
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

DİJİTAL OYUN DESTEKLİ MATEMATİK EĞİTİM PROGRAMININ 54-66 AYLIK ÇOCUKLARIN SAYMAYA İLİŞKİN TEMEL MATEMATİK BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ

HİLAL GENÇ ÇOPUR

DOKTORA TEZİ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ, 2021

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Hilal

Soyadı: Genç Çopur

Bölümü: Okul Öncesi Eğitimi

İmza:

Teslim Tarihi: 09/07/2021

TEZİN

Türkçe Adı: Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programının 54-66 Aylık Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerinin Gelişimine Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of Digital Play Supported Math Education Program on The Development of Numeracy Related Basic Math Skills Of Children Aged 54-66 Months

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Hilal GENÇ ÇOPUR

İmza: ……

JÜRİ ONAY SAYFASI

Hilal GENÇ ÇOPUR tarafından hazırlanan Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programının 54-66 Aylık Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerinin Gelişimine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir

Danışman: (Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU)
(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)
Başkan: (Prof. Dr. Ebru KILIÇ ÇAKMAK)
(Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)
Üye: (Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ)
(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)
Üye: (Prof. Dr. Nesrin IŞIKOĞLU)
(Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Pamukkale Üniversitesi)
Üye: (Doç. Dr. Döndü Neslihan BAY)
(Anabilim Dalı, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 16/06/2021
Bu tezin Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel GELİŞLİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Canım Anneme ve

yeryüzündeki bütün çocuklara

TEŞEKKÜR

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

Doktora eğitimim boyunca bana rehberlik eden, tez sürecimde akademik desteğini ve zamanını benden esirgemeyen, bana her daim yol gösteren, yapıcı dönütleriyle güç ve cesaret veren azmini ve çalışkanlığını her zaman örnek aldığım kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU'na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma sürecime destekleri, yönlendirmeleri, görüş ve önerileri ile önemli katkılar sağlayan ve manevi desteğini esirgemeyen Tez İzleme Komitesi'nde yer alan değerli hocalarım Prof. Dr. Ebru KILIÇ ÇAKMAK ve Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ'a samimi duygularımla teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmamda Critter Corral adlı oyunu Türkçe'ye uyarlamam noktasında izin veren, çeviri sürecinde detaylı ve titiz bir çalışma yürütmemi sağlayan ve yazışmalarımı her fırsatta yanıtlamaya çalışan Sayın Dr. Kristen Pilner BLAIR'a teşekkür ederim.

"Oyun Bizim İşimiz: Erken Çocukluk Eğitiminde Dijital Oyunun Etkili Kullanımı (OBİ)" adlı proje süresince ve araştırma uygulamalarının hazırlanması aşamasında bilgi ve katkılarını sunan proje yürütücüsü Prof. Dr. Nesrin IŞIKOĞLU'na teşekkür ederim.

Uygulama aşamasında bana yardımcı olan eğitim kurumları yöneticilerine, yoğun çalışma tempolarına rağmen araştırmamda yer alarak vakit ayıran öğretmen arkadaşlarıma, çalışma grubundaki tüm çocuklara ve ailelerine de teşekkür ediyorum.

Araştırma sürecinde akademik görüşlerini aldığım ve her türlü problemimi paylaşabildiğim değerli dostlarım Dr. Öğr. Üyesi Hatice DAĞLI ve Dr. Şule ALICI'ya, Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi (GEAT)'ı kullanmam konusunda izin veren A. Beyza KAÇIRA'ya, istatistik konusunda bana vakit ayırarak her zaman destek olan kıymetli arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Sami PEKTAŞ'a ve Critter Corral oyununun Türkçe'ye çevirisi konusunda zamanını ve desteğini esirgemeyen kıymetli dostlarım Arş. Gör. Leman DEMİRBAŞ'a ve Arş. Gör. Esra KIZILET'e teşekkür ediyorum. Araştırmamın her aşamasında desteğini benden esirgemeyen sevgili eşime, canım aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ediyorum.

Araştırmanın ilgili alanyazına katkılar sağlaması dileğiyle…

DİJİTAL OYUN DESTEKLİ MATEMATİK EĞİTİM PROGRAMININ 54-66 AYLIK ÇOCUKLARIN SAYMAYA İLİŞKİN TEMEL MATEMATİK BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Hilal Genç Çopur
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Temmuz, 2021

ÖZ

Bu araştırmanın amacı; dijital oyun destekli matematik eğitim programının ve matematik içerikli dijital oyunların 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevme düzeylerine etkisini incelemektir. Ayrıca çalışmada çocukların matematik becerilerinde, matematiği sevme durumlarında ve matematiğe ilişkin düşüncelerinde nasıl bir değişim olduğunu ve dijital oyunlara ilişkin görüşlerinin ve yaklaşımlarının neler olduğunu ortaya koymak da amaçlanmıştır. Araştırma, "İç İçe Karma Desen"de yürütülmüş; nicel boyutunda ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda ise keşfedici ve açıklayıcı durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ankara İli Altındağ İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı, sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerin bulunduğu bölgelerdeki bağımsız anaokullarına ve ana sınıflarına devam eden 54-66 aylık toplam 54 çocuk (18'i deney 1 grubu, 18'i deney 2 ve 18'i kontrol grubu olmak üzere) oluşturmuştur. Uygulama sürecinde 10 hafta boyunca haftada iki oturum deney 1 grubu çocukları ile "Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı" (DODMEP) ve deney 2 grubu çocukları ile

"Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları" (MİDOU) gerçekleştirilmiştir. Bu sürede kontrol grubunda yer alan çocuklara araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmada nicel veriler Demografik Bilgi Formu, Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi ve Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği ile toplanmıştır. Nitel veriler ise, uygulama sürecinde yapılan gözlem, görüşme ve çocukların ürünlerinden elde edilen dokümanlar aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS 24 paket programı kullanılarak Shapiro-Wilk testi, Mann-Whitney U Testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi ve Cohen's d istatistikleri kullanılmış ve nitel verilerin analizinde içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda DODMEP ve MİDOU'nun çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri üzerinde yüksek düzeyde etkili olduğu, aynı zamanda dijital oyunların etkinliklerle bütünleştirildiği DODMEP'in yalnızca dijital oyunların yer aldığı MİDOU'ya göre çocukların saymaya ilişkin matematik becerilerini geliştirme konusunda daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmanın nitel boyutunda elde edilen sonuçlarla desteklenmektedir. Bununla birlikte deney 1 ve deney 2 grubuna yapılan uygulamaların çocukların matematiği sevme düzeylerini yükselttiği, ancak söz konusu puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu sonucun aksine nitel boyutta deney gruplarındaki çocukların uygulama sürecinde matematiğe yönelik olumlu duygulara sahip olduğu, başka bir deyişle matematiği sevmelerini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca yapılan görüşmeler doğrultusunda deney 1 ve deney 2 grubundaki çocuklar uygulama öncesinde matematiği genel anlamda "ders" ve "ödev" olarak açıklarken, uygulama sonrasında matematiği "matematik kavram ve becerileri" ve "oyun" gibi olumlu düşüncelerle açıklamışlardır. Buna karşın kontrol grubundaki çocukların uygulama öncesinde matematiği çoğunlukla "matematik kavram ve becerileri" ve "diğer etkinlik türleri" ile açıkladıkları görülürken uygulama sonrasında matematiği "matematik kavram ve becerileri" ve "diğer etkinlik türleri" ile açıklamayı daha az tercih etmişlerdir. Bunlara ek olarak deney 1 ve deney 2 gruplarındaki çocukların matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin duygu ve düşünceleri çoğunlukla olumludur. Bu sonuçlar dijital oyunların okul öncesi matematik eğitiminde kullanılmasının çocukların hem saymaya ilişkin temel matematik becerilerini hem de matmatiğe ilişkin duyuşsal katılımlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Anahtar sözcükler : okul öncesi dönem, matematik eğitimi, dijital oyun, sayı kavramı, matematik sevgisi
Sayfa adedi : XXIV+367
Danışman :Prof. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU

THE EFFECT OF DIGITAL PLAY SUPPORTED MATH EDUCATION PROGRAM ON THE DEVELOPMENT OF NUMERACY RELATED BASIC MATH SKILLS OF CHILDREN AGED 54-66 MONTHS

(Doctoral Thesis)

Hilal Genç Çopur

GAZI UNIVERSTY

INSTITUTE OF EDUCATİONAL SCİENCES

July, 2021

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of digital play supported math education program and digital plays with a math content on the development of counting related basic math skills and level of liking math of children aged 54-66 months. Furthermore, it is also aimed to determine the changes in these children's math skills, level of liking math, and thoughts on math as well as their views and attitudes towards digital plays. The study was carried out in embedded mixed method. A pretest-posttest quasi-experimental paired control group design in the quantitative dimension of the study and exploratory and explanatory case study designs in the qualitative dimension of the study are utilized. Participants of the study are 54 children aged 54-66 months old in independent kindergartens and nursery classrooms under elementary education subordinate to Altındağ District Directorate of National Education in 2019-2020 educational year in districts inhabited by families with low socio-economic level in Ankara. 18 of these children constituted experimental group 1, another 18 the experimental group 2, and the remaining 18 the control group. For ten weeks throughout the application of the study, 'Digital Play Supported Math Education Program' (DPSMEP) with children in experimental group 1 and 'Digital Play Apps with Math Content' (DPAMC)

were carried out with children in experimental group 2 in two sessions a week. In the meantime, children in the control group were not intervened in any way by the researcher. The quantitative data were collected with Demographic Information Form, Revised Early Numeracy Test and The Mathematics Liking Scale for Children, Qualitative data on the other hand were gathered through observations during the application of the research, interviews and children's products. To analyze quantitative data Shapiro-Wilk test, Mann-Whitney U test, The Wilcoxon Signed Rank Test and Cohen's d were carried out in SPSS 24 software. The qualitative data were subjected to content analysis. The findings show that DPSMEP and DPAMC has a significant effect on children's numeracy related basic math skills and that DPSMEP where digital plays were integrated into teaching activities was more effective in terms of developing children's numeracy related basic math skills compared to DPAMC which consisted solely of digital plays. This finding is supported by findings from the qualitative dimension of the study. In addition, implementations in the experimental group 1 and 2 raised the level of children's liking of math; however, the relevant mean scores did not show a significant difference. Contrary to this finding, according to qualitative data, children in the experimental groups in the implementation stage had positive feelings towards math. In other words, they effected children's like for math positively. Furthermore, while children in experimental groups 1 and 2 prior to the implementation of the study explained math as a "lesson" and "assignment" in a broad sense, they explained math in such positive thoughts as "math concepts and skills" and "game". On the other hand, while the children in the control group mostly explained math with "math concepts and skills" and "other activity types" before the implementation, they preferred to do so less frequently after it. Additionally, feelings and opinions of children in experimental group 1 and 2 towards digital playes with math contents were mostly positive. These results show that use of digital plays in preschool math education positively effects children's both numeracy related basic math skills and affective participation related to math.

Key words : preschool, math education, digital play, number concept, liking of math
Page Number : XXIV+367
Supervisor : Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii
JÜRİ ONAY SAYFASI iii
TEŞEKKÜR v
ÖZ vii
ABSTRACT ix
İÇİNDEKİLER xi
TABLOLAR LİSTESİ xix
ŞEKİLLER LİSTESİ xxii
KISALTMALAR LİSTESİ xxiv
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 5
1.2.1 Alt Amaçlar 5
1.3. Araştırmanın Önemi 6
1.4. Varsayımlar 9
1.5. Sınırlılıklar 9
1.6. Tanımlar 10
BÖLÜM II 11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE 11
2.1. Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi 11

2.2. Gelişim Kuramları Açısından Matematik Eğitimi 15

2.2.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı 16

2.2.2. Bruner'in Bilişsel Gelişim Kuramı 21

2.2.3. Vygotsky'nin Sosyokültürel Kuramı 22

2.3. Yaşlara Göre Matematik Kavram ve Becerilerinin Gelişimi 24

2.3.1. 0-3 Yaşta Matematik Kavram ve Becerilerinin Gelişimi 24

2.3.2. 3-6 Yaşta Matematik Kavram ve Becerilerinin Gelişimi 26

2.4. NCTM Matematik Eğitimi İlkeleri 29

2.5. NCTM Matematik Eğitimi Standartları 32

2.5.1. Matematik Eğitimine İlişkin İçerik Standartları 33

2.5.2. Matematik Eğitimine İlişkin Süreç Standartları 35

2.6. Okul Öncesi Eğitim Programında Matematik Eğitimi 40

2.7. Temel Matematik Kavram ve Becerileri 44

2.7.1. Bire bir eşleme 45

2.7.2. Sınıflama 47

2.7.3. Karşılaştırma 49

2.7.4. Sıralama 51

2.8. Sayı Kavramı 53

2.8.1. Sayma İlkeleri 59

2.9. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Duygular 61

2.10. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Teknoloji ve Dijital Oyun 66

2.11. İlgili Araştırmalar 78

2.11.1. Türkiye'de Yapılan Araştırmalar 78

2.11.1.1.Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitimi Programları ve Sayı Becerilerine İlişkin Araştırmalar 78

2.11.1.2. Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Destekli Eğitim ve Matematik Kavram Becerilerine İlişkin Araştırmalar 80

2.11.2 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar 84

2.11.2.1. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Dijital Oyun ve Bilgisayarın Etkinliklerle Bütünleştirildiği Araştırmalar.....84
2.11.2.2. Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Yönelik Matematik İçerikli Dijital Oyun Yazılımlarına İlişkin Araştırmalar.....86

BÖLÜM III 93

YÖNTEM.....93

3.1. Araştırmanın Modeli 93

3.1.2. Araştırmanın Nicel Boyutu 94

3.1.3. Araştırmanın Nitel Boyutu.....97

3.2. Çalışma Grubu.....99
3.3. Veri Toplama Araçları 100

3.3.1. Nicel Veriler için Veri Toplama Araçları 101

3.3.1.1. Demografik Bilgi Formu.....101
3.3.1.2. Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi (GEAT).....101
3.3.1.3. Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği (ÇMSÖ).....109

3.3.2. Nitel Veriler için Veri Toplama Araçları.....114

3.3.2.1. Gözlem 115

3.3.2.1.1. DODMEP Çocuk Gözlem Formu.....116
3.3.2.1.2. MİDOU Çocuk Gözlem Formu 116
3.3.2.1.3. Alan Notları.....117
3.3.2.1.4. Video Kayıtları ve Fotoğraflar.....118

3.3.2.2. Görüşme.....118

3.3.2.2.1. DODMEP Çocuk Görüşme Formu 119
3.3.2.2.2. MİDOU Çocuk Görüşme Formu.....120
3.3.2.2.2. Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu.....120

3.3.2.3. Dokümanlar.....121

3.4. Uygulama Sürecinin Planlanması ve Hazırlanması.....121

3.4.1. Deney 1 Grubu Uygulamaları: "Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı (DODMEP)".....123

3.4.1.1. DODMEP'in Hazırlanması 123

3.4.1.1.1. Kuramsal Temelleri ve Felsefesi 124
3.4.1.1.2. DODMEP'in İlkeleri 128
3.4.1.1.3. DODMEP Etkinliklerinin Planlanması 129

3.4.2. Deney 2 Grubu Uygulamaları: "Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları" (MİDOU) 149

3.4.3. Kontrol Grubu Uygulamaları 150

3.4.4. Pilot Çalışma 150

3.5. Verilerin Toplanması 152

3.5.1. Demografik Bilgi Formunun Uygulanması 155

3.5.2. Ön Testlerin Uygulanması 156

3.5.3. Uygulamalarının gerçekleştirilmesi 157

3.5.4. Son Testlerin Uygulanması 158

3.6. Araştırmacının Rolü 158
3.7. Verilerin Analizi 159

3.7.1. Araştırmanın Nicel Boyutuna İlişkin Verilerin Analizi 159

3.7.2. Araştırmanın Nitel Boyutuna İlişkin Verilerin Analizi 162

3.8. Geçerlik ve Güvenirlik 164

3.8.1. Nicel Verilerde Geçerlik ve Güvenirlik 165

3.8.1.1. İç Geçerlik 165
3.8.1.2. Dış Geçerlik 167
3.8.1.3. Güvenirlik 168

3.8.2. Nitel Verilerde Geçerlik ve Güvenirlik 168

3.8.2.1. İnanılırlık-İç Geçerlik 168
3.8.2.2. Aktarılabilirlik-Dış Geçerlik 169
3.8.2.3. Tutarlılık- Güvenirlik 169

BÖLÜM IV 171

BULGULAR ve YORUMLAR 171

4.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Bulgular . 171

4.1.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Nicel Verilere İlişkin Bulgular 172

4.1.1.1. Deney 1 ve Kontrol Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? 172

4.1.1.2. Deney 2 ve Kontrol Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? 177

4.1.1.3. Deney 1 ve Deney 2 Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? 182

4.1.1.4. Deney 1 Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? 186

4.1.1.5. Deney 2 Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? 192

4.1.1.6. Kontrol Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? 197

4.1.2. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Nitel Verilere İlişkin Bulgular 201

4.1.2.1. Deney 1 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerindeki Değişim Nasıldır? 201

4.1.2.2. Deney 2 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerindeki Değişim Nasıldır? 215

4.2. Çocukların Matematiğe Yönelik Düşüncelerine İlişkin Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular 219

4.2.1. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir? 220

4.2.1.1. Deney 1 Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir? 220

4.2.1.2. Deney 2 Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir? *222*
4.2.1.3. Kontrol Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir? *225*

4.3. Çocukların Dijital Oyunlar Hakkında Görüşleri ve Yaklaşımlarına İlişkin Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular **228**

4.3.1. Deney 1 ve Deney 2 Grubundaki Çocukların Matematik İçerikli Dijital Oyunlara İlişkin Görüşleri ve Yaklaşımları Nelerdir? **228**

4.4. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Bulgular **234**

4.4.1. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular **234**

4.4.1.1. Deney 1 ve Kontrol Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? *235*
4.4.1.2. Deney 2 ve Kontrol Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? *236*
4.4.1.3. Deney 1 ve Deney 2 Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? *237*
4.4.1.4. Deney 1 Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? *238*
4.4.1.5. Deney 2 Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? *238*
4.4.1.6. Kontrol Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır? *239*
4.4.2. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular *240*
4.4.2.1. DODMEP Uygulanan Deney 1 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Matematiği Sevme Durumlarında Değişim Nasıldır? *240*
4.4.2.2. MİDOU Uygulanan Deney 2 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Matematiği Sevme Durumlarındaki Değişim Nasıldır? *243*

BÖLÜM V **247**

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER **247**

5.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Sonuçlar . **247**

5.1.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerlerine Yönelik Nicel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar 248

5.1.2. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerlerine Yönelik Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar 253

5.2. Çocukların Matematiğe İlişkin Düşüncelerine Yönelik Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar 256

5.3. Çocukların Dijital Oyunlar Hakkında Görüşleri ve Yaklaşımlarına İlişkin Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar 259

5.4. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Sonuçlar 262

5.4.1. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Nicel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar 262

5.4.2. Çocukların Matematiği Sevme Durumlarına İlişkin Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar 263

5.5. Öneriler 266

KAYNAKÇA 269

EKLER 313

Ek 1. GEAT Form B Örnek Soru 314

Ek 2. GEAT Kullanım İzni 315

Ek 3. ÇMSÖ Çocuk Kayıt Formunda Yer Alan Video ve Fotoğraf Örnekleri 316

Ek 4. ÇMSÖ Kullanım İzni 317

Ek 5. DODMEP Çocuk Gözlem Formu 318

Ek 6. MİDOU Çocuk Gözlem Formu 319

Ek 7. Gözlem ve Görüşme Formları için Uzman Değerlendirme Formu 320

Ek 8. DODMEP Çocuk Grüşme Formu 325

Ek 9. MİDOU Çocuk Görüşme Formu 326

Ek 10. Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu 327

Ek 11. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Bilişsel Gelişimi Kazanımlarına İlişkin Çizelge 328

Ek 12. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Dil Gelişimi Kazanımlarına İlişkin Çizelge 329

Ek 13. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Motor Gelişim, Sosyal Duygusal Gelişim ve Öz Bakım Becerileri Gelişimi Kazanımlarına İlişkin Çizelge.....330
Ek 14. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Sosyal Duygusal Gelişim Kazanımlarına İlişkin Çizelge.....331
Ek 15. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Öz Bakım Becerileri Kazanımlarına İlişkin Çizelge.....332
Ek 16. Materyal örnekleri 333
Ek 17. Etkinlik Örneği (1.Hafta 1. Oturum) 334
Ek 18. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Etkinlikleri Uzman Değerlendirme Formu 343
Ek 19. Critter Corral Kullanım İzni 346
Ek 20. "Critter Corral" Çeviri Çalışması Uzman Değerlendirme Formu 347
Ek 21. Dijital Oyunlar İçin Uzman Değerlendirme Formu 360
Ek 22. Araştırma İzni 365
Ek 23. Etik Kurul İzni 366
Ek 24. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....367

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 *Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Ön Ttest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları*.....95

Tablo 2 *Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları*.....95

Tablo 3 *Ön Test- Son Test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Desen*.....96

Tablo 4 *Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Bilgiler*.....100

Tablo 5 *Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Etkinlik Türleri, Matematik Becerilerine ve Dijital Oyunlara İlişkin Çizelge*.....132

Tablo 6 *Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Veri Toplama Araçları ve Verilerin Elde Edilişi*.....155

Tablo 7 *Çocukların Ölçeklerden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları*.....160

Tablo 8 *Deney 1 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları*.....173

Tablo 9 *Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları*.....178

Tablo 10 *Deney 1 ve Deney 2 Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları*.....183

Tablo 11 *Deney 1 Grubunda Bulunan Çocukların GEAT Ön Test Puanları ile Son Test Arasındaki Farklılığa İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi*.....188

Tablo 12 *Deney 2 Grubunda Bulunan Çocukların GEAT Ön Test Puanları ile Son Test Arasındaki Farklılığa İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* 193
Tablo 13 *Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların GEAT Ön Test Puanları ile Son Test Arasındaki Farklılığa İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* 198
Tablo 14 *DODMEP'in Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Kullandıkları Saymaya İlişkin Matematik Kavram ve Becerilerinin Dağılımı* 202
Tablo 15 *DODMEP'in Uygulama Sürecinde Elde Edilen Dokümanların Değerlendirilmesine İlişkin Çizelge* 206
Tablo 16 *MİDOU'nun Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Kullandıkları Saymaya İlişkin Matematik Kavram ve Becerilerinin Dağılımı* 216
Tablo 17 *DODMEP Uygulanan Deney 1 Grubundaki Çocukların Ön Test ve Son Testte Matematiğe İlişkin Görüşlerinin Dağılımı* 220
Tablo 18 *MİDOU Uygulanan Deney 2 Grubundaki Çocukların Ön Test ve Son Testte Matematiğe İlişkin Görüşlerinin Dağılımı* 223
Tablo 19 *Kontrol Grubundaki Çocukların Ön Test ve Son Testte Matematiğe İlişkin Görüşlerinin Dağılımı* 225
Tablo 20 *Deney 1 ve Deney 2 Grubundaki Çocukların Matematik İçerikli Dijital Oyunlara İlişkin Görüşleri ve Yaklaşımları* 229
Tablo 21 *Deney 1 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları* 235
Tablo 22 *Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları* 236
Tablo 23 *Deney 1 ve Deney 2 Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları* 237
Tablo 24 *Deney 1 Grubunda Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları* 238

Tablo 25 *Deney 2 Grubunda Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları*.....239
Tablo 26 *Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları*.....240
Tablo 27 *DODMEP'in Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Matematiği Sevme Durumlarının Dağılımı* 241
Tablo 28 *MİDOU'nun Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Matematiği Sevme Durumlarının Değerlendirilmesine İlişkin Çizelge* 243

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. NCTM matematik eğitimi ilkeleri.....30

Şekil 2. NCTM'nin (2000) matematik eğitimine ilişkin belirlediği standartlar.....32

Şekil 3. Araştırma süreci 98

Şekil 4. Nicel veri toplama araçları 101

Şekil 5. ÇMSÖ yüz ifadeleri 112

Şekil 6. Nitel veri toplama araçları.....115

Şekil 7. DODMEP'in planlama ve hazırlama aşamaları.....122

Şekil 8. MİDOU'nun planlama ve hazırlama aşamaları 123

Şekil 9. DODMEP kuramsal temelleri 125

Şekil 10. Apple Store uygulama marketinde Critter Corral: Turkish oyununa ilişkin ekran kaydı.....136

Şekil 11. Kasaba adlı oyuna ait ekran görüntüsü 1 140

Şekil 12. Kasaba adlı oyuna ait ekran görüntüsü 2.....140

Şekil 13. O1 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....141

Şekil 14. O2 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....142

Şekil 15. O3 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....143

Şekil 16. O4 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....144

Şekil 17. O5 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....145

Şekil 18. O6 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....146

Şekil 19. O7 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....147

Şekil 20. O8 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü.....148
Şekil 21. Veri toplama süreci aşamaları.....153
Şekil 22. DODMEP uygulamalarının 1. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser.....207
Şekil 23. DODMEP uygulamalarının 3. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser.....208
Şekil 24. DODMEP uygulamalarının 8. oturumunda D1Ç7 kodlu çocuğa ait eser.....209
Şekil 25. DODMEP uygulamalarının 8. oturumunda D1Ç12 kodlu çocuğa ait eser 210
Şekil 26. DODMEP uygulamalarının 11. oturumunda D1Ç12 kodlu çocuğa ait eser.....211
Şekil 27. DODMEP uygulamalarının 15. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser.....212
Şekil 28. DODMEP uygulamalarının 18. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser 213
Şekil 29. DODMEP uygulamalarının 18. oturumunda D1Ç7 kodlu çocuğa ait eser.....214
Şekil 30. Dijital oyunlara ilişkin duygu durumu dokümanı.....231

KISALTMALAR LİSTESİ

AG Artırılmış Gerçeklik

COEMET Classroom Observation of Early Mathematics-Environment and Teaching

ÇMSÖ Çocuklar İçin Matematiği Sevme Ölçeği

DODMEP Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı

GEAT Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi

GY Gözlemci Yorumu

KGO Kapsam Geçerlik Oranı

KGİ Kapsam Geçerlik İndeksi

KR-20 Kuder Richarson 20 Güvenirlik Katsayısı

MİDOU Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

NAEYC National Association for the Education of Young Children

NCTM National Council of Teachers of Mathematics

PGA Potansiyel Gelişim Alanı

PIRLS Progress in International Reading Literacy Study

PISA Programme for International Student Assessment

SED Sosyoekonomik Düzey

TEMA-3 Erken Matematik Yeteneği Testi 3

TIMSS Trends in International Mathematics and Science Study

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

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Erken çocukluk yılları beyin gelişiminin yoğun ve hızlı ilerlediği ve beyindeki sinaptik bağlantıların büyük ölçüde kurulduğu bir süreçtir. Bu bağlamda çocuğun bilişsel, dil, sosyal-duygusal ve motor gelişimi gibi tüm gelişim alanları da bu hızlı ilerlemeden doğal olarak etkilenirler (Heffelfinger ve Mrakotsky, 2006). Dolayısıyla erken çocukluk döneminde verilen eğitim, çocuğun daha sonraki yıllarda akademik ve sosyal yaşamını güçlendirmesi açısından önemli görülmektedir (Güven ve Efe Azkeskin, 2012). Yaşamın bu ilk yıllarının özellikle matematik eğitimi için önemli olduğu söylenebilir.

Günümüzde erken çocukluk eğitimi kurumlarına devam eden çocuk sayısındaki hızlı artış, bütün çocuklara erken matematik eğitimi açısından eşit fırsatlar sunma düşüncesi ve bu dönemdeki matematik eğitiminin ileri yaşlardaki akademik başarıyı etkilemesi erken çocuklukta matematik eğitimine daha çok önem verilmesine neden olmuştur (Sarama ve Clements, 2009a). Matematik diğer akademik becerilerin temeli olan bir alandır ve araştırmalar erken yaşlarda matematik alanında başarılı olmanın ileri yıllarda farklı alanlarda da başarılı olma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir (Duncan vd., 2007; Geary, 1994). Erken çocukluk döneminde yüksek kaliteli, ilgi çekici ve ulaşılabilir matematik eğitiminin önemli olduğu bilinmektedir. Nitekim ilgili araştırmalarda bu dönemde matematik eğitiminin çocukların ilkokulda ve diğer öğrenim kademelerindeki matematik

başarısını (Claessens ve Engel, 2013; Watts, Duncan, Clememnts ve Sarama, 2017) ve mesleki yaşantılarında başarılarını etkilediğini göstermektedir (Anders ve Rossbach, 2015; Clements, Sarama ve DiBiase, 2004).

Çocuklar okul öncesi eğitim kurumuna veya ilkokula başlayana kadar matematik kavramlarını informal yollarla keşfetmeye başlarlar; bu eğitim kurumlarına başladıktan sonra ise formal ve informal deneyimlerle keşfetmeye devam ederler (Akman, 2002; Gallenstein, 2005). Araştırmacılar çocukların erken yıllarda birçok matematiksel kavram ve deneyimleri edindiklerini savunmaktadır (Baroody, Lai ve Mix, 2013; Saracho ve Spodek, 2008). Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi geniş kapsamlı ve gerçek yaşamla bağlantılı, anlamlı deneyimler içermelidir (Pound, 2008) ve çocukların matematik dilini geliştirmelerine imkân sağlamalıdır (Dunphy vd., 2014). Dolayısıyla çocukların matematik becerilerinin gelişimi için iyi bir şekilde planlanan, çocukların gelişimine uygun, kapsamlı ve çocukları olumlu yönde teşvik eden eğitim programlarının uygulanması gerekmektedir (Argın, 2020; NAEYC ve NCTM, 2010).

Okul öncesi dönem matematik eğitiminde çocukların gelişimlerini dikkate almanın yanı sıra matematik etkinliklerinin diğer etkinlik türleriyle bütünleştirilmesi gerekmektedir. Böylelikle çocukların yaparak yaşayarak ve oyun yoluyla matematiği keşfetmeleri desteklenmektedir. Okul öncesi dönem çocuklarına informal bilgilerin ezberletildiği matematik etkinlikleri değil çocukların sezgilerinden yola çıkarak bizzat keşfetmelerini sağlayan etkinlikler önerilmektedir (Erdoğan, 2015). Bunun yanı sıra eğitimin diğer kademelerinde olduğu gibi okul öncesi dönemde de matematik eğitiminde teknoloji kullanımının önemi vurgulanmaktadır (NCTM, 2000). Nitekim günümüzde çocukların oyunlarının ve eğlencelerinin önemli bir bileşeni haline gelen dijital teknolojinin eğitim ortamlarına dahil edilmesi gerekmektedir (Glenton, 2012).

Çocukların dünyayı anlamlandırmaya çalıştıkları bir dönem olarak kabul edilen okul öncesi yıllarında anlam oluşturma ve fikirlerin ifade edilmesinde yeni teknolojilerin rolü oldukça önemli görülmektedir (Parnell ve Barlett, 2012). Araştırmalar çocukların çoğunluğunun,

anaokuluna girmeden önce evlerinde cep telefonu, tablet ve dizüstü bilgisayar gibi gelişmiş dijital teknolojiye erişebildiğini ortaya koymuştur (Ebbeck, Yim, Chan ve Goh, 2016; Plowman ve McPake, 2013). Okul öncesi eğitimde dijital teknolojilerin kullanımına ilişkin olarak bazı araştırmalarda; teknolojinin çocukların çevresindeki insanlar ile etkileşimini sınırlayacağı, zararlı içeriklerle karşılaşabileceği, çocukları geleneksel oyundan uzaklaştıracağı, bağımlılık riski oluşturacağı ve fiziksel problemlere yol açacağı gibi düşüncelerden dolayı endişe duyulduğu ifade edilmektedir (Levin, 2015; Mustafaoğlu, Zirek, Yasacı ve Razak Özdinçler, 2018; Sayan, 2016; Şahin, Taş, Oğul, Çilingir ve Keleş, 2015). Buna karşın; dijital teknolojilerin 21. yüzyılda küçük çocukların eğitiminde amaçlı kullanımının çocukların gelişim ve öğrenmelerini destekleyeceği konusunda açık bir anlayış bulunmaktadır. Bu nedenle bu teknolojiler çocukların yaşamlarının ve öğrenmelerinin ayrılmaz bir parçası olarak okul öncesi eğitime dâhil edilmelidir (Plowman, 2016; Yelland, 2015).

Son zamanlarda yapılan araştırmalar, gelişimsel olarak uygun olan dijital oyunların kullanımının okul öncesi dönem matematik becerilerini geliştirmek için benzersiz bir imkân sağladığını göstermektedir (Aunio ve Mononen, 2018; Miller, 2018; Pasnik ve Llorente, 2013; Schacter ve Jo, 2017). Bu olumlu sonuçlara rağmen, okul öncesi eğitimde dijital oyun kullanımı, çocukların sağlığı ve refahı ile ilgili endişelerden dolayı yaygın değildir (Yelland, 2005). Akıllı telefonlar ve tabletler gibi mobil cihazların yaygınlaşması ile dijital oyunlar okul öncesi dönem çocukları için oyun sürecinin giderek daha önemli bir parçası haline gelmiştir (Common Sense Media, 2017; Kabali vd., 2015). Erken matematik eğitimini hedefleyen çok sayıda bilgisayar ve dijital oyun destekli program bulunmaktadır (Aunio ve Mononen, 2018; Lee ve Choi, 2020; McManis ve McManis, 2016; Miller, 2018; Mowafi ve Abumuhfouz, 2021; Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis, 2016; Pasnik ve Llorente, 2013; Räsänena, Salminena, Wilson, Aunioa ve Dehaene, 2009; Rogowsky, Terwilliger, Young ve Kribbs, 2017; Schacter vd., 2016; Wilson, Dehaene, Dubois ve Fayol, 2009). Araştırmalar küçük çocukların öğrenmesi için çeşitli dijital oyunların ve diğer dijital içerikli aktivitelerin

çocukların soyut düşünme, planlama ve yansıtıcı düşünme gibi bilişsel performans düzeylerine (Nir-Gal ve Klein, 2004) ve sayma, sayıları adlandırma, sayı-miktar eşleştirme, sıralama, işlem, basamak değeri, temel aritmetik (Schacter ve Jo, 2017), şipşak sayma (Presser, Vahey ve Dominguez, 2015), ölçme ve veri analizi, geometri ve uzamsal beceriler (Pasnik ve Llorente, 2013) gibi matematik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir.

Okul öncesi dönemde matematik eğitimi çocukların matematik kavram ve becerileri kazanmalarının ötesine geçmesi ve çocukların ilgi, tutum, motivasyon, duygu ve öz-yeterlik gibi matematiğe yönelik duyuşsal yaklaşımları geliştirmesi gerektiği konusunda eğitimciler ve araştırmacılar hem fikirdir. Başka bir ifadeyle okul öncesi dönemde matematiği sevmek, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmek ve ilginin yüksek olması oldukça önemlidir (Aktaş Arnas, 2013; Dağlı, 2019; Zhang, Yang, Zou, Hu ve Ren, 2020). İlkokul ve ortaokul çocuklarıyla yapılan araştırmalarla sınıf ortamında dijital oyun kullanımının; çocukların matematiğe karşı ilgilerini, öğrenmelerini ve motivasyonlarını artırdığı ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini desteklediği tespit edilmiştir (Abrams, 2008; Sönmez, 2012; Şahin, 2016). Nitekim matematiğin soyut doğası küçük çocukların matematiğe yönelik olumsuz duygu ve bakış açılarına sahip olmasına neden olabilmektedir. (Obersteiner, 2019). Bu doğrultuda, okul öncesi matematik eğitiminde dijital oyunların çocukların akademik becerilerini destekleme, soyut nesneleri somutlaştırma, motive edici, ilgi çekici, etkileşimli olma ve görsel ve işitsel duyu organlarına hitap etme gibi özelliklerinden yararlanılarak kullanılabilir. Böylece dijital oyunlar çocuklarda matematik becerilerini destekleme ve matematiği sevmede etkili bir araç olabilir. Ayrıca dijital oyunlar etkinliklerle bütünleştirilerek uygulandığında daha anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleşebilir. Dijital oyunların çocukların bilişsel ve davranışsal etkileşimi sağlamasının yanı sıra duygusal etkileşimi de desteklediği düşüncesinden hareketle; bu araştırma dijital oyun destekli atematik eğitimi programının saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevme düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; dijital oyun destekli matematik eğitim programının ve matematik içerikli dijital oyunların 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevme düzeylerine etkisini incelemektir. Ayrıca çalışmada uygulama sürecinde çocukların matematiğe ilişkin düşüncelerinde, matematik becerilerinde ve matematiği sevme durumlarında nasıl bir değişim olduğunu ve dijital oyunlara ilişkin düşüncelerindeki yaklaşımlarının neler olduğunu ortaya koymak da amaçlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1.2.1 Alt Amaçlar

1. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
2. Deney 1 grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Deney 2 grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. Kontrol grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
5. Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların uygulama sürecinde saymaya ilişkin temel matematik becerilerindeki değişim nasıldır?
6. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki çocuklar uygulama sürecinde matematiğe ilişkin düşüncelerinde nasıl değişim göstermişlerdir?
7. Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin görüşleri ve yaklaşımları nelerdir?

8. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubu çocuklarının matematiği sevme düzeyleri açısından son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark var mıdır?
9. Deney 1 grubu çocuklarının çocukların matematiği sevme düzeyi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
10. Deney 2 grubu çocuklarının çocukların matematiği sevme düzeyi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
11. Kontrol grubu çocuklarının çocukların matematiği sevme düzeyi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
12. Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların uygulama sürecinde matematiği sevme durumlarında değişim nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik becerilerinin okul öncesi dönemde geliştirilmesi konusu araştırmacılar ve eğitimciler tarafından önemli derecede ilgi görmüştür. Bu dönemde matematik eğitminin başarısı sonraki matematik başarısının en güçlü belirleyicilerinden biridir (Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locuniak, 2009; NAEYC, 2010). Okul öncesi dönemde, özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük bölgelerdeki çocukların ileri yıllardaki akademik yaşantılarına matematik becerileri açısından daha iyi hazırlamaları için nitelikli eğitim programlarına ihtiyaçları vardır (National Research Council, 2009). Nitekim Starkey, Klein ve Wakeley (2004) tarafından okul öncesi dönemde matematik eğitiminin sistematik bir matematik programı doğrultusunda gerçekleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik matematik etkinlikleri diğer etkinlik türleriyle bütünleştirilmesi gerekmektedir. Matematik ve diğer etkinlik türlerinin bütünleştirilmesi disiplinler arası öğrenmeyi, farklı alanlardaki bilgi ve becerilerden yararlanılmasını ve bir soruna ilişkin farklı çözüm yolları bulunmasını sağlamaktadır. Çocukların yaparak yaşayarak ve oyun yoluyla matematiği keşfetmeleri desteklenmesi ve somut nesnelerden oluşan materyaller kullanılması gerekmektedir. Ayrıca çocukların matematik dilini yansıtan

ve informal bilgilerini göz önünde bulunduran eğitim ortamları oluşturulması gerekmektedir (Argın, 2020; Erdoğan, 2015).

Okul öncesi dönemde matematik eğitimi ile çocuğa temel matematik becerilerini kazandırmanın yanı sıra, çocuğun matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi, matematiği sevmesi ve olumlu bir matematik algısı kazanması gerekmektedir (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018). Bu nedenle bu dönemde nitelikli eğitim için çocukların anlamlı ve eğlenceli öğrenme ortamlarında yer alması oldukça önemlidir. Bu noktada okul öncesi dönem çocukları için planlanan matematik etkinliklerine dijital oyunların entegre edilmesi onların daha çok ilgisini çekmelerine ve matematiği sevmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Mobil teknolojilerden biri olan tablet bilgisayarların yaygınlaşmasıyla, özellikle yaşamın temelini oluşturan okul öncesi döneme yönelik yapılan araştırmalarla dijital oyunların etkileri ve gerekliliği ele alınmıştır (Zaranis, Kalogiannakis ve Papadakis, 2013). Küçük çocuklar 3-5 yaşları için tasarlanmış tabletlerdeki binlerce dijital oyunla aktif tablet kullanıcıları haline gelmişlerdir (Neumann ve Neumann, 2014). Ancak dokunmatik ekranlı cihazların popülerliği, küçük çocukların bilişsel, sosyal, fiziksel ve duygusal gelişimine olası olumsuz etkileri ile ilgili endişeleri de artırmıştır (Carson, Clark, Berry, Holt ve Latimer-Cheung, 2014; Hernandez, 2014). Bu endişelerin aksine yapılan araştırmalarla dijital oyunların eğitim ortamlarında kullanılmasının yararlı olabileceği ortaya konmuştur (Berkowitz vd., 2015; Blackwell, 2014; Falloon, 2014; Hirsh-Pasek, Zosh, Golinkoff, Gray ve Kaufman, 2015; Outhwaite, Gulliford ve Pitchford, 2017; Pitchford, 2015; Schacter ve Jo, 2016; Schacter ve Jo, 2017; Schacter vd., 2016). Bu bağlamda dijital oyunun eğitimde kullanılmasıyla ilgili meta-analiz araştırmaları öğrenme ve gelişim kuramlarına dayalı olarak tasarlanan dijital oyunların başarıyı artırabileceğini göstermektedir (Ke, 2009; Wu, Choiu, Kao, Hu ve Huang, 2012).

Tablet bilgisayarlardaki dijital oyunlar, okul öncesi eğitimcilerinin tutarlı ve yüksek kaliteli matematik eğitimi sunmasına ve çocukların matematiksel düşüncelerini geliştirmelerine yardım eden etkili bir araç olabilir (Blackwell 2014; Hundeland, Carlsen ve Erfjord, 2014).

Dijital oyunu kendi programlarına uygun şekilde entegre eden öğretmenlerin, bu teknolojileri açıkça reddeden öğretmenlere oranla çocukların öğrenmelerini daha çok destekleyeceği belirlenmiştir (Chai, Ng, Li, Hong ve Koh, 2013; Clarke, Svanaes ve Zimmermann, 2013).

Konu ile ilgili olarak yurtdışındaki çalışmalar incelendiğinde; dijital oyunların okul öncesi dönem çocuklarının sayı becerileri üzerindeki etkisine ilişkin çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Aunio ve Mononen, 2018; Foster, Anthony, Clements, Sarama ve Williams, 2016; Garduno, 2016; McCarthy, Tiue ve Li; 2018; McManis ve McManis, 2016; Pasnik ve Llorente, 2013; Presser vd., 2015; Räsänena vd., 2009; Reeves, Gunter ve Lacey, 2017; Rosenfeld vd., 2019; Schacter vd., 2016; Wilson vd., 2009), ancak dijital oyunların bu dönemdeki çocukların matematiği sevme düzeyi veya matematiğe ilişkin duyguları üzerinde etkiliğini ortaya koyan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmaların sadece bir kısmı dijital oyunlarla desteklenmiş ve bütünleştirilmiş eğitim programının çocukların sayı becerileri üzerinde etkisine odaklanmıştır (McCarthy, Tiue ve Li, 2018; Pasnik ve Llorente, 2013; Presser vd., 2015; Rosenfeld vd., 2019). Bu nedenle bu araştırmada küçük çocukların matematik eğitiminde dijital oyunların kullanılmasının çocukların matematiğe yönelik duygularına odaklanması açısından ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak araştırma kapsamında hazırlanan Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programının (DODMEP) çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini kazanmalarında ve matematiği sevmelerinde önemli rol oynayacağı düşünülmektedir. DODMEP'in dezavantajlı grup olarak nitelendirilen özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerin çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin gelişimine ve matematiği sevmelerine katkıda bulunacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda DODMEP'in gelecekte hazırlanması planlanan dijtal oyunla desteklenmiş eğitim programları için de yol gösterici olacağı düşünülebilir. Bununla birlikte bu çalışmada, çocukların saymaya ilişkin matematik becerilerini detekleyen, Dr. K. Pilner Blair tarafından geliştirilmiş araştırma temelli Critter Corral adlı dijital oyun Türkçe'ye uyarlanmıştır. Böylece bu çalışmada

uyarlanan dijital oyundan Türkiye'deki bütün çocukların yararlanabilmesi ve araştırma temelli okul öncesi dönem çocuklarına yönelik dijital oyunların yaygınlaştırılması açısından oldukça önemlidir.

Konu ile ilgili olarak yurtiçindeki çalışmalar incelendiğinde; bilgisayar oyunlarının matematik kavramları üzerindeki etkisini (Çankaya, 2012; Gecü Parmaksız, 2017) ve bilgisayar destekli eğitimin çocukların sayı kavramının gelişimi üzerine etkisini inceleyen (Alabay, 2006; Çakıroğlu ve Taşkın, 2016; Sancak, 2003) sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ayrıca bu çalışmalar arasında tablet bilgisayar gibi dokunmatik teknolojilerin kullanıldığı herhangi bir çalışma yer almamaktadır. Bunun yanı sıra dijital oyunla bütünleştirilerek verilen matematik eğitim programının okul öncesi dönem çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevmelerine etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın önemli olduğu ve ilgili alanyazına oldukça katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

1.4. Varsayımlar

Bu araştırmada;

- Araştırmanın örneklemini oluşturan çocukların tipik gelişim gösterdiği varsayılmıştır (Çocukların tipik gelişim gösterip göstermediği grupların sınıf öğretmenlerine danışılmıştır).

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2019-2020 bahar döneminde yapılması planlanan kalıcılık testi pandemi nedeniyle gerçekleştirilememiştir.
- Araştırma kapsamında uygulanan dijital oyunlar IPad uygulamalarıyla sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Dijital Oyun (Digital Play): Video ve bilgisayar oyunları, tabletlerdeki uygulamalar, internet, elektronik oyuncaklar ve mobil cihazlar gibi teknolojilerin oyun amaçlı olarak kullanılmasıdır (Işıkoğlu Erdoğan, 2019).

Eğitsel Dijital Oyun: Eğitimsel hedeflere yönelik olarak hazırlanan bilişsel, dil, sosyal-duygusal ve psikomotor gelişimsel boyutları olan dijital oyunlardır (Çetin, 2013).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde; okul öncesi dönemde matematik eğitimi, gelişim kuramları açısından matematik eğitimi, yaşlara göre matematik kavram ve becerilerinin gelişimi, matematik eğitiminde NCTM ilkeleri ve standartları, temel matematik kavram ve becerileri, okul öncesi eğitim programında matematik eğitimi, temel matematik kavram ve becerileri, sayı kavramı, okul öncesi dönem matematik eğitiminde duygular ve okul öncesi dönem matematik eğitiminde teknoloji ve dijital oyun konuları ele alınmıştır. Daha sonra, ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi

Matematik günlük yaşantıda sıklıkla kullanılan önemli bir unsurdur. Örneğin; markette alışveriş yaparken hesaplamalar yapmak ve bulunulan şehirden başka bir şehre giderken ne kadar sürede gidilebileceğini tahmin etmek için matematik becerilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yetişkin hayatında olduğu gibi çocuklar da günlük yaşantılarında matematik becerileri ve süreçlerini içeren birçok davranışta bulunabilirler. Ancak matematik günlük hayatta kullanılan beceri ve süreçlerden çok daha fazlasıdır.

Bishop ve Forganz (2007) "Matematik" ve "matematik" olmak üzere iki türlü matematikten söz eder. Bunlardan ilk olan "Matematik" okullarda matematik müfredatının temeli olan

evrensel matematik alanıdır, ikinci olan “matematik” ise belirli bir toplumda veya kültürde günlük yaşamda kullanılan daha geniş bir matematik alanıdır. Her iki matematik türü de okullarda ele alınmalıdır.

Yaşamın ilk yıllarında nitelikli matematik eğitiminin, çocukların mevcut ve gelecekteki hem matematik alanındaki başarısını hem de genel başarılarını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Bu etki erken matematik öğrenimine olan ilginin artmasına yol açmıştır (Clements ve Sarama, 2014). Küçük çocukların matematiği anlamlandırabilecekleri ve matematiksel düşüncelerini geliştirebilecekleri ortamlar sağlamak önemlidir (Kinnear vd.,2018). Bu nedenle okul öncesi eğitimi programlarında matematik açısından zengin ve özgün eğitim ortamları hazırlanmalı ve programlarda çocukların daha derin bir anlayış ve daha kapsamlı bir matematik bilgisi edinmeleri amaçlanmalıdır (Kinnear ve Wittmann, 2018).

Küçük çocukların matematik becerilerini sağlam temeller üzerine kurmak için çocuklara geniş kapsamlı ve gerçek yaşamla bağlantılı, anlamlı deneyimler sunulmalıdır (Pound, 2008). Çocuklara matematik açısından zengin bir ortam sağlamak için onların çevrelerindeki bireylerin, özellikle matematiksel olarak iletişim kurma becerilerini geliştirmelerine ve günlük deneyimlerde matematik kavramlarıyla meşgul olmalarına imkân sağlaması gerekmektedir. Ayrıca yetişkinler etkinliklerde çocukların dikkatlerini, mantık yürütmelerine olanak tanıyacak şekilde yönlendirmelidir. Böylece çocuklar matematik etkinliklerine ve materyallere daha çok ilgi duyarlar ve matematiksel düşünmekten zevk alırlar (Dunphy vd., 2014).

Sosyoekonomik açıdan daha 'avantajlı' olan çocukların genel anlamda eğitimde ve özellikle matematik eğitiminde daha başarılı olduklarını gösteren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Fryer ve Levitt, 2004; Jordan ve Levine, 2009; Starkey ve Klein, 2008). Starkey ve Klein (2008), üç yaşından küçük çocuklarda bile, düşük ve yüksek sosyo-ekonomik düzeyden (SED) gelen çocukların matematiksel gelişimlerinde yaygın farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Bunun okula hazırlık için olumsuz sonuçları olmakla birlikte sonuçları olduğu

kadar ev ve okul öncesi öğrenme ortamları açısından da bazı sonuçları vardır. İlk yıllarda düşük düzeyde matematik becerilerine sahip olan çocuklar her yıl bu becerilerde daha geride kalmaktadır (Aunola vd., 2004). Ayrıca Fisher vd. (2012) sosyoekonomik düzeyi düşük bir örneklemde matematiksel ilgi ve beceriler arasında karşılıklı bir ilişki olduğuna dair kanıt bulmuştur. Bu bulgular matematiğe yönelik alana özgü ilginin çok küçük çocuklarda bile başarı için önemli bir motivasyon faktörü olduğunu göstermektedir **(**Doctoroff vd., 2016) Okul öncesi eğitim programlarında, çocukların sosyokültürel ve bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak planlama yapmalıdır (Clements ve Sarama, 2014). Dolayısıyla SED'e bağlı olarak ortaya çıkan bu farklılıkları azaltmak için nitelikli matematik eğitimi programları geliştirilmesi son derece önemlidir.

SED'in matematik becerilerinde ortaya çıkardığı bu farklılığın sebebi; düşük gelirli ailelerin çocuklarının evlerinde ve okul ortamlarında matematik gelişimi için daha az destek almaları olarak açıklanabilir. Çocukların matematik becerilerini ne kadar geliştirebilecekleri sosyal çevrelerine bağlıdır (Kinnear ve Wittmann, 2018; Rouse, Brooks-Gunn ve McLanahan, 2005). Ayrıca SED açısından dezavantajlı çocuklar anaokuluna başlamadan önce matematik içeren oyun oynayabilir, ancak bu aktiviteyi okul matematiğine bağlayamaz. Dolayısıyla dezavantajlı çocukların informal deneyimlerini matematikleştirmesi, bunları matematiksel olarak soyutlaması, temsil etmesi, detaylandırması ve günlük aktivitelerinin modellerini oluşturmak için matematiksel fikirleri ve sembolleri kullanması gerekmektedir (Clements ve Sarama, 2014). Bu nedenle erken çocukluk döneminde anlamlı, çocuk merkezli ve nitelikli matematik eğitimi, sosyal çevrelerinde yeterli veya uygun desteği alamayan, dezavantajlı geçmişe sahip çocuklar için çok önemlidir.

Nitelikli olarak yürütülen erken matematik eğitimi, matematiksel düşüncenin uzun vadeli gelişimi ve akademik başarı üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Dolayısıyla aynı zamanda bir eşitlik meselesidir (Kinnear ve Wittmann, 2018). Matematik eğitimine ilişkin mevcut görüşler, tüm çocukların matematik öğrenme fırsatına sahip olması (eşitlik düşüncesi) ve her türlü öğrenmeden fayda sağlaması gerektiğini (erişim imkânı) savunmaktadır (Bishop ve

Forganz, 2007; Dunphy vd., 2014). Okul öncesi dönemdeki tüm çocuklar, ileri yıllardaki öğrenimlerinin temelini oluşturan önemli matematik becerilerine sahiptir. Çocuklara, evlerinde ve okul öncesi eğitim ortamlarında nitelikli çocuk merkezli etkinlikler yoluyla bu becerilere erişme fırsatı verilmesi gerekmektedir (Perry ve Docket, 2013). Günümüzde okul öncesi eğitim kurumlarına ve ilkokula devam eden çocuk sayısının hızla artması, bütün çocuklar için ayrım gözetmeksizin erken matematik eğitimi ortamlarını oluşturma düşüncesi ve erken yıllardaki matematik becerilerinin gelişiminin daha sonraki akademik başarıyı etkilemesi gibi nedenlerden dolayı erken çocuklukta matematik eğitimine oldukça önem verilmektedir (Sarama ve Clements, 2009a).

Modern toplumun teknolojik değişimlerinin bir sonucu olarak matematiksel düşünce ve akıl yürütmenin önemi giderek artmaktadır (Yore, Pim ve Tuan, 2007). Rusya'nın uzaya ilk olarak Sputnik'i göndermesi ile 1950'li yıllardan sonra Amerika Birleşik Devletleri de dahil olmak üzere birçok ülkede matematik, fen ve teknoloji bilimlerine verilen önem giderek artmaya başlamıştır. Dolayısıyla matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiğine dair tartışmalar ortaya çıkmıştır. Ülkeler arasındaki bu rekabetin sonucu olarak eğitime ve eğitim düzeyini belirlemeye yönelik standartlaştırılmış testlere verilen önem daha da artmıştır (Francis, 2019). Fen ve matematik eğitimindeki başarısı ve dolayısıyla bu konuda uygulanan eğitim programlarının etkililiği hakkında ülkelere bilgi sağlamak ve eğitimin niteliğini ülkeler arasında karşılaştırmak amacıyla TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), PISA (Programme for International Student Assessment) ve PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) gibi uluslararası alanlarda benimsenen küresel ölçekli sınavlar düzenlenmiştir (Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010). Türkiye'de çocukların matematik ile ilgili performanslarının yapılan TIMSS, PISA gibi uluslararası düzeydeki sınavlar sonucunda diğer ülkelerdeki çocukların performanslarından düşük olduğu belirlenmiştir (PISA, 2019). Bu nedenle ülkemizde okul öncesi dönem matematik eğitiminde nitelikli ve çocukların yaş ve gelişim özelliklerine uygun programa ihtiyaç olduğu söylenebilir.

2.2. Gelişim Kuramları Açısından Matematik Eğitimi

Erken çocuklukta öğrenme, hayatın herhangi bir yaş veya aşamasında olduğu gibi, genellikle tek bir teori veya perspektifle kolayca açıklanamayan karmaşık bir süreç olarak kabul edilir. Uzun yıllar psikolojik bakış açıları, çocukların matematiği nasıl öğrendiklerine dair kavramları araştırmıştır. Böylece matematik öğrenimi hakkında yeni düşünme yollarını ve matematik öğreniminin nasıl gerçekleştiğini dar bir teori yelpazesi ile açıklamak oldukça zor bir hale gelmiştir. Dolayısıyla geniş bir teori yelpazesi çocukların matematiksel öğrenmesini ve gelişimini açıklamaya ve matematik eğitimini etkilemeye hizmet etmektedir (Dağlı, 2020; Dunphy vd., 2014; Sriraman ve Nardi, 2013).

Çocukların gelişimindeki durağanlıkları ve değişimleri inceleyen; ortaya çıkan değişimlerin ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini farklı bakış açılarıyla açıklamaya çalışan birçok kuram bulunmaktadır. Her bir bakış açısı çocuklara yönelik eğitim programlarının oluşturulmasında zengin bir öngörü sağlamaktadır (Dunphy vd., 2014; Levine ve Munch, 2016; Sigelman ve Rider, 2018). Yaşamın her döneminde olduğu gibi okul öncesi dönemde de gelişim ve öğrenme, genellikle tek bir kuram veya perspektifle kolayca açıklanamayan karmaşık bir süreçtir (Dunphy, 2012). Bu durum, çocukların matematik öğrenimi ve gelişimi sürecinin de farklı kuramlar ile yorumlanmasına neden olmuştur (Sriraman ve Nardi, 2013). Piaget ve Bruner tarafından ileri sürülen bilişsel kuramda kavramsal anlayış önemli görülmektedir. Bilişsel gelişim kuramında çocuklardaki bilişsel gelişimin nasıl gerçekleştiği ve çocukların matematiksel akıl yürütmesindeki niteliksel değişiklikler vurgulanmaktadır (Dunphy vd., 2014). Vygotsky çocukların bilişsel gelişimlerinin hem gelişimsel hem de çevresel faktörleri birlikte ele alan Sosyokültürel Kuramını ileri sürmüştür (Montague-Smith, Cotton, Hansen ve Price, 2018). Bu nedenle bu bölümde Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı, Bruner'in Bilişsel Gelişim Kuramı ve Vygotsky'nin Sosyokültürel Kuramı yer almaktadır.

2.2.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı felsefi ve biyolojik temellere dayanan kendi içinde tutarlı ve evrensel olarak kabul gören bir kuramdır (Deniz Yöndem ve Taylı, 2011). Piaget'nin kuramı çocukların bilgi edinmesi için ve yeni kavramlarla başa çıkma anlayışı ve kapasitesi için "bilimsel" bir açıklama sunmaktadır (Clemson ve Clemson, 2001). Piaget, özümleme ve uyum kelimelerini çocukların yeni öğrenmeye nasıl başladıklarını açıklamak için kullanmıştır. Çocuk her yeni deneyimden öğrenmeyi, mevcut bilgisi ile karşılaştırır ve eğer yeni bilgi mevcut bilgi ile aynı ise onların mevcut anlayışına yerleşir. Yeni öğrenme mevcut anlayışlarıyla çelişirse, bu bilgiyi anlama biçimlerini değiştirdikçe uyum sağlanır (Montague-Smith vd., 2018).

Piaget'ye göre çocuk çevresindeki dünyayı algılamada ve bilgiyi kazanmada aktif role sahiptir. Ayrıca bilgiyi çevreyle etkileşimleri yoluyla inşa eder. Çocuklar bunu yapmaları için yönerge verilmesini beklemezler; sürekli olarak karşılaştıkları her şeyi anlamaya çalışırlar (Clemson ve Clemson, 2001; Charlesworth ve Lind, 2010). Piaget, bilgiyi üç alana ayırmaktadır:

- *Fiziksel bilgi*: Çevredeki nesnelerin renk, ağırlık, boyut ve doku gibi gözlem yoluyla belirlenebilen özellikleri hakkında öğrenmeyi içeren türden bilgilerdir.
- *Mantıksal-matematiksel bilgi*: Her bireyin dünyadan anlam çıkarmak ve bilgiyi düzenlemek için kurduğu ilişkileri (aynı ve farklı, az çok, sayı, sınıflama vb.) içeren türden bilgilerdir.
- *Sosyal (veya geleneksel) bilgi*: İnsanlar tarafından üretilen türdeki bilgilerdir (çeşitli sosyal durumlarda davranış kuralları gibi) (Charlesworth ve Lind, 2010; Sperry Smith, 2016).

Fiziksel ve mantıksal-matematiksel bilgi birbirine bağlıdır ve eş zamanlı öğrenilir. Yani, nesnelerin fiziksel özellikleri öğrenilirken, bilgiyi düzenlemek için mantık-matematiksel kategoriler oluşturulur. Küçük çocuklar kendilerine, oyun ve diğer aktivitelerle çözebileceği

problemlerin sunulmasına ihtiyaç duyar. Bunun için çocukların somut materyaller ve gerçek problemlerle çalışması gerekir (Charlesworth ve Lind, 2010). Piaget'nin yaklaşımının güçlü yönleri sadece cevaplara değil çocuğun düşünmesine ya da sürece odaklanması, çocuğun kendini kabul etmesi, zengin bir çevrede aktif katılım göstermesi ve öğretmenin rolünü rehber ya da kaynak kişi olarak görmesidir (Sperry Smith, 2016).

Piaget, çocukların düşünme gelişimlerini anlamaya büyük katkı sağlamıştır. Piaget'nin gelişim dönemlerine ilişkin çalışması, matematik eğitimi üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Piaget çocukların yetişkinlerden farklı düşündüklerini ve düşüncelerinin kronolojik yaş aralıklarına denk gelen dört temel aşamadan geçtiğini öne sürmektedir. Çocukların tüm gelişim dönemlerini sırasıyla geçirmesi gerekir. Ancak gelişim dönemlerine girme ve tamamlama yaşlarında kültürel farklılık görülebilir. Okul öncesi dönemde düşüncenin gelişimi ilk iki dönem ile açıklanmakla beraber (Clemson ve Clemson, 2001; Dağlıoğlu, Genç ve Dağlı, 2018; Senemoğlu, 2013) aşağıda Piaget'nin dört temel dönemine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Duyu motor dönem (0-2 yaş): Bebekler bu dönemde duyularını ve motor becerilerini kullanarak dünyayı keşfetmeye başladıkları için duyu-motor adı verilmektedir. Bu aktiviteler sayesinde, bebekler pek çok bilgiyi özümser. Yaşamın ilk iki yılı dünyayı öğrenmeye başlanılan zaman dilimidir. Bebekler doğuştan emme ve yakalama gibi refleksif davranışlara sahiptir. Bu refleksler Piaget'ye göre zekânın yapı taşıdır. Bebeğin ilk aylarında hayatta kalmasını sağlayan refleksler, ilerleyen aylarda çevreyi keşfetme aracıdır. Ayrıca bebekler dokunma, tatma, görme, duyma ve koku alma gibi tüm duyusal yeteneklerini ve kavramak, sürünmek, ayakta durmak ve sonunda yürümek için büyüyen motor yeteneklerini kullanırlar. Bebeğin çevresiyle etkileşimi sonucu edindiği davranışlar refleksiften amaçlı davranışlara doğru ilerler (Dağlı, 2020; Dağlıoğlu vd., 2018; Levine ve Munsch, 2016; Senemoğlu, 2013). Dolayısıyla bu dönemdeki temel değişimlerden biri de bir eylemi gerçekleştirmek için yapılan *amaçlı davranışlara* geçişin başlamasıdır (Woolfolk Hoy, 2015).

Duyu motor dönemin sonunda çocuklar *nesne sürekliliğini* kazanırlar. Yani, bebekler nesnelerin gözden uzakta olduklarında bile nesnelerin yok olmadığını öğrenirler. Bu önemli yetenek zihinsel temsil oluşturmanın başlangıcıdır. Bu dönemde aynı zamanda bebeklerin renk, şekil ve boyut gibi özellikler hakkında edindikleri bilgileri kullanarak *nesneleri tanıma ve tanımlamayı öğrenme* becerisi de gelişir. Nesnelerin renk, şekil ve büyüklük gibi özellikleri hakkında topladıkları bilgileri kullanarak bu nesneleri tanımayı öğrenirler. Duyu motor dönemin sonuna gelirken çocukların düşünceleri dil, nesneler, çizim yoluyla göstermeye alıştıkları *temsili düşünmeyle* uğraşmaya başladıkları bir aşamaya ulaşırlar. Temsili düşünme aynı zamanda düşünmeden hareket etmek yerine bir problem karşısında harekete geçmeden önce çözümü düşünebilmeyi gerektirir. Bu süreçte çocukların hızlı bir dil gelişim dönemine girdikleri de söylenebilir (Charlesworth ve Lind, 2010; Dağlıoğlu vd., 2018).

İşlem öncesi dönem (2-7 yaş): Piaget'ye göre bu dönemde sembolik düşünme gerçekleşir. Kelimeler, jestler, imgeler gibi semboller üretmek; çocukların bir sonraki dönemin zihinsel işlemlerine hazırlayan, işlem öncesi dönemin en önemli özelliklerindendir. Sembolik işlem döneminde çocuklar nesne ve eylemleri betimlemek için dil, hareketler ve resim gibi semboller kullanırlar (Woolfolk Hoy, 2015). Bu dönemde ortaya çıkan sembolik davranışlardan en önemlisi dili kullanma yeteneği olarak görülmektedir. İşlem öncesi dönemin başlarında, dil gelişimi hızla ilerlemeye devam eder ve konuşma becerisi, kavram bilgisini ifade etmek için giderek daha fazla kullanılır. Çocuklar büyük ve küçük (büyüklük), hafif ve ağır (ağırlık), kare ve yuvarlak (şekil), geç ve erken (zaman), uzun ve kısa (uzunluk) gibi kavram terimlerini kullanmaya başlarlar. Çocuklar aynı zamanda sembolik oyunlarında sembolik davranışları kullanırlar. Örneğin; yiyecekleri temsil etmek için oyun hamuru, bir kaşığı temsil etmek için bir çubuk veya pipet, anne veya bebeği temsil etmek için başka bir çocuk kullanabilirler. Oyun, çocukların sembolik fonksiyonları kavramasını sağlar ve daha sonraki dönemlerde rakamlar, harfler ve yazılan kelimeler gibi soyut sembolleri bu alt yapıya bağlı olarak geliştirirler (Charlesworth ve Lind, 2010; Dağlıoğlu vd., 2018; Sperry Smith,

2016). İşlem öncesi dönemde çocuklar, yetişkinlerinkine daha çok benzeyen kavramlar geliştirmeye başlar, ancak bu kavramlar dönemin sonundaki durumlarına kıyasla henüz tamamlanmamış haldedirler. Bu kavramlara genellikle *kavram öncesi (önkavram)* olarak isimlendirilirler (Charlesworth ve Lind, 2010).

İşlem öncesi dönem çocuklarının önemli bir özelliği *merkezileşme*dir. Düşünmede merkezileşme, işlem öncesi dönemdeki çocukların dikkatlerinin bir nesne ve durumun yalnızca bir tek boyutu üzerinde toplamasıdır. Bir başka deyişle çocuklar aynı anda bir durumun farklı yönlerini düşünemezler. Dolayısıyla dünyayı kendi bakış açılarına göre yorumlarlar. Örneğin, materyallere uzayda farklı bir şekil verildiğinde miktarının da değiştiğini düşünürler. Aynı miktarda sıvı, uzun-ince ve kısa-geniş bir bardağa doldurulduğunda işlem öncesi dönemdeki çocuk uzun-ince bardakta daha çok su olduğunu söyler. Bir oyun hamuru bir top şeklinden bir yılan şekline dönüştürüldüğünde, yılan şeklinde daha az hamur olduğunu çünkü daha ince olduğunu söylerler. Materyallerin fiziksel düzenlemesi değiştirildiğinde işlem öncesi dönemdeki çocukların materyalin orijinal şeklini akıllarında tutamadıkları görülmektedir. Bu bağlamda zihinde nesnenin orijinal halini kaydetme ve saklama yeteneği *korunum* olarak adlandırılır ve korunumu sağlayamama işlem öncesi çocukların en kritik özellikleridir. Bununla birlikte korunumun pek çok türü vardır ve tamamen kazanılması somut işlemler döneminin sonunu bulmaktadır.

İşlem öncesi dönemde aynı zamanda çocukların *tersine çevirebilme* eksiklikleri vardır. Yani zihinsel olarak değişim sürecini geriye çevirememektedirler. İşlem öncesi dönem boyunca çocuklar, sayma, bire bir eşleme, şekil, uzay ve karşılaştırma gibi korunumun öncüleri üzerinde çalışırlar. Çocuklar aynı zamanda *örüntü* (nesneleri örneğin zayıftan şişmana, koyudan açığa doğru mantıksal ardışıklıkta dizme) ve *sınıflama* (nesneleri bazı genel özelliklerine göre örneğin renk, şekil, büyüklüklerine göre mantıksal gruplara ayırma) da yapabilirler (Charlesworth ve Lind, 2010; Dağlıoğlu vd., 2018; Senemoğlu, 2013). İşlem öncesi dönemdeki çocuklar nesnelerin görünen yönüne odaklanır ve mantıklı düşünemezler. Çocukların nesnelerin daha çok dikkat çeken özelliklerini algılamaları veya mantıksal

düşünememeleri, başka bir ifadeyle bilişsel olgunluğa ulaşamamış olmalarından kaynaklanmaktadır (Dağlı, 2020; Feldman, 2016; Sigelman ve Rider, 2018).

Çocuklar işlem öncesi dönemde tek yönlü mantık yürütme becerilerini de geliştirirler. Çocukların geriye dönük düşünmeleri ve bir işi yaparken gerçekleştirilen basamakları geriye doğru sıralamaları zordur. İşlem öncesi dönemde olan çocuklar madde korunumu gibi geriye dönük düşünme gerektiren süreçleri gerçekleştirmekte zorlanırlar. Bunların yanı sıra diğer insanların duygularının, düşüncelerinin, tepkilerinin ve bakış açılarının kendininki ile aynı olduğunu (*benmerkezci düşünme*) düşünmektedirler. Örneğin; pamuk şekeri çok seven bir kız diğer insanların da pamuk şekeri çok sevdiğini düşünebilir (Woolfolk Hoy, 2015).

Somut işlemler dönemi (7-11 yaş): Bu dönemde çocuklar orijinal resmi akılda tutma ve görünümler değiştiğinde zihinsel bir tersine çevirme konusunda gittikçe daha yetenekli hale gelirler. Ayrıca çocukların korunumu kazanmaya yönelik becerileri de gelişir. Piaget'ye göre bu dönemde çocuklar artık işlem yapmaya yani, karşısına çıkan durumlar veya problemler karşısında mantığını kullanmaya başlarlar. Başka bir ifadeyle bu dönemde mantıksal akıl yürütme becerileri gelişir. Bu nedenle tüm dünyada bu yaş çocukları okula başlarlar. Somut işlemler döneminde sayı, sıvı, madde, uzunluk, alan, ağırlık ve hacim korunum türlerinin hemen hemen hepsi kazanılır. Artık çocuklar nesnelerin miktarında değişiklik olmadığı sürece görünümünde değişiklik olsa da bunun miktarı etkilemediğini anlayabilirler. Çocukların işlem öncesi dönemde yapamadığı sınıflama, tersine çevirme, hayal ve gerçeği ayırt etme gibi beceriler bu dönemde başarıyla gerçekleştirilir. Ancak çocukların bu dönemde yapamadığı şey soyut düşünebilmektir (Santrock, 2014; Senemoğlu, 2013).

Soyut işlemler dönemi (11 yaşından yetişkinliğe kadar): Ergenlik döneminin başlarından itibaren çocukların bilişsel gelişimleri yetişkinlerinkine benzer hale gelir. Artık soyut düşünmenin gerçekleştirildiği dönem başlar. Bu dönemde çocuklar soyut kavramları anlamaya ve soyut problemleri çözmeye başlarlar. Bu dönemde çocuklar bilimsel yöntemi bağımsız olarak kullanmayı öğrenebilirler. Problemdeki değişkenler arası ilişkiler tespit edilebilir. Denenceler geliştirilir ve test edilir. Yani problemleri mantıksal ve sistematik bir

şekilde çözmeyi öğrenirler. Dolayısıyla düşüncenin bilimsellik boyutlarında artış olur. Bu dönemde çocuklar çeşitli ideal fikirleri, değerleri, inançları geliştirmeye başlarlar. Toplumun yapısıyla, felsefesiyle, politikayla ilgilenirler. Bu dönemde ergenler tartışmaya katılmayı severler, mantık oyunlarıyla uğraşmaktan ve problem çözmekten hoşlanırlar. Sembolleri kullanırlar, ancak ikinci ve hatta üçüncü sembol sistemini (matematiksel işaretler, metaforik ifadeler) kullanmaya başlarlar (Charlesworth ve Lind, 2010; Güven 2005; Senemoğlu, 2013).

2.2.2. Bruner'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Bir başka bilişsel kuramcı olan Bruner, 20. yüzyıl boyunca eğitimi etkilemiştir ve çalışmalarını Piaget'nin görüşleriyle bağlantılı olarak ileri sürmüştür. Bruner'e göre çocuklara gelişim özelliklerine göre öğrenme ortamı sunulduğunda her yaşta her türlü bilgiyi öğrenebileceklerini vurgulamaktadır. Bu nedenle çocuklarda öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yeni bilgilerin eylemselden semboliğe doğru düzenlenmesi gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca öğrenmede pekiştireçlerin önemini vurgulayan Bruner'e göre çocukların öğrenmede başarılı olmaları için bir problemi kendi başlarına çözmeleri, yeni bir bilgiyi kendi kendilerine öğrenmeleri birer pekiştireçtir (Güven, 2005; Senemoğlu, 2013).

Bruner'e göre bilişsel gelişim birbiri ardına yaşanan, yaşla birlikte ilerleyen üç aşamalı gelişimsel bir süreci takip etmektedir. Bruner'in gelişim dönemleri eylemsel, imgesel ve sembolik olmak üzere üç dönemdir (Clemson ve Clemson, 2001; Deniz Yöndem ve Taylı, 2011). Eylem yoluyla öğrenme anlamına gelen *eylemsel dönemde* bebekler ve küçük çocuklar, fiziksel dünyaya sadece eylemde ve tepkide bulunabilir. Örneğin; küçük çocuk yetişkinin elinde bir oyuncak görür ve onu yakalamak ister. Bu dönem Piaget'in duyu motor dönemine denk gelmektedir. *İmgesel dönemde* görsel belleğin gelişmesiyle beraber bilgi görsel imgeler şeklinde saklanır. Bu dönem Piaget'in işlem öncesi dönemine karşılık gelmektedir. Bruner'e göre bu yaştaki çocuklara eğitim verilirken bilgilerini görsel

belleklerinde saklamalarına yardım edecek malzemeler sunması gerekmektedir. *Sembolik dönem,* hipotezlerin belirlenip test edilebileceği sembollerin kullanıldığı dönemdir. Piaget'in somut işlemler ve soyut işlemler dönemine denk gelmektedir. Bu dönemde çocuk kelimeleri kavramıştır, matematiksel sembol ve anlamlarını edinebilecek düzeydedir (Clemson ve Clemson, 2001; Dağlıoğlu vd., 2018; Deniz Yöndem ve Taylı, 2011).

Bruner çocukların gelişim özelliklerine göre bilgi sunulursa her yaşta her türlü bilgiyi öğrenebileceklerini vurgular. Bu nedenle öğrenmenin sağlanabilmesi için yeni bilgilerin eylemselden semboliğe doğru düzenlenmesi gerekir. Bruner öğrenmede pekiştireçlerin önemli bir rol oynadığını düşünmektedir. Bruner'e göre çocukların öğrenme işinde başarılı olmaları, bir problemi kendi başlarına çözmeleri, yeni bir bilgiyi kendi kendilerine öğrenmeleri birer pekiştireçtir. Bruner'de Piaget gibi hareketin ve problem çözmenin öğrenmedeki önemli etkisini vurgulamaktadır, ancak farklı olarak öğrenmede dilin ve iletişimin önemini savunmaktadır (Dağlıoğlu vd., 2018; Güven, 2005; Senemoğlu, 2013). Bruner (1996) tarafından belirlenen öğrenme için dört önemli fikir "*sembolleştirme, işbirliği, düşünme ve kültür*"dür. İnsanların anlam oluşturmaya ve paylaşmaya yardımcı olmak için kullandıkları fiziksel ve bilişsel araçlar Bruner (1996) tarafından öğrenmenin belirlenmesinde oldukça önemli olarak kabul edilmektedir. Ayrıca öğrenmede iskele kurmayı önemli görmektedir.

2.2.3. Vygotsky'nin Sosyokültürel Kuramı

Sosyokültürel kuram Vygotsky'nin 'insanlar ve çevreleri arasındaki ilişkiyi' ve 'zihinsel araçların kullanımı ile konuşmanın gelişimi arasındaki ilişkiyi' keşfetmeye başlayan çalışmasına dayanmaktadır. Vygotsky tüm bilgi edinme süreçlerinin sosyal olarak gerçekleştirildiğini ve öğrenmenin durumsal, kültürel ve tarihsel çevrede meydana gelen ve onlarla birlikte oluşturulan bir etkinlik olduğunu vurgulamaktadır (Montague-Smith vd., 2018; Sriraman ve Nardi, 2013). Vygotsky'e göre insanlar kaşık, bıçak, kürek ve traktör

geliştirdikleri gibi, benzer şekilde zihinsel araçlar da geliştirirler. Vygotsky zihinsel araçları *işaretler* olarak isimlendirmektedir. Bu zihinsel araçlar, insanlara kendi davranışlarında daha büyük ustalık kazanmalarına yardım etmektedir. Vygotsky, *konuşma*yı en önemli işaret sistemi olarak görmektedir. Çünkü konuşma, çocuğun zihinde problemler üzerinde çalışılmasına imkân sağlamakta, dikkati dağılmasına engel olmakta ve hem sosyal olarak etkileşmesine hem de düşünmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca Vygotsky'e göre harfler ve rakamlar da önemli işaret sistemlerindendir (Bodrova ve Leong, 2010; Charlesworth ve Lind, 2010).

Vygotsky'nin kültürel araçlar üzerindeki çalışması, sosyal ve kültürel öğrenmede oynadığı hayati rolü vurgulamaktadır. Çocuklar kültürel araçları (örneğin, dil, bilgisayarlar, sayılar) kendi etkinliklerine uyarlayıp içselleştirmektedir. Okul öncesi dönemde çocuklar, matematiksel düşüncelerini iletmek için başlangıçta kendi işaretlerini ve temsillerini geliştirirler. Bu işaretler rakamlar ve harflerin yanı sıra matematiksel grafikler, çocuğun karalamaları, çizimleri ve sembollerini içerir. Bunlar yazılı matematiğin standart formlarının daha sonraki kullanımının temellerini atmaktadır (Carruthers ve Worthington, 2006).

Vygotsky'nin çalışmalarından öğrenmede dilin rolü ve Potansiyel Gelişim Alanı (PGA) olmak üzere iki anahtar fikir ön plana çıkmaktadır. Vygotsky, dili hem bir iletişim biçimi hem de bir düşünme aracı olarak görmektedir. Pratik problemleri çözmeye yardımcı olmak için fiziksel araçlar kullanıldığı gibi, sözlü veya yazılı dil de düşünceleri ve mantıksal akıl yürütmeyi desteklemek için zihinsel bir araç olarak kullanılabilir (Montague-Smith vd., 2018).

Vygotsky tarafından önerilen PGA kavramı, bir çocuğun problemleri çözerken bazı şeyleri yardım almadan yapabildikleri, yani şu anki gelişim seviyesi ile bir yetişkinin veya daha deneyimli bir çocuğun yardımıyla yapabilecekleri arasındaki alanı ifade eder. Vygotsky, çocukların yetişkinler veya akranları tarafından daha gelişmiş etkileşimlere yönlendirildiğinde, çocukların önceki gelişim seviyelerinin ötesine geçme şansı olduğunu savunmaktadır. Bu nedenle, bir öğretmen, akran veya ebeveyn tarafından desteklendiğinde,

o andaki görevle ilgili olarak çocuğun sahip olduğundan daha gelişmiş becerilere veya kapasitelere sahiptir, çocuğun öğrenme potansiyeli ve performansı artabilir (Beckett, Lynch ve Pike, 2017).

2.3. Yaşlara Göre Matematik Kavram ve Becerilerinin Gelişimi

Gelişimin hızla ilerlediği yaşamın ilk yıllarında, çocukların sahip olduğu matematik kavram ve becerileri de gelişmektedir. Okul öncesi döneminde matematik becerilerinin gelişimini açıklamak oldukça önemlidir. Bu doğrultuda bu bölümde 0-3 yaşta matematik kavram ve becerilerin gelişimi ve 3-6 yaşta matematik kavram ve becerilerin gelişimi konuları ele alınmıştır.

2.3.1. 0-3 Yaşta Matematik Kavram ve Becerilerinin Gelişimi

Bebekler doğumdan itibaren matematiğe ilişkin yetenekleri olduğunu gösterirler. Yaşamlarının ilk aylarında dünyayı anlamaya çalışma eğilimindedirler. Böylece yaşadıkları toplumun üyesi haline gelirler ve bu süreçte gerekli keşiflerin bir parçası olarak matematik kavramlarını öğrenmekle meşgul olurlar (Dağlıoğlu vd., 2018). Bebekler beş duyularını kullanarak kavram gelişimlerini gerçekleştirirler ve merak duygusu ile çevrelerindeki her şeyi keşfetmek ve öğrenmek isterler. Doğumdan itibaren "boyut, ağırlık, şekil, zaman ve uzay" kavramlarını öğrenmeye başlarlar. Örneğin etraflarındaki objeleri ellerine alarak büyüklüklerini, taşırken ağırlıklarını ve incelerken şekillerini keşfederler (Aktaş Arnas, 2013; Dağlıoğlu, 2002; Dağlıoğlu vd., 2018; Pound, 2006).

Bebekler etrafına bakarken ve hareket ederken uzayı keşfederler ve ilk günlerinden itibaren kendilerine uzak mesafelerdeki nesnelere dokunmayı isteyerek veya kendi ayak parmaklarını kavramaya çalışarak mesafeyi öğrenirler. Emekleme, ayakta durma ve yürüme yoluyla çevrelerinde olanları öğrenirlerken aynı zamanda kendilerini keşfederler. Örneğin; bebekler yürümeye başladıklarında, mobilyalar arasındaki mesafenin fazla olduğunu

düşünebilir, böylelikle tahmin becerileri gelişir. Nesnelerin üzerinden altından ve büyük nesnelerin içinden geçerler ve böylelikle kendi boyutlarının farkına varırlar (Charlesworth ve Lind, 2010; Pound, 2006).

Çocuklar matematiksel deneyimleri arttıkça *niceliği* de öğrenirler. Hevesle bir oyuncak aldığında, sonra diğer eline de almak ister. Ardından oyuncak almak için daha fazla eli kalmadığını anlar ve yeni şeyleri gördüğünde hangi elindeki oyuncağı bırakacağına karar verir. Zamanla iki veya üç tane oyuncak alıp almayacağına karar vermek zorunda kalır. Küçük bebeklerde sayma, ezberleterek değil kavramla ilgili kullanılan şarkıları veya tekerlemeleri dinlediklerinde, kelimeleri duyduklarında ve onların önemini anladıklarında gelişmeye başlar (Charlesworth ve Lind, 2010; Sperry Smith, 2016).

Aynı zamanda yetişkinlerin sayma davranışlarını taklit edebilirler ve onsekiz aya kadar çocuklar sayma için bazı kuralları zaten anlamış olurlar (Montague-Smith vd.,2018). Ayrıca birkaç günlük bebeklerin belirli bir sayıdaki nesne grubunu saymadan sayısını bilebildikleri bir yetenekleri vardır. Bebeklerin bu şaşırtıcı yetenekleri *sayısını görme* olarak adlandırılmaktadır (Dağlıoğlu vd., 2018).

Küçük çocuklar, miktar kelimelerini çok erken yaşlarda öğrenir ve bu nedenle saymada kullanılan ilk birkaç kelimeyi küçük grup nesne kümelerine bağlamaya başlarlar. *Yaklaşık iki yaşında çocuklar* nicelikler arasında ayrım yapmak için "daha fazla", "aynı" ve "farklı" gibi karşılaştırma dilini kullanmaya başlayacaklardır. İki yaşındaki çocuklar, net bir şekilde ve doğru sırada olmasa da sayma sözcüklerini söylemeye başlayacaklardır. Çocukların üç yaşlarında, sayabilecekleri nesne sayısı dörde çıkar (Gelman, 2006; Montague-Smith vd., 2018; Odic, Le Corre ve Halberda, 2016; Sarama ve Clements, 2009a).

Bebekler örüntüler arama eğilimiyle doğarlar ve bu durum matematiksel gelişimlerinin önemli bir yönüdür. Günlük rutinleri oluştukça, bakıcılar veya ebeveynleri onlara şarkı söylerken ve gece ve gündüz döngüsü anlaşılır hale geldikçe zaman ve örüntü hakkında daha fazla şey öğrenirler (Pound ve Harrison 2003). Tekerlemelerin ve şarkıların kullanımı bu matematik becerilerinin gelişimi sürecinde önemli bir rol oynar (Dağlıoğlu vd., 2018).

Bebeklerin matematik yeteneklerinin en önemli göstergelerinden biri problem çözme dürtüleridir. Bebeklerin, yetişkinlerdeki gibi, doğduğu andan itibaren anlam aramaya, dünyalarını anlamlandırmak için bir şeyler bulmaya ve bir takım problemleri çözmenin yollarını aramaya eğilimleri vardır (Donaldson, 1992; Gopnik, Meltzoff ve Kuhl, 1999). Bebeklerin ve yeni yürümeye başlayan çocukların yaşamlarının ilk üç yılında edindikleri beceriler, erken çocukluk boyunca (ve bazı alanlarda yaşam boyunca) gelişmeye devam eder (Pound, 2006). Bu bakımdan erken dönemlerde ortaya çıkan matematik kavram ve becerilerinin geliştirilmesi son derece önemlidir.

2.3.2. 3-6 Yaşta Matematik Kavram ve Becerilerinin Gelişimi

Çocuklar *üç yaşına* geldiklerinde, yetişkinlerin gerçek dünyadaki problemleri çözerken sayıları ve saymayı kullandıklarını fark ederler. Örneğin; yetişkinler akşam yemeği sırasında "*Herkes için masaya bir tabak koydun mu?*" diye düşünür ve çocuklar bu durumun farkına varırlar. Üç veya dört nesne grubunu adlandırabilirler ve büyük bir gruptan üç veya dört adet nesne seçebilirler (Sarama ve Clements, 2009a).

Küçük çocuklar matematiksel düşüncelerini hatırlamalarına yardımcı olacak semboller yaratma yeteneğine sahiptir. Çocukların bu yetenekleri matematiksel fikirlere, anlamlı durumlar verildiğinde hatırlayabilecekleri şekillerde temsil ettiklerini göstermektedir (Worthington ve Carruthers, 2003). Gifford (1990) tarafından yapılan araştırmada beş yaşından küçük çocukların matematiksel düşüncelerini kendilerine özgü sembolleştirmenin yollarını buldukları ortaya konmuştur. Araştırmaya katılan bir çocuk, sembol kullanmadan toplama ve çıkarma işlemini göstermek için bir sistem geliştirmiştir. Örneğin; bir tabaktan yiyecek çıkarıldığında çıkarılan yiyecekleri tabakların dışına eklenen yiyecekleri ise içine çizmiştir.

Çocuklar *dört yaşlarına* doğru sınıflama ve sayma becerileri geliştikçe, bir grup nesneyi sayarken son sayma sözcüğünün gruptaki nesne sayısını gösterdiğini anlamaktadırlar (Griffin ve Case, 1997). Bu becerileri geliştikçe her sayının bir öncekinden bir tane fazlasını

temsil ettiğini anlamaya başlamaktadır (Sarama ve Clements, 2009a). Çocuklar kardinal sayıyı kavradıktan sonra, bunu miktarları karşılaştırmak için kullanabilirler (Montague-Smith vd., 2018). Bu yaşta çocuklar her yerde sayıların kanıtını ararlar ve böylece her şeyi saymaya başlarlar. Örneğin bir şarkının notalarını, insanların çizimlerindeki düğmeleri ve taşıtların tekerleklerini sayarlar (Pound, 2006).

Küçük çocuklar sayıya duyarlıdır. Beş yaşlarına geldiklerinde çocuklar *ordinal sayıları* (örn.; birinci, ikinci, sonuncu vb.) da kavramaktadırlar. Çocukların bu sayıları kavramış olmaları, aynı zamanda ardışıklığı da anlayabildiklerini gösterir (NAEYC, 2008). 1'de 20'ye kadar ritmik sayabilirler. Beş taneye kadar olan miktarları saymadan anlık bilme yetisine (şipşak sayma) sahiptirler ve 10 taneye kadar olan yapılandırılmış kalıpları saymadan hızlı bir şekilde tanıyabilirler. 10 ve üstü sayıları tanır ve bunları yazmaya başlarlar. 10'dan geriye doğru sayabilirler. İki, beş ve 10'un katları dahil diğer sayma kalıplarını da öğrenirler. Deneyimle, 100'e kadar sayıları tanıyacak ve bunları sıralamayı öğreneceklerdir (Sarama ve Clements, 2009a; Montague-Smith vd., 2018).

6 yaş itibariyle matematik kavramlarında özellikle de saymayla ilgili becerilerin giderek hız kazandığı görülmektedir. Altı yaşında bire bir eşleme gelişir, *sayıların temel korunumu* olarak ifade edilen bir grup nesneye bazı nesneler eklendiğinde arttığını, çıkartıldığında azaldığını ve herhangi bir şey ekleyip çıkartılmadığında aynı kaldığını anlarlar. Ayrıca çocukların birden başlayarak sayma, *rakamları tanıma ve tanımlama* becerileri giderek gelişse de "üzerine sayma" için aynı şeyleri söylemek mümkün olmaz. Üzerine sayma birden başlayarak saymaya göre daha zor bir beceridir. Örneğin çocuğun elindeki dört tane topa iki tane daha eklendiğinde beş, altı diye devam etmesi üzerine sayabildiğini gösterir. Ancak çoğunlukla çocuklar nesneleri 1, 2, 3, 4 diye saydıktan sonra 1, 2 diye diğer nesneleri sayıp sonrasında ikisini birleştirerek tekrar 1, 2, 3, 4, 5, 6 diye sayarak cevabın altı olduğunu söylerler (Macnamara, 1996). Bu yaşta çocuklar *şekilleri* sezgilerini kullanarak değil, şekillerin özelliklerini, benzerlik ve farklılıklarını görerek tanımlayabilirler. Ayrıca standart ölçme birimlerini kullanarak *uzunluk ve alan ölçümleri* yapabilirler (Pound, 2006).

Küçük çocukların ileri yıllardaki matematiksel düşünme yetenekleri, gelişimlerinin hızlı olduğu okul öncesi yaşlarda edindiği deneyimlere, sosyal etkileşimlere ve matematik diline bağlıdır (Pound, 2006). Threlfall ve Bruce'a (2005) göre çocukların sayma gibi matematik becerileri sosyal olarak yapılandırılmaktadır ve yalnızca başkalarıyla etkileşim yoluyla gelişmektedir. Bu noktada evde ve okul ortamında çocuklarla yapılacak her türlü matematik etkinlikleri önemlidir. Hikâyeler, kitaplar, şarkılar ve tekerlemeler matematikle ilgili becerileri sayısız yolla keşfeder. Örneğin; tekerlemeler ve şarkılar sayı isimlerini doğru sırayla eğlenceli bir şekilde tekrar etmesine fırsat verir. Kitaplar ise, miktarları, örüntüleri ve şekilleri tanımlamak için gerekli matematik kelimelerini öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Pound, 2006).

Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimine İlişkin İlke ve Standartlar

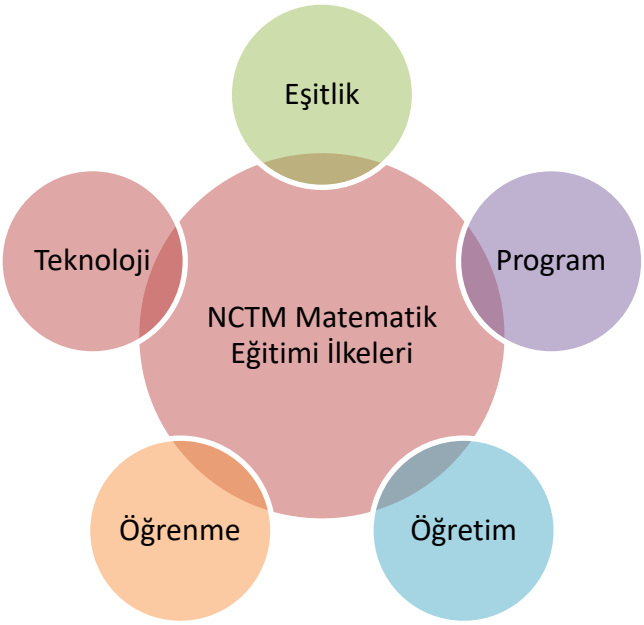
Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) ilk olarak 1920'de kurulan ve şu anda dünya çapında 100.000'den fazla üyesi ile matematik eğitimiyle ilgilenen dünyanın en büyük organizasyonudur. Anaokulundan 12. sınıfa kadar çocuklar için matematik öğretme ve öğrenmeyi destekleyen uluslararası bir organizasyondur. NCTM vizyon, liderlik, mesleki gelişim ve araştırma yoluyla bütün çocukların üst düzeyde eşit matematik öğrenimini desteklemektedir. NCTM okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar her seviyede matematik eğitimine rehberlik etmek için dergiler ve kitaplar yayınlamaktadır ve konferanslar düzenlemektedir (Kloosterman, 1994; NCTM, 2000).

Uluslararası profesyonel bir organizasyon olan NCTM çocuklara daha iyi matematik eğitimi sunmak amacıyla 1980 yılında matematik eğitimi programı çalışmalarına başlamış, 1989'da bunu geliştirmiş ve en son 2000 yılında okul öncesinden 12. sınıfa kadar matematik eğitimi ilkeleri ve standartlarını (Principles and Standards of School Mathematics-PSSM) oluşturarak alandaki kişi ve kurumlara rehberlik etmiştir. Okul matematiğinin ilke ve standartları, sınıflar, okullar ve eğitim sistemlerinde matematik eğitiminin sürekli

iyileştirilmesi için çalıştıkları öğretmenleri yönlendirmede bir vizyon oluşturmuştur. Uluslararası düzeyde kabul gören bu konseyin çalışmalarındaki temel bakış açısı matematik becerileri ve süreçlerinin ezberlenerek değil materyal, akran, yetişkin ve çevre ile etkileşim halinde anlayarak öğrenilmesi gerektiğidir (NCTM, 2006). Öğretmenler tarafından okul matematiğinin içeriği ve karakteri ile ilgili alınan kararların kaliteli profesyonel rehberliğe dayandırılması hem çocuklara hem de topluma önemli katkılar sağlar. Bu doğrultuda ilkeler ve standartlar birlikte, eğitim kurumlarında matematik eğitiminin sürekli iyileştirilmesi için öğretmenlere ve araştırmacılara rehberlik etmektedir (NCTM, 2000).

2.4. NCTM Matematik Eğitimi İlkeleri

NCTM'ye (2002) göre yüksek kaliteli matematik eğitiminin belirli özelliklerini tanımlayan ilkeler; matematiksel bilgi, beceri, deneyim ve düşünme becerilerinin öğrenimini kolaylaştırıp tüm çocuklara eşit bir eğitim-öğretim olanağı sunulması için rehber niteliğindedir. Matematik eğitimi ilkeleri, eğitim sürecinde çocukların matematiği kolay ve kalıcı bir şekilde öğrenip hayatla ilişkilendirebilmelerini sağlar. Dolayısıyla NCTM ilkelerinin belirlenen standartların kazandırılması için kullanılması gereken durumlar, yaklaşımlar, öğretim yöntemleri, kullanılacak materyaller ile bu materyallerin nasıl kullanılması gerektiğini içermektedir ve öğretim sürecinde öğretmen ile çocuk arasındaki ilişki şeklini kapsadığı söylenebilir. NCTM tarafından belirlenen matematik eğitimi ilkeleri Şekil 1'de de görüldüğü üzere; eşitlik, program, öğretim, öğrenme, değerlendirme ve teknolojidir.



Şekil 1. NCTM matematik eğitimi ilkeleri

Eşitlik İlkesi: Bütün çocukların dil, din, ırk vb. kişisel özelliklerine, geçmişlerine veya fiziksel özelliklerine bakılmaksızın, matematik becerilerinin desteklenmesi için eşit fırsatlara sahip olması anlamına gelmektedir. Bu ilke doğrultusunda öğretmenlerin bütün çocukların matematik öğrenimini destekleyecek güçlü bir eğitim programı hazırlaması gerekmektedir. Dolayısıyla, tüm çocuklar öğrenmeleri için destek sağlayan ve önceki bilgi ve deneyimlerini göz önünde bulunduran ve kişisel ilgi alanlarına duyarlı bir matematik programına dahil edilmelidir (Dağlıoğlu vd., 2018; NCTM, 2000).

Program İlkesi: Bir okuldaki matematik programı, çocuklara hangi öğrenme fırsatları sunulacağını ve ne öğrenmeleri gerektiğini içerir. Tutarlı bir matematik programında, çocukların daha kolay anlamasını sağlamak ve matematik becerilerini kazandırmak için matematiksel fikirlerin birbiriyle bağlantısının kurulması gerekir. Ayrıca etkili bir matematik programı ile çocukları okul, ev ve iş ortamlarındaki problemleri çözmeye hazırlayacak anlamlı matematik üzerine odaklanmalıdır (NCTM, 2000).

Öğretim İlkesi: Çocukların matematiğini anlamaları ve problemleri çözmedeki yetenekleri, okuldaki matematik eğitimiyle şekillenmektedir. Etkili matematik öğretimi, çocukların matematiği nasıl öğrendiklerinin farkında olmayı, çeşitli pedagojik ve değerlendirme stratejileri arasından seçim yapmayı ve bunları kullanma konusunda becerikli olmayı gerektirir. Dolayısıyla etkili matematik öğretimi; çocukları merkeze almayı, pedagojik stratejileri anlamayı ve bilmeyi gerektirir (Argın, 2020; NCTM, 2000).

Öğrenme İlkesi: Çocuklar, matematiği önceki bilgi ve deneyimlerin üzerine inşa ederek öğrenmelidirler. Çocuklar yeni bilgileri mevcut bilgilere anlamlı yollarla bağladıklarında matematik daha anlamlıdır ve hatırlanması ve uygulanması daha kolaydır. Çocukların matematiği anlayarak bağımsız öğrenebilen bireyler olarak yetiştirilmeleri daha sonraki öğrenmelerini kolaylaştırır. Öğrenmeyi öğrenen çocuklar daha fazla kavram ve beceriyi daha kısa sürede kavrayabilirler. Çocuklar, hedeflerini belirleyerek ve ilerlemelerini izleyerek kendi öğrenmelerini kontrol altına aldıkları zaman daha çok ve daha iyi öğrenirler (Charlesworth ve Lind, 2010; NCTM, 2000).

Değerlendirme İlkesi: Değerlendirme, çocukların matematik öğrenmelerini destekleyecek ve öğretmenlerin daha sonraki yapacağı uygulamalara ışık tutacak nitelikte olmalıdır. Tüm çocuklar için derin, yüksek kaliteli öğrenmelerini sağlamak ve değerlendirmeyi bir kesintiden ziyade sınıf etkinliğinin rutin bir parçası haline getirmek için değerlendirme ve öğretim bütünleştirilmelidir. Bu tür bir değerlendirme aynı zamanda öğretmenlerin uygun öğretim kararları vermeleri için ihtiyaç duydukları bilgileri sağlar. Öğretmenler gözlem, sohbet ve çocuklarla görüşmeler gibi değerlendirme tekniklerini kullandıklarında, çocukların matematiksel düşüncelerini öğrenebilirler. Bu nedenle standartlaştırılmış testlerin yanı sıra alternatif değerlendirme yöntemleri de kullanılması son derece yararlıdır (Dağlıoğlu vd., 2018; NCTM, 2000).

Teknoloji İlkesi: Teknoloji, matematik öğrenimini geliştirmek ve etkili öğretimi desteklemek açısından önemlidir. Çocukların soyut matematiksel fikirlere olan ilgisi teknoloji yoluyla geliştirilebilir ve çocuklara özel öğrenme ihtiyaçlarına göre öğretimi bireyselleştirme fırsatı

sunar. Teknoloji ile sayısız matematiksel fikirlerin görsel imgeleri oluşturulabilir ve özel gereksinimli çocuklara uyarlama seçenekleri de sunulabilir. Dikkat dağınıklığı olan çocuklar bilgisayar yönergelerine daha yoğun bir şekilde odaklanabilirler. Teknoloji, çocukların verileri organize ve analiz etmesini kolaylaştırır, verimli ve doğru hesaplamalar yapmasını sağlar. Çocukların geometri, istatistik, cebir, ölçme ve sayı gibi matematik alanlarında araştırma yapmalarını destekler. Teknolojik araçlar ile çocuklar karar verme, düşünme, akıl yürütme ve problem çözme üzerine daha farklı açılardan odaklanma imkânı elde ederler (Charlesworth ve Lind, 2010; NCTM, 2000).

2.5. NCTM Matematik Eğitimi Standartları

Matematik eğitiminde ilke ve standartların birlikte ele alınması ile daha doğru ve kalıcı bir matematik öğreniminin sağlanabileceği düşünülmektedir. NCTM standartları ilkeleri belirlenen matematik eğitiminde çocukların öğrenmeleri gereken matematiksel içerik ve süreçlerdir (Dağlıoğlu vd., 2018). Erken öğrenme ortamlarında öğretmenler tarafından geliştirilmesi hedeflenen matematiksel içerik, süreçler ve eğilimlerin çocukların yakın ve uzun vadeli geleceği üzerinde etkileri oldukça fazladır (Kinnear vd., 2018). NCTM tarafından matematik eğitimine ilişkin olarak belirlenen standartlar Şekil 2'de görüldüğü gibi içerik ve süreç olmak üzere ikiye ayırılmıştır.



Şekil 2. NCTM'nin (2000) matematik eğitimine ilişkin belirlediği standartlar

2.5.1. Matematik Eğitimine İlişkin İçerik Standartları

İçerik standartları, çocukların her sınıf düzeyinde öğrenmesi gereken matematiksel içeriği tanımlayan standartlardır. İçerik standartları; sayı ve işlemler, cebir, geometri, ölçme ve veri analizi-olasılık süreç standartlarından oluşmaktadır.

Sayı ve işlemler: Sayıları ve işlemleri anlama, sayı hissi geliştirme ve aritmetik hesaplamada akıcılık kazanma, okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar olan matematik eğitiminin çekirdeğini oluşturur. Erken çocukluk yıllarında sayı saymanın öğrenilmesi kritik öneme sahiptir. Cebirde denklem çözme ilkeleri, sayı sistemlerinin yapısal özellikleriyle aynıdır. Geometri ve ölçme de sayılarla kullanılır. Veri analizi, sayıları anlamayı içerir. Problem çözme yoluyla çocuklar sayı anlayışlarını keşfedebilir ve pekiştirebilirler. Çocuklar 7 yaşına gelinceye kadar çocukların sayıların ardışıklığını kavramış ve temel düzeyde saymayı öğrenmiş olması beklenmektedir. Anaokulundan ikinci sınıfa kadar olan süreçte çocuklar sayıların ne olduğu, nesneler, rakamlar veya sayı doğrusunda nasıl temsil edildikleri, birbirleriyle olan ilişkileri ve sayılar ve işlemlerin problemleri çözmek için nasıl kullanabildiği konusunda zengin bir anlayış kazanmalıdırlar (NCTM, 2000; Sperry Smith, 2016).

Cebir: Cebir standardı, fonksiyonlar, matematiksel ilişkileri temsil etme yolları ve miktarlar arası ilişkiler olarak tanımlanır. Okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar tüm çocuklar cebir öğrenmelidir. Cebir standardı, örüntüyü tanımayı ve devam ettirmeyi, matematiksel durumları cebirsel sembolleri kullanarak temsil etmeyi ve analiz etmeyi içerir. Küçük yaşlarda çocuklar örüntüyü matematiksel sembollerden ziyade sözel olarak tanımlayabilirler. Cebiri, okul öncesi dönemden itibaren programda yer alması çocukların daha sonraki deneyimleri için bir temel oluşturur. Okul öncesi dönemden ilkokul 2. sınıfa kadar cebir standardı çocukların nesneleri boyut, sayı ve diğer özelliklere göre sıralamalarını, örüntüleri tanımalarını ve genişletmelerini ve modellerin nasıl geliştirildiğini analiz etmelerini içerir (Charlesworth ve Lind, 2010; NCTM, 2000).

Geometri: Geometri şekillerin ve yapıların öğrenildiği ve bu şekillerin özelliklerinin ve birbiriyle olan ilişkilerinin analiz edildiği ve bunların problem çözmeye uygulandığı alandır. İki veya üç boyutlu şekillerin özelliklerini analiz etmek ve ilişkiler hakkında matematiksel tartışmalar geliştirmek geometrinin temelini oluşturur. Küçük çocuklar doğal olarak çeşitli cisimlerin şekillerinin farkına varmaya başlarlar, gözlemler ve açıklarlar, aynı zamanda şekillerin özelliklerine ve aralarındaki ilişkilere de odaklanırlar. Anaokulundan ikinci sınıfa kadar manipüle edilen nesneler kullanarak geometrik şekilleri öğrenebilirler. Aynı zamanda geometri ile uzaysal ilişkileri tanımlama ve konum belirtme becerileri de gelişir. Küçük yaşlarda mekânda konumu ve yönü tanıma, isimlendirme ve yorumlama becerileri kazandırılabilir. Örneğin; okul öncesi dönemde altında, üstünde, yakınında ve arasında gibi mekânda konum kavramlarını kazanabilirler (Argın, 2020; Dağlıoğlu vd., 2018; NCTM, 2000).

Ölçme: Bir nesnenin bir özelliğinin sayısal bir değerle ifade edilmesidir. Ölçme nesnelerin ve yapıların uzunluk, alan, kütle, hacim gibi ölçülebilir özelliklerinin olduğunu anlamayı içerir. Çocuklar sınıf seviyeleri ilerledikçe ölçebilecekleri grupların özellikleri de genişletilmelidir. Çocuklar anaokuluna başladıklarında uzunluk, hacim, ağırlık ve zaman özelliklerini tanımalı, nesneleri bu özelliklere göre karşılaştırmalı ve sıralamalıdır. Ayrıca ilk başlarda el, ayak ve kalem gibi standart olmayan ölçme birimlerini daha sonra cetvel ve saat gibi standart ölçme birimlerini kullanarak ölçmeyi anlamaları gerekir. Ölçme aynı zamanda uygun teknik, araç ve formülleri kullanma becerisini içerir. Ölçme bir birimi tekrarlayarak ya da bir araç kullanarak yapılabilir (NCTM, 2000; Sperry Smith, 2016).

Veri analizi-olasılık: Veri analizi, sorular formüle etmek ve bunları cevaplamak için veriler toplamak, düzenlemek ve görüntülemektir. Buna ek olarak, verileri analiz etmek, verilere dayalı çıkarımlar yapmak ve tahminlerde bulunmak, olasılığın temel kavramlarını anlamak ve kullanmak için uygun istatistiksel yöntemleri kullanabilmektir. Ölçme ve veri analizi ile küçük yaşlarda çocukların çevresi ile ilgili farklı durumlar ve olaylarla ilgili bilgiler toplaması, nesneleri özelliklerine göre sınıflaması, nesnelerle ilgili verilerin düzenlemesi ve

daha sonra çocukların bilgiyi somut nesneler ve çizimlerle göstermesi beklenmektedir (Charlesworth ve Lind, 2010; NCTM, 2000).

2.5.2. Matematik Eğitimine İlişkin Süreç Standartları

Süreç standartları ise matematik eğitiminde içeriği anlamak ve kullanmak için başvurulan farklı yöntemlere odaklanılan standartlardır. Süreç standartları; problem çözme, akıl yürütme ve ispat, bağlantı kurma, iletişim ve temsilleştirmedir (NCTM, 2000).

Problem çözme: Öğrenme için önemli bir araç olarak görülen problem çözme, matematiksel düşüncenin temel bir unsurudur. Problem çözmek; çözüm yönteminin önceden bilinmediği bir göreve katılarak çözüm yolu bulma sürecidir. Küçük çocuklar için problem çözme süreci ile matematiği kullanmaya teşvik etmek oldukça etkilidir. Problemler genellikle günlük rutinler, oyun etkinlikleri, materyaller ve hikâyelerde bulunur. Çocuklar bu materyaller ve aktivitelerle çalışırken, akıl yürütme, iletişim, bağlantı kurma ve sembolleştirme süreçlerini kullanarak problemleri çözerler (Montague-Smith vd., 2018; NCTM, 2000; Pound, 2008).

Okul öncesi matematik eğitiminde problem çözme yoluyla mevcut matematiksel bilgiler sağlamlaştırılmalı ve genişletilmelidir. Böylece yeni matematiksel bilgi ve becerileri edinmelerine fırsat verilmelidir. Küçük çocuklarla, matematiksel kavramların çoğu, kendi dünyalarından gelen problemler aracılığıyla tanıtılabilir. Çocuklar "4+3 kaç eder" gibi geleneksel kelime ve sembolik problemlerle değil "4 kalemin var, iki kalem daha verdiğimde kaç kalemin olur" gibi günlük rutinlere gömülü gerçek problemleri çözmekten hoşlanırlar. Ayrıca küçük çocuklarda problemler kendiliğinden ortaya çıkabilir. Örneğin bir çocuğun okuldaki arkadaşlarıyla paylaşmak için çantasına kaç tane oyuncağının sığdırılabileceğini düşünmesi gibi (Copley, 2000; Montague-Smith vd., 2018).

Küçük çocuklar problem çözümünde stratejileri dikkate almadan bir sorunu çözme eğilimindedir, strateji kullanmaya teşvik edildiklerinde planlayabilir ve düşünebilirler. Bu nedenle, anne baba veya öğretmenler çocukları bir problemle karşılaştıklarında ne

yapacaklarını ve çözüm yollarını nasıl bulacaklarını düşünmeye teşvik etmelidir. Problem çözme sürecinde planlamalar yapmak gerekir (Montague-Smith vd., 2018). Copley (2000) problem çözmenin net aşamalarını belirlemiştir;

1. Problemi tanımlamak ve anlaşılır bir şekilde ifade etmek,
2. Problem çözümünde gerekli stratejileri planlamak,
3. Problemi çözme için karar verilen stratejiyi uygulamak,
4. Çözümün kabul edilebilir ve mantıklı olup olmadığını görmek için problemi tekrardan gözden geçirmek gerekir.

Akıl yürütme ve ispat: Eğitimde çocukların aktif rol almalarını sağlamak için öncelikle öğrenmeyi öğrenmeleri gerekir. Bu durum çocuklara akıl yürütme becerileri kazandırılarak sağlanabilir (Ergül ve Artan, 2015). Matematiksel akıl yürütme, çocukların neyi niçin yaptığının farkında olmasını gerektirdiği ve varsayımda bulunma ile ilgili "*eğer… ise…"* söylemlerini kullanmanın öğrenildiği süreçtir (Montague-Smith vd., 2018)

Okul öncesi dönemden 12. sınıfa kadar çocuklar, matematik süreçlerinden olan akıl yürütme ve ispatı tanımaları son derece önemlidir. Çocukların matematiksel düşüncelerinin nedenleri olması gerektiğini anlamalarına yardımcı olmak önemlidir. "*Neden doğru olduğunu düşünüyorsun?", "Cevabın farklı olduğunu düşünen var mı?"* ve "*Sen neden böyle düşünüyorsun?"* gibi sorular önemlidir (NCTM, 2000).

Okul öncesi dönemde çocuklar kendi sınırlı deneyimleri ile akıl yürütme becerisine sahiptir ve kendilerine makul gelen varsayımlarda bulunurlar, ancak çocuklar akıl yürütmelerini açıklamak için henüz yeterli farkındalığa ve dile sahip olmayabilir (Montague-Smith vd., 2018). Çocukların akıl yürütmesi yetişkin açısından mantıksız veya yanlış olabilir. Çocuklar yanlış akıl yürüttüklerinde veya varsayımda bulunduklarında onları eleştirmemek ve engellememek gerekir. Böyle durumlarda çocukların çıkarım yaparken kendilerini güvende hissetmelerine ve çıkarımlarının doğruluğunu test etmelerine fırsat verilmelidir. Çocukların akıl yürütme becerilerini teşvik etmek için, yetişkinin akıl yürütürken kullandıkları ifadeleri fark etmesi ve akıl yürütme ifadeleri kusurlu olsa bile bunları kabul etmesi gerekir.

Çocukların bilgi ve deneyimleri arttığında akıl yürütmeleri de gelişecektir (Clements ve Sarama, 2014; Montague-Smith vd., 2018; Orçan, 2018).

Bağlantı Kurma: Çocuklar matematiksel fikirleri arasında bağlantılar kurduğunda öğrenmeleri daha anlamlı ve kalıcı olur. Küçük çocuklara matematiği anlamlandırabilecekleri ve matematiksel düşüncelerini geliştirebilecekleri etkin öğrenme fırsatları sağlama düşüncesi, çocukların matematiksel öğreniminde bağlantı kurmanın önemine, son yıllarda ilgiyi artırmaktadır (Kinnear vd., 2018). Çocukların matematiksel bağlantıları kurma yetenekleri, gelişimlerinin beyinde sinir bağlantılarının kurulduğu erken dönemlerde teşvik edilmelidir. Matematik eğitimi, çocukların günlük deneyimlerini yansıtmalı, keşfetmeli ve her şeyden önce bunlarla bağlantı kurmalıdır (Pound, 2006). Öğretmenler çocukların matematiksel fikirler arasındaki bağlantıları tanıma ve kullanmasına, matematiksel fikirlerin tutarlı bir bütün oluşturmak için nasıl birbirine bağlandığını ve birbiri üzerine inşa edildiğini anlamasına ve matematiği, matematiğin dışındaki bağlamlarda tanıması ve uygulamasına fırsat tanımalıdır (NCTM, 2000).

Küçük matematikçiler için önemli bağlantılar, önce öğrendikleri doğal ve informal matematik ile daha sonra okulda öğrendikleri formal matematik arasındaki bağlardır. Çocuklar matematiksel konular arasındaki zengin etkileşimde, matematiği diğer konularla ilişkilendiren bağlamlarda ve kendi ilgi ve deneyimlerinde matematiksel bağlantıları görebilirler. Öğretmenler, çocukların önceki deneyimlerini temel almalı ve böylece çocukların öğrendiklerinden sorumlu olmalarını ve bu bilgiyi yeni fikirleri anlamak ve anlamlandırmak için kullanmalarını gerektirir (NCTM, 2000).

Öğretmenler, oyun temelli etkinlikler yoluyla küçük çocukların temsilleri ve matematikteki kavramsal gelişimleri arasında bağlantı kurmada önemli bir rol oynarlar. Matematiksel etkinliklerin yapısı ve tasarımı ve çocukların dikkatini matematiksel içeriğe nasıl yönlendirdikleri, çocukların günlük deneyimlerden öğrendiklerinden faydalanabilir. Matematiksel bağlantılar, dil, jest ve oyun bağlamı dahil olmak üzere matematiksel olarak oluşturulmuş temsillerin eşlik ettiği küçük çocukların deneyimlerinde bulunabilir. Bu durum

çocukların matematiksel düşünmeleri ve muhakemeleri konusunda yardımcı bilgiler sağlayabilir ve çocukların matematiksel öğrenmesinde önemli bir rol oynayabilir (Kinnear vd., 2018). Okul öncesi matematik eğitiminde bağlantı kurularak verilen kavram ve beceri eğitiminin yalnızca okul öncesi dönemde etkili değil aynı zamanda çocukların ileri yıllardaki öğrenmelerine de katkı sağladığı vurgulanmaktadır (NAEYC, 2010).

İletişim: Matematik eğitiminde karşılıklı matematiksel düşünceleri paylaşmak için matematiksel iletişim gerçekleştirilir (Silver ve Smith, 1996). Böylece mevcut matematiksel anlayışlar yansıtılır ve matematik kavramları ve stratejileri geliştirilir (Cooke ve Buchholz, 2005). Matematiksel iletişim; matematik hakkında konuşma, açıklama ve mantık yürütmedir (Montague-Smith vd., 2018). Matematiksel iletişim, açık, kesin ve özlü bir şekilde dili kullanarak matematiksel düşünceyi ifade etmeyi sağlar (NCTM, 2000).

Okul öncesi eğitimde dil ve iletişimin, hem okul hem de ev ortamında daha gelişmiş düşüncelere katkıda bulunacağı vurgulanmaktadır (Durkin, 2001; Siraj-Blatchford, Sylva, Muttock, Gilden ve Bell, 2002). Çocukların matematik gelişimi için dil yeteneğinin önemli olduğu son yıllarda giderek daha çok kabul görmektedir (Kleemans, Segers ve Verhoeven, 2011; LeFevre vd., 2010; Purpura, Hume, Sims ve Lonigan, 2011). Araştırmalar, dil gelişimi ve matematik arasında güçlü bir bağlantı olduğunu ortaya koymuştur. Toll ve VanLuit'e (2014) göre dil gelişiminde geciken çocuklar, erken aritmetik gelişimi söz konusu olduğunda dezavantajlı durumda olmaktadırlar. Kelime ve dil, matematiği etkileyen temel becerilerdir ve bu nedenle matematik eğitiminin ayrılmaz parçalarıdır (Eckenrode, 2016).

Matematik eğitiminde NCTM içerik standartlarını kullanırken ve problem çözme ve akıl yürütme gibi matematik süreçlerini açıklarken sözlü, yazılı ve resim gibi araçlar kullanılır. Çocukların yaptıklarını, neden yaptıklarını ve neyi başardıklarını açıklamaları ve açıklarken de matematik dilini kullanmaları gerekir. Küçük çocuklar sözlü ve yazılı dil, fiziksel jestler, çizimler ve sembollerle matematiksel düşünceleri anlayabilirler (NCTM, 2000).

Çocuklar gözlemlendiğinde, keşfettikleri şeyler hakkında nasıl düşündükleri (problem çözüldüklerinin) ve konuştukları (iletişim kurduklarının) hakkında bilgi edinilir. Kavram

geliştirme, problemleri çözerek veya bir şeyleri anlayarak desteklenir. Bilgiyi hata yaparak inşa etmek de bu sürecin bir parçasıdır (Jackman, 2001). Çocukları matematiksel düşüncelerini açıklamaya teşvik etmenin en iyi yolu, matematiksel düşünmelerini anlamaktır. Küçük çocukları dinlenmek, matematiksel süreçlerini hem kendilerine hem de başkalarına iletmelerini sağlar ve kendi içlerinde meydana gelen matematiksel düşünceyi ortaya çıkarabilir (Charlesworth ve Lind, 2010; Dunphy, 2010). Dolayısı ile matematik eğitiminde düşünceleri temsil etmek için aracı olarak dilin kullanılması oldukça önemlidir (Coltman, 2006).

Temsil etme: Temsiller, matematik öğrenmenin ayrılmaz bir parçasıdır. Temsillerin kritik önemi, matematiğin esasen ne doğrudan görünür ne de elle tutulur fikirlerden oluşması gerçeğinde yatmaktadır. Matematiğe erişmek ve matematiksel süreçlerle çalışmak için işaretler, semboller ve kurallar kullanarak temsiller oluşturulmaldır. Bu temsiller, fiziksel nesneler (ör. Somut malzemeler, modeller), çizimler, biçimsel diyagramlar (ör. 2 boyutlu şekiller, sayı çizgileri, grafikler), zihinsel görüntüler, matematiksel-sembolik gösterimler (ör. , sayılar, cebir) veya çeşitli sözlü ifadelerdir. Matematik öğretimi sırasında temsillerin çocukların kavramsal anlamalarının gelişiminde önemli bir rol oynadıkları için kullanıldığına dair genel bir fikir birliği olabilirken (Bobis ve Way, 2018; Braswell, 2015). Semboller, çocukların matematik kavramlarını ve ilişkilerini anlamasını destekleyen temel unsurlar olarak ele alınmalıdır. Temsiller, çocukların düşüncelerini düzenlemelerine yardımcı olabilir. Çocukların temsilleri kullanması, matematiksel fikirlerin daha somut ve derinlemesine düşünmeye elverişli olmasına yardımcı olabilir. Örneğin daha düşük sınıflarda çocuklar, öğretmenleri ve akranları için matematiği anlama çabalarının kaydını sağlamak için temsilleri kullanabilir (NCTM, 2000).

Çocuklar ve yetişkinler, çevrelerindeki dünyayla doğal etkileşimler yoluyla birçok matematiksel 'fikir' ile karşılaşırlar. Küçük çocuklar, çikolataları arkadaşları arasında eşit bir şekilde dağıtırken paylaşım olarak “bölme” fikrine sahip olurlar. Bu deneyimler sayesinde zihinsel imgeler ve sezgisel matematiksel bilgi oluştururlar. Çocuğun matematiksel

deneyimlerine ve anlayışlarına bağlı olarak, mevcut iç temsiller, yetişkin tarafından sağlanan temsillerle iletilen önemli bilgileri algılamalarını kolaylaştırabilir veya engelleyebilir (Bobis ve Way, 2018). Çocuklar için doğal olarak gelişen bir temsil aracı çizimdir (Wolek, 2001). Özellikle de dört yaş civarında çocuklar kasıtlı olarak simgesel, sembolik ve hatta matematiksel yollarla çizimi kullanmaya başlar (Machon, 2013). Çizimler genellikle ürünler veya statik yapılar olarak görülür, ancak temsil bilişsel işlevleri ve ortaya çıkan anlayışları yansıtan dinamik bir süreçtir (Goldin ve Shteingold, 2001; Thom ve McGarvey, 2015).

2.6. Okul Öncesi Eğitim Programında Matematik Eğitimi

Program okul öncesi dönem matematik eğitiminin temel ögelerinden biridir (Baki ve Hacısalihoğlu Karadeniz, 2013). Eğitim programlarının niteliği kaliteli eğitim sağlamada önemli role sahiptir. Eğitim programları güncel yaklaşımlar, toplum gereksinimleri, çocukların değişen özellik ve gereksinimleri, hızla değişen ve gelişen bilim ve teknoloji doğrultusunda değerlendirilmeli ve güncellenmelidir (Gürkan, 2013). Bu doğrultuda Türkiye'de Okul Öncesi Eğitim Programı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından alan uzmanlarının da desteği alınarak, Okul Öncesi Eğitiminin Güçlendirilmesi Projesi çerçevesinde 2013 yılında güncellenmiştir (MEB, 2013a; MEB, 2013b). Dolayısıyla Türkiye'deki okul öncesi eğitim kurumları büyük oranda MEB Okul Öncesi Eğitim Programını kullanmaktadır.

Okul öncesi eğitimi programı 0-69 aylık çocukların hem ev hem de okul ortamlarında bütüncül gelişimlerini desteklemeye yönelik olarak hazırlanmıştır. "Program 0-36 Aylık Çocuklar için Eğitim Programı" (MEB, 2013a) ve "36-69 Aylık Çocuklar için Okul Öncesi Eğitimi Programı" (MEB, 2013b) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Araştırma kapsamında 36-69 aylık çocuklar için olan okul öncesi eğitim programı ele alınmaktadır. Program kazanım ve göstergeler, öğrenme süreci, eğitim durumları ve değerlendirme etkinliklerinden oluşmaktadır (MEB, 2013b). Okul Öncesi Eğitim Programı'nın amacı, çocukların bilişsel, sosyal, duygusal ve psikomotor gelişimini, özbakım becerileri gelişimin desteklemek ve iyi

alışkanlıklar kazanmasını sağlamak, ilkokula hazırbulunuşluklarını artırmak, şartları elverişsiz çevrelerden ve ailelerden gelen çocuklar için ortak bir yetiştirme ortamı yaratmak, Türkçeyi doğru ve güzel konuşmalarını sağlamaktır. Ayrıca program yapılandırmacı yaklaşımı temel alan, çocuk merkezli ve bireysel farklılıklara önem veren bir programdır. Program, destekleyici ve önleyici boyutları olan çok yönlü bir program olma özelliği de taşımaktadır. Bu doğrultuda çocukların gelişim alanlarını desteklemesinin yanı sıra gelişim alanlarında ortaya çıkabilecek yetersizlikleri önlemeyi amaçlamaktadır (MEB, 2013b).

Programda, her gelişim alanı ile ilgili kazanım-göstergeler temel alınmıştır ve gelişim özellikleri yaş gruplarına göre ele alınmıştır. Bunlara ek olarak okul öncesi döneminde çocukların kazanması beklenen kavramlara da kategoriler halinde yer verilmiştir. Çocukların. Okul Öncesi Eğitim Programı'nın "çocuk merkezli", "esnek", "sarmal", "dengeli", "eklektik" ve "oyun temelli" olması temel özelliklerindendir. Program çocuğun etkinliklerde aktif olmasına, etkinliklerin çocuğun önceki bilgileri ve ilgisi üzerine yapılandırılmasına ve eğitim ortamlarında yapacağı etkinlikleri ve oynayacağı materyalleri seçmesine imkân sağladığı için çocuk merkezlidir. Ayrıca programda çocuklara etkinliklerde sorgulama, araştırma, tartışma ve üretme olanağı tanınmaktadır. Program çocukların gelişimini çok yönlü desteklemeyi hedeflediği için bütün gelişim alanlarıyla ilgili kazanım ve göstergeler eğitim planlarında dengeli bir şekilde ele alınmıştır. Benzer şekilde; pasif ve hareketli etkinlikler, etkinlik çeşitleri (Türkçe, matematik, oyun vb.), çalışma şekilleri (büyük grup, küçük grup, bireysel) ve etkinliklere ayrılan sürenin dengeli bir şekilde ayarlanması önemlidir (MEB, 2013b).

Programda matematik eğitimine ilişkin olarak çocuğun bilişsel gelişimine katkı sağlamanın yanı sıra, çocuklarda matematiğe karşı olumlu tutum kazandırmak, çocukların önceden getirdikleri kavramsal bilgilerle yeni bilgiler arasında bağ kurmasına yardımcı olmak, matematik kavramlarının neden ve nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak amacını taşıdığı ifade edilmektedir. Ayrıca matematik etkinlikleri ile çocuklarda matematiksel sorgulama becerisini geliştirmek amaçlanmalıdır. Uygulanan matematik etkinlikleri ile

çocuklar çevrelerindeki örüntüleri fark etmeli, varsayımlar geliştirip bunları deneyebilmeli, problem çözebilmeli, akıl yürütebilmeli ve matematiksel kavramları kullanarak iletişim kurabilmelidirler. Matematik, çocukların günlük hayatta karşılaşabilecekleri örneklerle de verilmelidir (MEB, 2013b). Bu doğrultuda okul öncesi eğitim programında çocukların matematiğe karşı olumlu tutum sergilemeleri ve onların bir matematikçi gibi düşünmeleri konusunda desteklendikleri söylenebilir.

Matematik etkinlikleri çocukların çevrelerini keşfetmeye, sayıları ve sayılara bağlı olarak ölçme niceliklerini anlamaya ve bilimsel süreç becerilerini kazanmaya başlamalarını sağlamaktadır (Wortham, 2006). Matematik eğitimi temel alındığında NCTM'nin (2000) belirttiği gibi, matematik etkinliklerinin sayılar, işlemler, geometri, ölçme gibi matematik içeriklerinin; problem çözme, akıl yürütme, bağlantı kurma, iletişim ve gösterim gibi süreç standartları ile bütünleştirebilmesi gerekmektedir. Ayrıca matematik programı ve öğretim uygulamaları hem matematik içerik alanlarını hem de çocukların gelişim özelliklerini göz önünde bulundurarak pedagojik olarak sağlam bir temel üzerinde yapılandırılması gerekmektedir. MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programında gelişim alanları ile ilgili kazanım-göstergeler ve çocukların bu dönemde kazanması beklenen kavramlar da kategoriler halinde yer almaktadır. Ayrıca her bir kategoride o kategoriyle ilişkili matematik kavramları ele alınmaktadır. Etkinlikler planlanırken çocukların gelişim alanları dikkate alınır. Matematik etkinlikleri planlanırken çoğunlukla bilişsel gelişim temel alınmaktadır, ancak gelişimin bütüncül yapısı nedeniyle dil, sosyal duygusal ve motor gelişim alanlarından da kazanım ve göstergelere yer verilmelidir (Argın, 2020).

Bilgener ve Özel (2019) yaptıkları çalışmada MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı'nın bilişsel gelişim kazanımları ile NCTM (2000) standartlarının ne derece örtüştüğünü incelemiştir. Bu çalışma sonucunda Okul Öncesi Eğitim Programı'nın bilişsel gelişim kazanımlarının 20'si NCTM standartları ile farklı ölçülerde uyuşmaktadır. Örneğin; "*Kazanım 2. Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur*." geometri, olasılık, problem çözme ve akıl yürütme ispat standartları ile örtüşmektedir.

Okul öncesi dönemde matematik eğitiminde kavram geliştirme, neden sonuç ilişkisi kurma, problem çözme becerisi geliştirme, çocuklara araştırma, sorgulama, keşfetme ve nesnelerle aktif etkileşim kurabilme fırsatı sunulması önemlidir. Ayrıca çocukların matematik süreçlerini aktif deneyimlemeleri ve çocuklara matematik dilini kullanma ve iletişim becerisi kazandırma gerekmektedir (Kandır, Özbey ve İnal, 2010). MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programında, matematik etkinlikleri hazırlanırken süreç odaklı planlama yapılması temel alınmıştır. Etkinlik sürecinde çocukların aktif olmaları, tartışmaları ve işbirliğine dayalı çalışmalar yapmaları desteklenmektedir. Bunların yanı sıra çocuklar etkinlikler sırasında kullanacakları materyalleri seçme özgürlüğüne de sahiptir. Böylece çocuklar hata yapmaktan korkmadan özgürce matematik deneyimleri gerçekleştireceklerdir (Argın, 2020). Çocuğun matematiği fen, sanat ve müzik gibi diğer alanlarda da tanımasına ve uygulamasına imkân sağlanmalıdır (NCTM, 2000). Matematik etkinliklerine Okul Öncesi Eğitim Programında günlük plan içerisinde tek başına yer verilebileceği gibi fen, müzik, sanat vb. etkinliklerde yer verilebilir (Arı ve Öncü, 2005). NAEYC ve NCTM (2010) matematik eğitiminde diğer disiplinlerle ve etkinliklerle bütünleştirmenin önemini vurgulamaktadır. Matematiği diğer etkinliklerle bütünleştirmek, çocukların kendi yaşamları ile arasında bağ kurarak matematiği aktif olarak kullanmalarına fırsat tanımaktadır (Maricic, Stakic ve Jovanovic, 2018). Matematik etkinliklerinin bütünleştirilmesi yalnızca okul öncesi dönemde etkili değil aynı zamanda sonraki yıllardaki öğrenmeye de katkı sağladığı vurgulanmaktadır (NAEYC, 2010). Matematik etkinliklerinin diğer etkinlik türleri içinde yer alması matematik kavramlarını öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve kalıcı öğrenme gerçekleştirmelerini sağlamaktadır. Örneğin; fen etkinlikleri ile bir bitkinin büyümesinin haftalık grafiğini çıkarabilirler veya müzik etkinlikleri sırasında istenen sayı kadar ritm tutabilirler (Kandır vd., 2010). Buna ek olarak matematik etkinlikleri hazırlanırken çocukların yakın çevrelerinde bulunan örneklerden yararlanılması ve çocukların kavramlar ve yaşam becerileri arasında ilişki kumalarına fırsat tanınması gerekmektedir. Bunlara ek olarak Okul Öncesi Eğitim Programında ayrıca bir matematik merkezinden söz edilmemektedir, ancak

öğretmen programın esnekliğini kullanarak fen merkezi içerisinde ya da diğer merkezlerin bünyesinde matematik materyallerine yer verebilir veya ayrı bir matematik merkezi kurarak çocukların ilgisini matematiğe çekebilir (Argın, 2020).

MEB Okul Öncesi Eğitim Programı bir bütün halinde ele alındığında eğitim ortamını matematik eğitimi için uygun hale getirmeyi benimsediği, matematiği gerçek yaşam ile bağlantılar kurarak vermeyi ve çocukların matematiğe ilgi ve motivasyonunu artırmayı hedeflediği görülmektedir. Bu doğrultuda programın matematik eğitimine oldukça önem verdiği söylenebilir (Argın, 2020). Okul öncesi dönemde matematik eğitimini uygulamada en büyük rol öğretmene düşmektedir. Buradan yola çıkarak, okul öncesi dönem öğretmenlerinin matematik eğitimi konusunda pedagojik alan bilgisine ve uygulama tecrübesine sahip olması gerektiği söylenebilir (Baki ve Hacısalihoğlu Karadeniz, 2013; Dağlı, 2020). Okul öncesi dönemde edinilen matematik becerilerinin çocuğun ileri yıllardaki matematik başarısını ve bu dönemdeki olumlu matematik deneyimlerinin çocuğun ileri yıllardaki matematiğe yönelik ilgi, tutum ve motivasyonunu olumlu etkilediği bilinmektedir. Bu noktada öğretmenlerin çocukların erken yaşlardaki edindiği matematik kavramlarını destekler nitelikte öğrenme sürecini planlama, uygulama ve değerlendirme ile ilgili bilgi, beceri ve deneyimine sahip olması büyük önem taşır.

2.7. Temel Matematik Kavram ve Becerileri

Matematik kavram ve becerilerinin gelişimi her yönü ile karmaşıktır. Matematiksel gelişimi desteklemek için geniş ve karmaşık becerilerin kazanılmış olması gerekir. Bebeklerin ve çocukların matematiksel gelişimi, çevrelerinde örüntüler aradıklarında, bilgiler arasında bağlantılar kurduklarında ve sayılar hakkında bilgi edindiklerinde gelişir (Pound, 2008). Sayma ile ilgili çeşitli kavramların, sayıları kullanmayı öğrenmek için de kritik olduğu bilinmektedir (Sullivan, Gervasoni ve Philison, 2017). Bununla birlikte, eşleştirme, sınıflama, karşılaştırma ve sıralama becerileri özellikle okul öncesi matematik eğitiminde anahtar becerilerdir (Montague-Smith vd., 2018). Okul öncesi dönemde NCTM nin

belirlediği içerik standarlarınıın gelişimi için çocuğun öncelikle bire bir eşleme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma ve sıralama becerilerini kazanması oldukça önemlidir (Lee, 2017; NCTM, 2002). Çocuklara okul öncesi dönemde bu temel matematik becerilerini kazanmalarında çeşitli fırsatların sunulması son derece önemlidir (Purpura, Day, Napoli ve Hart, 2017). Bu bölümde temel matematik kavram ve becerileri yer almaktadır.

2.7.1. Bire bir eşleme

Bire bir eşleme, sıralamanın ilk seviyesidir. Çocuklar bir nesnenin "aynısını", "benzerini" veya nesne ile "ilişkili olanını" bulabildiğinde veya oluşturabildiğinde eşleştirme yapabilmeleri mümkündür. Bire bir eşleme okul öncesi dönemdeki sayı ve işlem becerilerinin temelidir. Bir grubun diğeriyle aynı sayıda nesneye sahip olduğu anlayışıdır. Örneğin, her çocuğun bir kurabiyesi vardır, her ayağın bir ayakkabısı vardır, her kişinin bir şapkası vardır (Charlesworth ve Lind, 2010; Sperry Smith, 2016).

Bire bir eşleştirme becerisi, bebeğin erken duyu-motor davranışları ile gelişir. Her elinde bir nesne tutabildiğini ve ağzına bir seferde sadece bir nesne koyabildiğini öğrenir. Yeni yürümeye başladığında, her ayağa bir ayakkabı giyilebildiğini öğrenir. İki yaşındaki çocuğun oyun aktivitelerinin büyük bir kısmını bire bir eşleme becerilerini içerir. Oyun esnasında öğle yemeği için masayı kuruyormuş gibi yapar. Oyuncak bebekleri masanın etrafına sıralar ve her bir oyuncak için küçük bir tabak ve her bir tabağa birer yiyecek koyar (Charlesworth ve Lind, 2010).

Eşleştirme aynı zamanda korunumun önkoşulu olan bir beceridir. Örneğin çocuktan mandal ve çamaşırları eşleştirerek ipe asmaları istenebilir. Her bir çamaşır için bir mandal alır ve ipe asar. Sepette daha fazla mandal bulunabilir. Bunlar "fazla" mandallardır. Ayakkabılar, eldivenler, kollar ve kulaklar gibi eşleştirilmiş nesneler çocukların günlük hayatında yer alır. Çocuklar oyun materyallerini manipüle edip dramatize ederken materyallerin çiftlerini

bulurlar. Örneğin kamyonların eşleştirilmesi veya kırmızı renkli araba gibi birbirinin aynısı iki oyuncağın eşleştirilmesi gibi (Schwartz, 2005; Sperry Smith, 2016).

Bire bir eleştirme becerisine yönelik etkinliklerde gruplardaki nesnelerin algısal özellikleri, eşleştirilecek öğe sayısı, aynı sayıda olma, fiziksel olarak yakınlıkları ve somutluk gibi beş boyuta dikkat edilmesi gerekir (Charlesworth ve Lind, 2010; Sperry Smith, 2016)

1. Çocukların birbiri ile ilişkili nesneleri daha kolay eşleştirirken, birbirinin aynısı olan nesneleri eşleştirirken zorlanmaktadır.
2. Çocuklar gruplarda nesne sayısı arttıkça eşleşme yapmada zorlanırlar.
3. Çocuklar için eşit olmayan grupları bire bir eşlemek, aynı sayıdaki grupları eşleştirmekten daha zordur.
4. Gruplardaki nesnelerin fiziksel yakınlığı sebebiyle çocuklar daha kolay eşleştirebilir.
5. Eşleştirme etkinlikleri ilk olarak küçük oyuncaklar ve diğer tanıdık nesneler gibi gerçek nesnelerin kullanımını içermelidir.

İlgili literatür incelendiğinde okul öncesi dönem matematik eğitiminde eşleştirme becerisine ilişkin olarak çeşitli çalışmalara rastlanılmıştır. İnan ve Erkuş (2019) çalışmalarında üç yaşından itibaren çocukların çoğunda "bire bir eşleştirme" kavramının geliştiği ve altı yaşındaki çocukların tamamının "bire bir eşleştirme" yapabildiğini ortaya koymuştur. Buna karşın Ömercikoğlu (2006) araştırmasında dört yaş grubu çocukları kavram öncesi dönemde oldukları için bire bir eşleme becerisi testinden diğer yaş gruplarına kıyasla daha düşük puan aldıklarını ve 5-6 yaşları arasında farklılık görülmediğini ortaya koymuştur. Bazı çalışmalarda eşleştirme becerisine ilişkin verilen eğitimin etkililiği ortaya konmuştur (Akuysal Aydoğan ve Şen, 2011; Kırlar, 2006). Akuysal-Aydoğan ve Şen (2011) kavram eğitim programının etkisinini incelemek amacıyla yaptıkları deneysel çalışmada ön testlerde çocukların iki kümeyi eşleştirmede oldukça zorlandıkları, ancak kavram eğitimi alan çocukların uygulama sonrası sayı eşleştirmede daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Benzer

şekilde Kırlar (2006) araştırmasında yapılandırılmış yöntem ile verilen eğitimin sayı sembolü ve nesne eşleştirme becerileri üzerinde geleneksel yöntem ile verilen eğitime kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bunlara ek olarak Dursun (2009) yaptığı çalışmada, nesne gruplarını azlık ve çokluklarına göre karşılaştırma ve yirmiye kadar olan çoklukları bir sayı ile eşleştirme becerilerine yönelik kazanımlarda, okul öncesi eğitim alan çocukların almayanlara kıyasla daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

2.7.2. Sınıflama

Küçük yaşlarda çocuklar nesneleri kullandıkça nesneler hakkındaki anlayışlarını geliştirirler. Bu deneyimlerde nesneleri bir araya getirme ve birbirinden ayırma davranışı gösterirler. Çocuklar, nesneleri ve resimleri bir veya daha fazla kritere göre gruplara ayırır ve mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirir. Bir veya daha fazla ortak özelliği olan nesneleri gruplara ayırma eylemine *sınıflama* denir. Sınıflama, çocukların normal oyunlarının bir parçasıdır. Çocuklar sınıflama yaparken "benzerlik" kavramından yararlanırlar (Charlesworth ve Lind, 2010; Schwartz, 2005; Şahin, 2019)

Okul öncesi dönemde sayı kavramını özellikle doğal sayıları kazandırmak için öncelikle çocukların sınıflamayı öğrenmeleri gerekir. Başka bir ifadeyle sınıflama becerisi sayı ve işlem becerisinin kazanılmasında önkoşuldur. Çocuklar anaokuluna başladığında, mantıksal problemleri çözmek için sınıflama becerisini kullanabilmelidir (Charlesworth ve Lind, 2010).

Her yaşta çocuklar sezgisel olarak sınıflandırır. Örneğin, bebekler iki haftalık olduklarında emdikleri ve emmedikleri nesneler arasında ayrım yaparlar. İki yaşına gelindiğinde, küçük çocuklar bazı özelliklerde aynı olmasa da benzer nesneler içeren gruplar oluştururlar. Okul öncesi dönemde birçok çocuk nesneleri belirli bir özelliğe göre sınıflamayı öğrenir. 5-6 yaşına kadar çocuklar genellikle tek bir özelliğe göre tutarlı bir şekilde sınıflama yapar ve farklı özelliklere göre yeniden sınıflandırır (Sarama ve Clements, 2009a). Çok küçük

çocuklar, başlangıçta nesneleri özelliklerinden ziyade kişisel deneyimlerine göre gruplandırırlar. Örneğin, bir parça pamuk, bir çubuk veya bir şeker ambalajı gibi kendilerine hitap eden bir nesne koleksiyonu oluşturabilirler (Schwartz, 2005).

Sınıflama etkinliklerinde "aynı","farklı" ve "benzer" kavramları özellikle kullanılmalıdır. Çocuklar nesneleri sınıflandırırken hangi özelliklerin dikkate alındığını ifade etmek için bu kavramları kullanarak açıklamalıdır. Öğretmen çocuklarla yapılandırılmış etkinliklerde sınıflama yaparken çocukların akıl yürüterek kendilerine özgü nesne grupları oluşturmalarını sağlamalıdır. Sınıflama yaparken çocukların bu kavramların yanı sıra "ve", "veya" ve "değil (olan/olmayan)" ifadelerini kullanmaları beklenir (Dinçer ve Ergül, 2018).

Yetişkinler, çocukların kendi oyunları sırasında yaptıklarını onayladıklarını göstererek, çocuklara sınıflama becerilerinin önemli olduğunu beden dilini kullanarak veya sözlü ifade ile gösterebilir. Ayrıca yetişkinler çocukların ürününü açıklayarak veya ne yaptığı hakkında sorular sorarak çocukların sınıflama kelimelerini farklı yollarla oluşturabilirler. Örneğin; çocuk blok oyunu oynarken "*Tüm mavi blokları kullandın", "Bugün yeşil ve mor kullandın*" ve "*Boya kalemlerini ve pastel boyaları birbirinden ayırın*" gibi. Ayrıca çocuklar sınıflamaya ilişkin kelime dağarcığı arttıkça, nasıl ve neden sınıflama yaptıklarını da açıklayabilirler (Charlesworth ve Lind, 2010).

İlgili literatür incelendiğinde okul öncesi dönem matematik eğitiminde sınıflama becerisine ilişkin olarak çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. İnan ve Erkuş (2019) çalışmalarında sınıflama becerisini çocuklarda 4 yaşından itibaren görülmesine rağmen 6 yaş çocukların tamamının "sınıflama" yapabildiğini ortaya koymuştur. Lee ve Ginsburg (2009) yapılandırılmış etkinliklerin ve oyunların yanı sıra çocukların serbest oyunlarında da doğal bir şekilde sınıflama becerilerini sergilediğini ortaya koymuştur. Örneğin oyuncaklarını bazı özelliklerine göre kutulara ayırırken oyuncak arabaları, legoları ve oyuncak hayvanları farklı kutulara koyabilirler.

2.7.3. Karşılaştırma

Karşılaştırma çocukların ilerideki sayı ve işlem becerilerine yardımcı olacak önemli kavramdır. Küçük yaşlarda gruplama "benzerlik" ile yapılırken, karşılaştırmada nesnelerin "farklılık"ları da dikkate alınır. Karşılaştırma nesnelerin benzer veya farklı özelliklerin gözlemlenerek ortaya konulmasıdır. Okul öncesi yıllarda "zıt anlamlılar" ile kolay ve sık gözlenebilen karşılaştırmalar yapılır. Büyük-küçük, geniş-dar, hızlı-yavaş gibi kelimeler ilk karşılaştırma kelimeleridir. Karşılaştırma yaparken, nesnelerin hangi noktalarına odaklanacaklarının vurgulanması bu becerinin kazanılmasında önemlidir (Sperry-Smith, 2016; Taylor Overton, Overton ve Miles, 2007).

Küçük çocuklar günlük yaşamında çeşitli karşılaştırmalar yaparlar. Örneğin bebekler nesnelerin büyük ve ağır olduğu için tutulup tutulamayacağını keşfeder. Sürünürken, alan çok dar olduğu için kanepenin arkasına geçemeyeceğini fark eder. Çevresinde büyük ve ona göre küçük insanlar olduğunu fark eder (Charlesworth ve Lind, 2010). Yetişkinler çocukların günlük yaşam rutinleri sırasında karşılaştırma dili kullnarak veya çocuklara sorular sorarak karşılaştırma becerilerini geliştirebilirler (Şahin, 2019). Örneğin "*Bu oyuncak çok büyük olduğu için o kutuya sığmaz"* ve "*Sence hangimizin tabağında daha çok meyve var?"* gibi. Çocuklar saymayı öğrendikçe nesne gruplarını karşılaştırmaya başlarlar. Çocuklar nesneleri gruplara ayırabilir, karşılaştırmak için nesneleri sıralayabilir veya hangisinin daha fazla olduğunu belirlemek için sayabilirler. Oyun bağlamında gruplar arasında karşılaştırmalar yapılırken karşılaştırma becerilerine yönelik dil kullanılabilir. Örneğin: "çok", "az", "daha çok" ve "daha az" gibi. Karşılaştırma, sıralama becerisi ve ölçme için önkoşul bir beceridir. Karşılaştırma becerilerini kazandırmadan önce, öğretmen çocuğun eşleştirme ve sınıflama becerileri geliştiğinden emin olmalıdır (Charlesworth ve Lind, 2010; Montague-Smith vd., 2018).

Çocuklar karşılaştırma yaparken, nesnelerin ya da grupların bazı özellikleri temel alarak nesneler arasında bir ilişki bulur. Bu özelliklerden bir türü, boyut, ağırlık, uzunluk ve hız gibi informal karşılaştırma, diğeri ise miktar karşılaştırmalarıdır (Charlesworth ve Lind,

2010). *İnformal karşılaştırma;* iki nesne ayırt edici özelliklerine ve niteliklerine dikkat ederek aralarındaki ilişkinin fark edilmesidir. Çocuklar bu karşılaştırmaları yaparken ölçme birimi kullanmak yerine deneyimlerinden yararlanır (Haylock ve Cockburn, 2014). *Miktar karşılaştırma* ise; bir gruptaki nesnelerin niceliklerini karşılaştırmadır. Yani gruplardaki nesnelerin daha çok ya da benzer sayıda olma durumunda çocuklar nicel karşılaştırma yapar. Karşılaştırmada çocuk nesnelerin sayılarına bakar ve hangi grubun sayısının daha fazla olduğunu belirler (Charlesworth ve Lind, 2010). Çocukların iki koleksiyondaki sayıyı karşılaştırmak için saymayı nasıl kullanacaklarını da anlamaları gerekir. Çocuklar "*Altı eşek ve beş tavuk saydım, bu yüzden daha fazla eşek var, çünkü saydığımızda beşten sonra altı geliyor"* diye düşünebilmelidir. Bunu yapmak için, çocuklar ayrıca her sayma sayısının nicel olarak bir öncekinden bir fazla olduğunu anlaması gerekir (Sarama ve Clements, 2009a).

İlgili literatür incelendiğinde okul öncesi dönem matematik eğitiminde karşılaştırma becerisine ilişkin olarak çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. Geist (2009) çalışmasında üç yaşlarındaki çocukların büyük- küçük, uzun-kısa, hafif-ağır gibi karşılaştırma kelimelerini kullandıklarını belirtmiştir. İnan ve Erkuş (2019) araştırmasında üç yaşından itibaren çocuklarda "karşılaştırma" becerisini gelişmeye başladığını 5-6 yaşlarındaki çocukların tamamının "karşılaştırma" becerisine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Lee ve Ginsburg (2009) yapılandırılmış etkinliklerin ve oyunların yanı sıra çocukların serbest oyunlarında da doğal bir şekilde "karşılaştırma" becerilerini sergilediğini ortaya koymuştur. Örneğin; yan yana dizili büyük bir atı göstererek "*Bu at çok büyük olduğu için baba attır*." şeklinde ifade kullanabilir. Olkun, Çelik, Sönmez ve Can (2014) ilkokul birinci sınıf çocukları ile yaptıkları çalışmada, okul öncesi eğitim alan çocukların okul öncesi eğitim almayan çocuklara göre karşılaştırma etkinliklerinde daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

2.7.4. Sıralama

Sıralama becerisi, çocuklar nesneleri grupladıkça ve hangi öğelerin bir gruba ait olup hangilerinin olmadığına ilişkin kararlar aldıkça gelişir (Schwartz, 2005). Sıralama bir nesnenin diğerine göre miktar, ağırlık, uzunluk ve renk gibi belirli bir özelliğe göre yapılır. Bu sebeple sıralama becerisinde kullanılan kavramların çocuklar tarafından tam olarak anlaşılmış olması gerekmektedir. Ayrıca sıralanan özelliklere ilişkin farklılıklar son derece açık bir şekilde ortaya konulmalıdır (Dinçer ve Ergül, 2018).

Sıralama sayma becerisinin kazanımında oldukça önemli bir beceridir (Sperry Smith, 2016). Okul öncesi dönemde cebir standardı, çocukların nesneleri boyut, sayı ve diğer özelliklere göre sıralanması becerilerini içerir (NCTM, 2000). Sıralama, ikiden fazla nesneyi veya ikiden fazla grubu karşılaştırmayı ve nesneleri baştan sona bir sıraya yerleştirmeyi içerir. Bu nedenle sıralama becerisine geçilmeden önce çocukların karşılaştırma becerileri farklı materyaller ve etkinliklerle öğrenmiş olması beklenir (Dinçer ve Ergül, 2018).

Sıralama becerisi çocukların örüntü yapmadan önce sahip olmaları gereken önkoşul bir beceridir. Çocukların doğal gelişimi, onları bir şeyleri sıralamaları ve bir şeyleri düzene sokma ve örüntülemeleri için onları yönlendirir. Örneğin, Kaan mutfakta araç gereçleri en büyükten en küçüğe doğru sıralamaktadır. Sonra çatal-kaşık-çatal-kaşık-çatal-kaşık şeklinde bir desen yapar. Resim çizmeye başladığında sık sık anneleri, babaları ve çocukları çizer ve onları en küçüğünden en büyüğüne sıraya dizer (Charlesworth ve Lind, 2010).

Konuşma yeteneği arttıkça sıralama kelimelerini kullanır. Örneğin; *"Ben birinci oldum. Sen ikincisin."* Çocuklar “birinci”, “ikinci”, “sonraki” ve “sonuncu” gibi sıralama kelimelerini de anlamaya ve kullanmaya okul öncesi dönemden itibaren kullanmaya başlar. Bu kelimelerin kullanılması ordinal sayıların anlaşılmaya başlandığını göstermektedir. Nesneler bir sıra içinde yer aldığında, konumlarını söylemek için ordinal sayılar kullanılır (Geist, 2009). Okul öncesi dönemdeki çocukların çoğu "birinci", "ikinci" ve "son" gibi terimleri erken öğrenirken, diğerlerini ancak çok daha sonra öğrenir (Sarama ve Clements, 2009a). Ordinal sayılara ilişkin kelimeler, potansiyel olarak sözlü sayma sözcüklerinden genellikle

daha zordur. Sıralamaya ilişkin kelimeler günlük aktivitelerle tekrarlanan deneyimlerle kazandırılabilir. Örneğin çocuklar sıraya girerken kimin birinci, ikinci, üçüncü olduğunu ifade etmek gibi. Çocuklar ayrıca gruptaki nesnelerin eklenmesi ve kaldırılmasının sonuçlarını gözlemleyerek sıralı ilişkileri öğrenebilirler (Sarama ve Clements, 2009a).

Piaget çocuklarda sıralama gelişimini üç aşamada açıklamıştır. *Birinci aşama*; 3-4 yaşlarındaki çocuklar sıralamaları için verilen nesneleri rastgele bir şekilde yerleştirir. Örneğin; çocuklara farklı büyüklüklerde çubuklar verildiğinde, çubukları rastgele sıralar. Çocuklar seriler arasındaki ilişkiyi karşılaştırarak düzenleyemezler. *İkinci aşama; beş yaş civarında* çocuklar deneme yanılma yoluyla sıralama yapabilir. Çocuklar sıralamaları için verilen çubukları her seferinde rastgele bir nesne alır ve sıralamayı deneme yanılma yoluyla gerçekleştirir. *Üçüncü Aşama*: altı yaş ve üzeri çocuklar nesneleri sıralamaya başlamadan önce düşünür, planlarlar ve sistematik bir şekilde sıralama yaparlar. Örneğin bu aşamada çocuklar çubukları yerleştirmeden önce tüm çubukları göz önünde bulundurabilir ve sıralama planı yapabilir. Daha sonra çocuk çubukları sıralarken ya en kısa ya da en uzun nesneyi seçerek başlangıç olarak kullanırlar (Sperry-Smith, 2016).

Okul öncesi dönemde sıralama becerisi nesnelerin özellikleri dikkate alınarak yapılan etkinliklerin yanı sıra zaman kavramının gelişiminde de kullanılmaktadır. Zaman kavramına ilişkin yapılan sıralamalarda olay ya da durumların gerçekleşme sıralarının doğru yapılması beklenmektedir ve yaygın olarak "önce" ve "sonra" kavramları kullanılmaktadır (Dinçer ve Ergül, 2018).

İlgili literatür incelendiğinde okul öncesi dönem matematik eğitiminde sıralama becerisine ilişkin olarak çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. Polat Unutkan (2007) araştırmasında okul öncesi eğitimi alan çocukların okul öncesi eğitim almayan çocuklara kıyasla sıralama becerisi açısından daha başarılı olduklarını bulmuşlardır. İnan ve Erkuş (2019) araştırma sonucunda 3-4 yaşındaki çocuklarda "sıralama'' becerisinin görülmesine rağmen beş yaşından itibaren daha fazla gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda altı yaş çocuklarının çoğunun sıralama becerisini kazandığı görülmüştür.

Sonuç olarak; çocukların yalnızca sayma becerisi değil tüm matematik becerilerinin birlikte desteklenmesi oldukça önemlidir (Çelik ve Kandır, 2013). Çelik ve Kandır (2013) çalışmalarında MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanan kontrol grubuna planlarında tüm matematik becerilerine yer vermelerine rağmen öğretmenlerin uygulamada geleneksel anlayışla sayı ve geometri becerilerine dayalı etkinliklere daha çok yer verdiklerini ve işlemler, parça-bütün ilişkisi, bire bir eşleme, karşılaştırma, gruplama, sınıflama ve sıralama gibi diğer matematik becerilerini yeterince desteklemediklerini ortaya koymuştur. Öngören ve Yazlık (2019) matematik kavram ve becerilerine ilişkin olarak yaptıkları çalışmada hem Montessori Yaklaşımı uygulanan hem de MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanan çocukların serbest oyunları gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda Montessori Yaklaşımı uygulanan çocukların MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanan çocuklara göre özellikle eşleştirme, gruplama, karşılaştırma, sıralama gibi temel matematik kavram ve becerileri konusunda daha fazla çalışma tamamladıkları tespit edilmiştir.

2.8. Sayı Kavramı

Sayı kavramı matematiksel düşüncenin gelişiminde oldukça kritik öneme sahiptir. Sayı kavramı, çocukların toplama çıkarma gibi işlem ve diğer matematik becerilerinin kazanımında anahtar niteliğindedir (Dibek, 2018). Çocuklar doğduğu andan itibaren ilkokula başladığı döneme kadar sayı kavramının temelini oluştururlar. Erken yaşlarda sayı kavramını kazanmak, ileri yıllardaki matematiğin öğrenilmesi için çok önemlidir (Sullivan vd., 2017). Sayı kavramı günlük yaşantıda sıklıkla kullanılan bir kavramdır. Yetişkinler küçük çocuklarla sayı sözcüklerini kullandıklarında, bu genellikle bir şapka, iki ayakkabı, üç fincan gibi küçük nesne kümeleri bağlamında olur; sayı kelimesi, nesneler kümesi hakkında bir şeyi tanımlamak için bir sıfat olarak kullanılmaktadır. Ancak bir sayı her zaman miktar anlamında kullanılmaz. Sayı sözcüklerini kullanmada birçok farklı yol ve bağlam

bulunmaktadır. Sayılar kardinal, ordinal ve nominal olmak üzere üç farklı şekilde kullanılabilir (Montague-Smith vd., 2018).

Kardinal sayı, bir grupta kaç nesne olduğunu söylemek için bir sayının kullanılmasıdır. Geleneksel olarak okul öncesi matematik eğitiminde, sayı kavramının kazandırılması gruplardaki miktar kavramını anlamaya odaklanır. Örneğin beş araba, on elma, sekiz kişi gibi (Haylock ve Manning, 2019).

Ordinal sayı, bir sıradaki bir nesnenin konumunu açıklamak için de kullanılan sayılardır. Örneğin; birinci, ikinci, üçüncü... gibi ifadeler yarışta kazananların konumunu numaralandırmada kullanılır. Ordinal sayı sayıların ardışık bir ilişkisi olduğunu hatırlatır; bu "üç", "iki" den bir fazla ve "dört" ten azdır. Çocuklar okulda seviyeleri ilerledikçe, saymada kullanılan başka sayıların da olduğunu öğrenirler. Örneğin sıfır, kesirler, ondalık sayılar, negatif sayılar da sayı doğrusuna eklenebilir. Ordinal sayının bu anlamda matematiği anlamak için çok önemli olduğunu farketmeli ve okul öncesi dönemde sayı doğrusu kullanılan ortamlar sunulmalıdır (Haylock ve Manning, 2019).

Nominal sayılar ise; numara, bir şeyi tanımlamaya yardımcı olmak için isim veya etiket olarak nominal bir şekilde kullanılır. Bir otobüs 13 numara ile etiketlenmiş olabilir, ancak bu numara tamamen hangi otobüse ihtiyaç olduğunu belirleyen bir isimdir (Haylock ve Manning, 2019).

Çocukların, kardinal ve ordinal sayı kavramlarının kazandırılmasının yanı sıra nominal sayının başka bir anlamı olduğunun farkında olmaları gerekir. Dolayısıyla, dört gibi nispeten basit bir sayı bile bir sandalyedeki dört ayağı (kardinal), yoldaki dördüncü evi (sıra) veya bir otobüs güzergahının numarasını (nominal) belirtmek için kullanılabilir (Pound, 2008). Bu tartışma karmaşık olmakla birlikte sayı kavramının çocuklar için hesaplamaya geçmeden önce zor bir kavram olduğunu anlamaya yardımcı olabilir (Baroody vd., 2013). Çünkü sayı kavramı kardinal sayılardan ibaret değildir (Haylock ve Manning, 2019).

Uzmanlar çocukların sayma becerisinin gelişiminde birbirini takip eden evreler olduğu konusunda hem fikirdir. Bu gelişimsel evreler altı başlık altında ele alınmaktadır (Ruijssenaars,Van Luit ve Van Lieshout, 2006'dan aktaran Kaçıra ve Dağlıoğlu, 2019):

Miktarı Tanıma-Algılama: Miktarların ayırt edilmesi temel düzeydir ve sayma gelişiminde ilk evredir. Miktar olgusu temel düzeyde iki yaş civarında anlaşılmaya başlar.

Sesli-Akustik Sayma: Sayma gelişiminde ikinci evredir. Sesli sayma, içerisinde sayıların geçtiği şarkıları taklit etme ile ortaya çıkar. Bu evrenin en önemli özelliği, sayma sayılarının doğru sıralamasının henüz algılanmamış olması ve saymaya her zaman birden başlanmamasıdır.

Eş Zamansız Sayma: Bu sayma ile nesne gösterimi eş zamansızdır. Çocuklar sayma yaparken, gruptaki her nesneye bir sayı kelimesi söylemesi gerektiğini henüz kavramamıştır. Sayma sırasında motor beceri olarak nesneyi gösterirken ya birden fazla nesneyi bir arada gösterir ya da bazı nesneleri atlayarak doğru sonuca ulaşamazlar.

Eş Zamanlı Sayma: Yapılandırarak sayma da denilen bu evrede çocuk eş zamanlı olarak nesneleri hem sayabilir hem de sıralayabilir. Sayarken, sayılan nesneleri parmağıyla doğru bir şekilde gösterebilir.

Sonuçsal Sayma: Bu evrede çocuklar saymaya "bir" sayısından başlamaları gerektiğini, her nesnenin sadece bir defa sayılabilir olduğunu ve son sayılan nesnenin o grupta bulunan nesnelerin toplam sayısını temsil ettiğini bilirler. Buna ek olarak sayıların seri halinde sıralandığını ve sayı dizisinde bir sonraki sayının bir öncekinden büyük olduğunu yani sayılar arttıkça büyüdüklerini anlarlar.

Kısaltarak Sayma (Atlayarak Sonuçsal Sayma): Bu evrede çocuklar sayıların birbiriyle ilişkisini anlamlandırır ve parça bütün ilişkisi kurabilirler. Nesne miktarlarını tanımaya başlarlar. Örneğin, beşli yapıyı tanıyıp saymaya beşten başlayabilirler.

Okul öncesi dönemden ikinci sınıfa kadar olan çocuklar sayma becerisine yönelik olarak miktar kavramını kazanmaları, ordinal ve kardinal sayıları ve bunların birbirleriyle olan bağlantılarını anlamaları beklenir. Ayrıca sayı hissi geliştirmeleri ve sayıları farklı şekillerde

temsil edip kullanabilmeleri beklenir (Charlesworth ve Lind 2010; NCTM, 2000). Yeni yürümeye başlayan çocuklar, küçük nesne gruplarının boyutlarını karşılaştırabilirler. Küçük çocuklar, kelimeleri sayma ve saymama arasındaki farkı çok erken yaşlarda öğrenir ve bu nedenle küçük çocuklar, ilk birkaç kelimeyi şipşak sayma becerilerini kullanarak nesne setlerine eşleştirmeye başlar. Şipşak sayma (subitizing); bir grup nesne gösterildiğinde, anında "kaç tane" olduğunu görmeye denir. Aynı zamanda küçük çocuklar yetişkinlerin sayı konuşmalarını taklit edebilirler. Bir yaş civarında çocuklar konuşmaya başlamasıyla şarkı içinde geçen anlaşılmayan sesler gibi sayıları söylemeye başlar. Bu durumda sayılarla ilgili şarkılar söylenerek çocuk desteklenmelidir. Şipşak sayma, bilinçli olmayı gerektirmez. Yaklaşık iki yaşında çocuklar, nicelikleri ayırt etmek için 'daha fazla', 'aynı' ve 'farklı' gibi karşılaştırma dilini kullanmaya başlayacaklardır. İki yaşındaki çocuklar, her zaman doğru sırada olmasa bile sayma sözcüklerini söylemeye başlar ve bunları sayma durumlarında kullanırlar (Clements, 2014; Geist, 2009; Montague-Smith vd., 2018; Odic vd., 2016; Sousa, 2008; Sullivan vd., 2017).

Üç yaşına geldiklerinde çocuklar, yetişkinlerin gerçek dünyadaki sorunları çözmek için sayı ve saymayı kullandıklarının farkına varırlar; örneğin akşam yemeğinde masayı hazırlarken "Tüm aile için yeterince tabak aldık mı?" diye düşünürken sayıların kullanıldığının farkındadır. Dört adede kadar nesneyi şipşak sayabilirler ve adlandırlar. Daha büyük sayıdaki nesne grubundan dört adede kadar nesneyi doğru bir şekilde seçebilirler. Üç yaşında 10'a kadar ritmik sayabilirler ve sayarken nesneleri kullanabilirler. Sayma becerilerinin daha büyük bir seti saymak için yetersiz olduğu durumlarda bile sayı hissine sahiptirler. Genellikle, dört yaşlarında, şipşak sayma ve sayma becerileri geliştikçe, son sayma sözcüğünün grubun miktarını gösterdiğini anlayacaklardır. Çocuklar bu şekilde kardinal sayıyı kavradıklarında dörtten büyük sayılarla ilgili anlayışları hızlı bir şekilde gelişir, daha fazla kelime saymayı öğrenirler ve her sayının bir öncekinden bir fazlasını temsil ettiğini anlamaya başlarlar. Rakamların sayıları temsil ettiğini ve nominal sayıların anlamını kavrarlar. Çocuklar dört-beş yaşlarında kardinal sayıyı miktarları karşılaştırmak için

kullanabilirler. Beş yaşına geldiklerinde çocuklar ondan fazla saymayı ve onluk sistemin yapısını kavrarlar: 20, 30, 40…Beş tane nesneyi şipşak sayabilirler ve domino taşlarındaki gibi yapılandırılmış kalıpları on taneye kadar tanıyabilirler. On tane nesneyi sayabilir ve ona kadar söylenen sayıda nesneyi verebilirler. Bu yaşta çocuklar deneyimleri arttıkça 30'a kadar sayabilirler. Altı yaşında çocuklar 20'ye kadar olan nesne grubunu sayabilirler (Griffin ve Case, 1997; Sarama ve Clements, 2009a; Worthington ve Carruthers, 2006).

Ritmik sayma olmadan sayma becerisi gelişmez. Örneğin; herhangi bir sayıdan başlayarak saymaya devam edebilen çocuklar tüm sayma ile ilgili işlemlerde oldukça iyidir. Çocuklar, sayıların bir sisteme gömülü olduğunu öğrenirler. Çocuklar ilk başlarda ritmik sayma yaparken sayıları doğru sırayla söyleyemezler. Daha sonra, baştan başlayarak ritmik saymayı öğrenirler. Ritimler ve şarkılar önemli bir rol oynar (Charlesworth ve Lind, 2010; Sarama ve Clements, 2009a). 10 sayısına kadar ritmik sayma yapabilen bir çocuk, 20 ve 30 içinde saymaya devam edebilir, ancak yanlış yapabilirler (Dibek, 2018).

Sayılar ve matematiksel ilişkiler somut değil, soyuttur. Okul öncesi dönemde soyut sayı kavramı gibi matematik kavramlarını oluşturmalarına yardımcı olmak için genellikle somut nesneler kullanılır (Schöner ve Benz, 2018). Çocuklar tüm matematik kavram ve becerilerinde olduğu gibi sayı kavramını da gerçek dünya deneyimleriyle ve fiziksel malzemeler kullanılarak edinmelidir (Charlesworth ve Lind, 2010; NCTM, 2007).

Okul öncesi dönem çocukları anaokuluna girdiklerinde onların sayıları ve grupları ilişkilendirme becerilerinin gelişmiş olması beklenir. Sayı kavramı veya sayıyı anlama, sayı hissi olarak adlandırılır. Sayıyı anlama, miktar ve sayma arasındaki bağlantıyı kurar. Sayı hissi; işlemler ve işlemlerin birbirleri ile ilişkileri hakkında iyi bir bilgiye sahip olma ve bu bilgiyi problemlerin çözümü esnasında ve günlük durumlarda esnek biçimde kullanabilme becerisidir. Sayı hissi, çocuklarda miktar kavramı ve sayının korunumunun temelini oluşturur (Charlesworth ve Lind, 2010; Olkun, 2015).

Nesnelerin sayılması, önemli ölçüde pratik gerektirir ve çocukların sayılırken nesnelere dokunmaları ve bir sıra halinde düzenlenmiş nesneleri saymalarıyla kolaylaştırılabilir

(Sarama ve Clements, 2009a). Çocuklar nesneleri sırası ile uygun kelimeleri kullanarak "bir, iki, üç, dört,…." şeklinde saymaya başlarlar. Dokuz sayısına kadar sayabilmek için sayıları doğru sırada ezberlemek, 10 ve sonrasındaki sayıları öğrenmek için ise ilk dokuz sayıyı hatırlamak gerekir (Ginsburg ve Ertle, 2008).

İlgili alanyazın incelendiğinde çeşitli yöntem teknikler kullanılarak hazırlanmış eğitimlerin sayı becerileri üzerinde etkililiğini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Akuysal Aydoğan (2007) kavram eğitim programının; Sezer (2008) ve Ölekli (2009) drama yönteminin; Yiğit (2008) Montessori Yaklaşımının; Şirin (2011) oyun yönteminin; Önkol (2012) Erken Sayı Gelişim Programı'nın; Pekşen, Akça, Arslan ve Akgül (2013) resimli tipografi kartlarının; Nişan (2017) Erken Sayı Programı'nın; İnal Kızıltepe ve Aktülün (2017) sayı tahtası oyununun; Sancak (2003) ve Alabay (2006) bilgisayar desekli eğitimin ve Akıncı-Coşgun (2018) Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı'nın çocukların sayı becerileri üzerinde etkililiğini ortaya koymuştur.

Çocukların kendi oyunlarında da sayma becerilerinin olduğunu ortaya koyan çalışmalara rastlanmıştır. Nitekim Lee ve Ginsburg (2009) çocukların serbest oyunlarının incelendikleri araştırmada oyun sırasında "sayma" becerisine yönelik oyunlar oynadıklarını ortaya koymuştur. Taşkın ve Tuğrul (2014) araştırma sonucunda çocukların günlük yaşantılarında matematik kavramları arasında daha çok sayılarla ilgili kavramların olduğunu ortaya koymuştur. Öngören ve Yazlık (2019) matematik kavram ve becerilerine ilişkin olarak yaptıkları çalışmada hem Montessori Yaklaşımı uygulanan hem de MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanan okul öncesi dönem çocuklarının serbest oyunlarında en çok gözlenen matematik becerisi ritmik sayma ve örüntüdür. Bununla birlikte bazı araştırmalarda eğitim ortamlarında okul öncesi öğretmenlerinin ele aldığı matematik becerisinin de çoğunlukla sayma becerisi olduğu tespit edilmiştir (Mc Goron, 2010; Thiel, 2010).

Sayma becerisini kazanmak, sayma ile ilgili bazı ilkelerin kavranmasını gerektirir (Dibek, 2018). İlgili literatür incelendiğinde sayma ilkelerine ilişkin çalışmalara rastlanmıştır.

Deseote ve Stock (2013) araştırma sonucunda okul öncesi çocuklarının sayma ilkeleri ve becerilerinin birinci sınıf matematik becerilerinin öngörücüsü olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca araştımacılar ileri yıllarda ortaya çıkabilecek matematik öğrenme güçlüğünün öngörücüsü olduğunu Olkun, Fidan ve Babacan Özer (2013) tarafından yapılan araştırma sonucunda 5-7 yaşlarındaki okul öncesi çocuklarının kardinal sayı ilkesi gelişme düzeyinin diğer sayı ilkelerini gelişme düzeyinden düşük olduğu belirlenmiştir.

2.8.1. Sayma İlkeleri

Anlamlı sayma becerisinin gelişimine rehberlik eden bazı beceriler bulunmaktadır (Pekince, 2020). Saymayı tam olarak kavrayabilmek için bilinmesi gereken bu beceriler Gelman ve Gallistel (1978) tarafından sayma ilkeleri olarak tanımlanmıştır ve çocukların sezgisel olarak sayma ilkelerine sahip olduklarını savunmuşlardır. Beş başlık altında toplanan bu ilkeler aşağıda açıklanmıştır.

Bire bir eşleme ilkesi; bir gruptaki her bir öğe yalnızca bir kez sayılması ve kendisine yalnızca bir sayı adının uygulanması anlamındadır (Pound, 2008). Çocuklara bire bir ilkesini kazandırmak için sayma becerisini kazandırırken, sayı sözcüklerini sırayla söylemeli ve nesnelere dokunmayı ve sözlü sayma eşzamanlı olarak yapmalıdır. Öğeleri sayarken işaret etmek, her bir öğenin yalnızca bir kez dikkate alınmasını ve dokunulmasını sağladığından, sayma sürecinin önemli bir aşamasıdır (Gelman ve Gallistel 1986; Montague-Smith vd., 2018).

Sabit sıra ilkesi; sayma kelimelerinin sırasının her zaman aynı olduğu ve sayı adlarının her kullanıldığında aynı sırayla söylenilmesi anlamındadır. Bu ilke çocukların sayı adlarını sırayla hatırlamalarına yardımcı olmaları için, yetişkinlerin çok zaman harcamalarına yol açmaktadır. Çocuklar sırayla sayma kelimelerini tekrarlamayı öğrenmelidir. İlk başlarda çocuklar sayıları tekrar edebilirler. Belki de tekrarların, tekerlemeler ve öykülerin çocukları için çok az anlamı olacaktır. Yavaş yavaş, kelimelerin sırası anlam kazanır ve çocuklar sayı kelemelerini sayılacak maddelerle ilişkilendirir (Montague-Smith vd., 2018; Pound, 2008).

Kardinal sayı ilkesi; bir grup nesneyi sayarken söylenen son sayı sözcüğünün toplamda kaç tane nesne olduğu anlamındadır. Yani son sayı sözcüğünün setin kardinal değerini temsil ettiğinin anlaşılmasıdır. Bu ilke elbette, yalnızca sayı adları doğru sırada söylendiğinde işe yarar (Pound, 2008). Çocuklar genellikle amacının sette kaç tane olduğuna odaklanmadan bir süreç olarak saymayı öğrenirler. Çocuklar nesnelere bire bir dokunup saymanın yanı sıra, sayma adlarını sırayla kullanarak, saymayı son nesnede durdurmalı ve bunun toplamı gösterdiğini anlamalıdırlar. Kardinal sayı ilkesi, bire bir eşleştirme ve sabit sıra ilkelerine bağlıdır ve bu ilkelerden daha sonra gelişir (Montague-Smith vd.,2018).

Soyutlama ilkesi; nesneleri sayabilmek için birbirine benzer veya ilişkili olması gerekmediğini ifade eder. Bu ilkede sayılacak kümedeki bütün elemanların sayılması önemlidir (Pekince, 2020; Pound, 2008). Başka bir ifadeyle soyutlama ilkesi, her şeyin sayılabileceği, görülebileceği veya hayal edilebileceği anlamındadır. Çocuklar, benzer nesnelerden oluşmuş veya nesneleri birbirinden farklı olan herhangi bir grubu sayabilirler. Sayma, davul ritmleri gibi görülemeyen şeylere ve zıplama veya el çırpma gibi eylemlere de uygulanabilir. Çocuklar sayma konusunda daha yetkin hale geldikçe, görebildikleri, dokunabildikleri veya duyabildikleri nesneleri saymaktan, kelimeleri söylerken nesneleri hayal edebilmeye geçeceklerdir. Sayı ve işlem becerilerinde yeterli olmak için çocukların, herhangi bir sayıdan başlayarak ileri ve geri saymayı öğrenmeleri gerekmektedir (Montague-Smith vd., 2018)

Sıra bağımsızlık ikesi; bir gruptaki öğeler herhangi bir sırada sayılabilir. Bire bir, kararlı düzen, kardinal sayı ve soyutlama ilkeleri uygulandığı sürece, nesnelerin hangi sırayla sayıldığının bir önemi olmadığını ifade etmektedir (Pound, 2008). Bir grup nesneyi sayarken, hangi nesneye hangi sayı sözcüğünün atandığı önemli değildir, hangi sayı atanırsa atansın toplam nesne sayısı aynı olacaktır (Montague-Smith vd., 2018).

Okul öncesi dönemde çocukların matematiğe ilişkin duyguları matematiğe yaklaşımlarını ve matematik eğitimine ilişkin motivasyonlarını etkileyecektir. Dolayısıyla duygular

çocukların matematik kavram ve beceri düzeyleri için önemlidir. Bu doğrultuda bu çalışmada okul öncesi dönem matematik eğitiminde duyguların yeri ve önemi açıklanmıştır.

2.9. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Duygular

Duyuşsal alan; bir bireyin tutumlarını, düşüncelerini ve eylemlerini şekillendiren duygusal, davranışsal veya psikolojik tepkileri harekete geçiren gelişimsel bir alandır (Claxton, 2012; White, 2015). Öğrenme sürecinde inançlar, tutumlar, duygular ve motivasyon gibi duyuşsal faktörlerin rolü hakkında birçok araştırma yapılmıştır (Ryan ve Deci 2000; Denton ve McKinney, 2004; Zusho, Pintrich, Arbor ve Coppola, 2003). Düşünmeye eşlik eden bu duyuşsal faktörler, öğrenmeyi önemli ölçüde kolaylaştırabilir veya engelleyebilir (Campbell ve Jane, 2012; Claxton, 2012).

Sinirbilimdeki araştırmalar, duygusal ve bilişsel süreçlerin birbiriyle bağlantılı olduğunu, yani duygu ve öğrenmenin birbiriyle ilişkili olduğunu ileri sürmektedir. Örneğin matematik problemlerini çözme konusundaki ilk deneyimi kafa karışıklığı, hayal kırıklığı veya öfke duygularına yol açan bir çocukta belirli fizyolojik tepkiler ortaya çıkabilir. Bu tür tepkiler, kalp atış hızının artması, sinirlilik veya hoşnutsuzluk içerebilir ve çocuğun konsantrasyonunu veya yaratıcı düşüncesini kesintiye uğratabilir. Küçük yaştaki deneyimlerle ilişkili duygular, ileri yaşlarda benzer durumlarda bireyin tavrını eninde sonunda etkileyebilir (Claxton, 2012; Fleckenstein, 1991; White, 2015). McLeod (1992) duyuşsal alanı inançlar, tutumlar ve duygular olmak üzere üç ana yapıya ayırmıştır. Bu yapıların kararlılıkları ve yoğunlukları değişebilmektedir.

Duygular karmaşıktır ve biliş ve motivasyon ile güçlü bir şekilde iç içe geçmiştir. Çoğu araştırmacı, duyguların aşağıdaki üç özelliğe sahip olduğu konusunda hemfikirdirler (Hascher, 2010; Op't Enyde ve Turner, 2006).

Bir duygu bir olay veya durumun sonucunda ortaya çıkan duyuşsal tepkidir. Zevk, öfke, gurur, üzüntü gibi kesin bir şekilde belirlenebilir ve tanımlanabilir. Bu nedenle, bir çocuğun öğrenmekten zevk aldığından bahsederken duygusal tepkileri tanımlanabilir.

1. Bir duygunun deneyimi, birey açısından önemli olan durumlarla ilgilidir. Bir durum, olay veya bağlam çocuk için önemliyse duygularını harekete geçirmesi muhtemeldir. Çocuklar, yalnızca öğrenme konusu veya öğrenme süreci kendileriyle alakalıysa, neşe, hayal kırıklığı, kaygı, gurur veya tatmin duygularını yaşarlar.
2. Bir duygu yaşanır yaşanmaz, bu duygu bireyin farkındalığının merkezi haline gelir ve aynı zamanda artan bir öz farkındalığa yol açar. Duygular reddedilemez. Genellikle başka kişilere karşı gizlenebilirler, ancak nadiren kendine karşı gizlenebilir.

Teoriler ve araştırmalar, duyguları ve bunların öğrenme ile ilişkisini açıklamaktadır (Hascher, 2010; Pekrun, 2006; Weiner, 2014). Başarı Duygularının Kontrol-Değer Teorisi (Pekrun, 2006), çeşitli başarı duygularını ve bunların akademik sonuçlarla nasıl ilişkili olduğunu tanımlamaktadır. Bu teori, başarı duygularını akademik etkinlikler sırasındaki deneyimlerle ilgili duygular ve akademik sonuçlardan önce veya sonra yaşantılarla ilgili duygular olarak sınıflandırır (Pekrun, 2006). İlki, öğrenme sırasında zevk ve ev ödevi sırasında can sıkıntısını içerirken, ikincisi başarılı bir sınavdan sonra gurur ve bir matematik testi öncesi kaygıyı içerir (Holm vd., 2020).

Pekrun'a göre başarı duyguları, algılanan kontrol (kişinin beklentiler, yeterlik vb.) ve değer verme seviyelerinin ileriye dönük, geriye dönük ve etkinlik değerlendirmelerinin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu teoriye göre kişisel beklentiler veya yeterlikler gibi *kontrol*, çocuğun başarı faaliyetinin sonucunu veya uygulamasını etkileyebilmektedir. *Değer* ise, çocuğun başarı etkinliğini dışsal (notlar) veya içsel (kendi içinde yararlı) olarak değerlendirip değerlendirmediğini ifade eder (Goetz, Frenzel, Pekrun, Hall ve Lüdtke, 2007; Pekrun, 2006). Yüksek düzeyde kontrol ve içsel değer sağlayan etkinlikler ilgi, neşe ve gurur gibi olumlu duygularla sonuçlanmaktadır. Bunun aksine düşük düzeyde kontrol ve dışsal değer sağlayan etkinlikler can sıkıntısı, üzüntü ve utanç gibi olumsuz duygularla sonuçlanmaktadır (Muis, Ranellucci, Trevors ve Duffy, 2015; Pekrun, 2006).

Weiner (2014) akademik faaliyetin ardından bireyde başarı ile ilgili (hayranlık, endişe, güven, hoşlanmama, kıskançlık, minnettarlık, beğenme, gurur ve şaşkınlık) ve başarısızlık ile ilgili (öfke, suçluluk, çaresizlik, umut, umutsuzluk, acıma, pişmanlık, küçümseme, utanç, şaşkınlık ve sempati) bir dizi duygunun ortaya çıktığını vurgulamaktadır.

Matematik çocuğun akademik yaşantısında önemli bir alandır. Matematiği bütün çocukların ve yetişkinlerin öğrenmesi beklenir. Matematiğe karşı olumlu veya olumsuz tutumlar ve duygular okuldaki deneyimlerle öğrenilebilir (Montague-Smith vd., 2018). Matematikle ilgili duygular ve başarı arasındaki ilişki karşılıklıdır. Matematiğe yönelik duygular başarıdan daha baskın gelmektedir (Hannula, Bofah, Tuohilampi ve Metsämuuronen, 2014). Bu duygusal faktörler daha önceki deneyimlerden etkilenebileceği gibi öğrenme ortamından da etkilenebilir (Linnenbrink, 2006). Matematik tipik olarak zor ve genellikle olumsuz tepkileri uyandırdığı düşünülen bir konudur (Dowker, Sarkar ve Looi, 2016). Olumsuz duyguların matematiksel öğrenmeyi olumsuz etkilediği kabul edilmektedir (Maloney, Ansari ve Fugelsang, 2011). Matematiğe yönelik olumsuz duyguların en güçlüleri "korku" ve "endişe" duygularıdır (Thiel ve Jenssen, 2018). Ayrıca araştırmalar, çocukların matematiğe yönelik olumsuz duygularının matematiğin soyut doğasından ve küçük çocukların sınıflarında deneyimledikleri matematiğe bakış açısından kaynaklandığını göstermektedir. Başarısızlığa izin veren ve çocukların erken başarı deneyimleri yaşamalarını sağlayan zengin öğrenme ortamları yaratmak, erken matematik eğitimi için önemlidir (Obersteiner, 2019). Bu nedenle çocukları matematiksel düşüncelerinin gelişimini desteklemenin yanı sıra, matematik becerileriyle olumlu bir şekilde ilişkili oldukları için matematiğe ilgi ve zevklerini teşvik etmek de önemlidir (Doctoroff, Fisher, Burrows ve Edman, 2016).

Bazı araştırmalarda, küçük çocukların matematik kaygısı ve matematik performansı arasında bir ilişki olduğu (Ramirez, Gunderson, Levine ve Beilock, 2013; Vukovic, Keiffer, Bailey ve Harari, 2013), buna karşın bazı araştırmalarda ise ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Dowker, Bennett ve Smith, 2012; Haase vd., 2012). Bununla birlikte bazı araştırmacılar

küçük çocuklarda tutum, duygu ve performans arasındaki etkileşimi ortaya koymuştur (Batchelor, Torbeyns ve Verschaffel, 2019; Dowker, Cheriton, Horton ve Mark, 2019; Passolunghi, Cargnelutti ve Pellizzoni, 2019; Petronzi, Staples, Sheffield, Hunt ve Fitton-Wilde, 2019).

Çocukların matematiğe karşı olumsuz duyguları deneyimlerle gelişir (Thiel ve Jenssen, 2018). Bu nedenle, okul öncesi öğretmenleri ve araştırmacılar, çocukların matematikle olumlu deneyimler yaşaması gerektiğinin önemini vurgulamaktadır (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018). Küçük çocukların ilgi ve kaygı gibi matematikle ilgili olumlu ve olumsuz duygularının matematik başarılarıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Fisher, Dobbs-Oates, Doctoroff ve Arnold, 2012; Zhang vd., 2020). Çocukların matematiğe yönelik duygusal tutumları, sosyal bağlamlar arasında farklılık gösterebilir. Örneğin; bazı çocuklar anaokulunda serbest oyun sırasında evde ebeveynleriyle veya akranlarıyla matematik kavramlarını keşfetmeye istekli olabilir, ancak öğretmen liderliğindeki bir değerlendirme ortamında olumsuz duygulara sahip olabilir (Zhang vd., 2020).

Çalışmalar, okul öncesi dönemde matematik dilinin duyuşsal ve bilişsel yönler arasındaki ilişki için önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Çocukları sayı sembolleriyle (veya sayı sözcükleriyle) çok erken yaşta karşılaştırarak başarıyı deneyimlemelerini sağlamak, ebeveynler ve öğretmenler gibi erken matematik eğitimine dahil olan herkes için çok önemli bir görev olmalıdır (Dowker vd., 2019; Lepola ve Hannula-Sormunen, 2019). Oyun bu hedefe ulaşmak için uygun bir yöntem ve etkinlik olabilir (Gasteiger, Obersteiner ve Reiss, 2015). Matematiğin soyut doğası, başka bir nedenle çocuklarda olumsuz etkiye neden olabilir. Soyut matematiksel işlemler, günlük yaşamda genellikle birden çok şekilde yorumlanabilir (örneğin, çıkarma işlemi, “almak” veya “eksiltmek” olarak yorumlanabilir). Aritmetik kelime problemlerini çözmek için çeşitli ifadelerin esnek bir şekilde kullanılması gereklidir. Matematik konusunda korku ve endişe gibi duyguları hisseden çocuklar bu tür bir esnekliğe sahip olamayabilirler (Passolunghi vd., 2019).

Çocuklara keşfetmeleri ve böylece onları neyin motive ettiğini veya ilgilendirdiğini göstermeleri için fırsatlar vermek gerekir (Pound, 2008). Çocukları soyut matematiği anlamlandırmada desteklemenin bir yolu, gerçek hayat bağlamlarını sağlamak ve matematiği daha erişilebilir ve motive edici hale getiren görseller kullanmaktır (Rellensmann ve Schukajlow, 2018). Çocukların matematiğe karşı olumsuz etkilenmelerinin bir başka nedeni de mevcut sınıf kültürlerinden kaynaklanabilir. Araştırmalar, matematik etkinliklerinin genellikle kavramlardan ziyade süreçlere odaklandığını göstermiştir. Di Martino (2019) çocukların ilkokul sınıflarında karşılaştıkları matematiksel problemlerin aslında problem çözme becerisini gerektirmediğini öne sürmektedir. Bu sınıflardaki çocuklar, matematik problemlerinin her zaman ilk bakışta çözülebilir olması gerektiği izlenimini edinebilir ve bunu yapamayacaklarını hissettiklerinde olumsuz duygular yaşayabilirler. Bu nedenle öğretmen sınıflarında keşif aşamalarını ve problem çözmeyi içeren olumlu atmosfer yaratmaya çalışmalıdır (Obersteiner, 2019).

Çocukların matematiksel olarak gelişmesini kolaylaştıran bir diğer faktör de şarkı ve tekerleme kullanımıdır. Müziğin evrensel işlevlerinden biri, hatırlamayı kolaylaştırmaktır (Pound ve Harrison, 2003). Dünyanın her yerinde günlük yaşamda, insanlar hafızayı desteklemek için müziği kullanır. Tarihteki olayları anlatan türkülerin hafızada yer ettiğini bilmek müzik ve hafıza arasındaki güçlü bağı kurmaya örnek olarak verilebilir (Pound, 2008)

Okul öncesi öğretmeleri, müziğin bu işlevini iyi kullanırlar. Her öğretmen muhtemelen, çoğunun kendilerine eşlik edecek parmak hareketleri olan düzinelerce sayma şarkısı ve tekerlemesi bilir ve kullanır. Belleği destekleyen melodilerin veya ritimlerin kullanımı ile sayı isimlerini doğru sırayla ezberlemek kolaylaştırılabilir (Pound, 2008). Ayrıca öğretmenler matematiğin gerçekten önemli ve eğlenceli olduğunu benimseyerek ve çocuklara bunu göstererek etkileyebilir. Bu nedenle öğretmenlerin de matematiği sevmesi önemlidir (Clemson ve Clemson, 2001).

Sonuç olarak okul öncesi dönem matematik eğitiminde çocuklara olumlu duygu deneyimleri yaşatacak şekilde düzenlenmelidir. Bu anlamda öğretmenlerin matematiğe yönelik duyguları, yaklaşımları ve eğitim ortamlarında kullandıkları yöntemlerin etkili olacağı düşünülmektedir. Teknolojinin hızla yaygınlaşması ile çocukların ilgi odağı olan, yaşantılarında önemli bir yere sahip olan ve eğlenceli bir eğitim aracı olduğu düşünülen dijital oyunun okul öncesi dönem matematik eğitiminde kullanılmasının çocukların matematiğe ilişkin duygularını desteklemede etkili olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmada okul öncesi dönem matematik eğitiminde teknoloji ve dijital oyunun yeri ve önemi açıklanmıştır.

2.10. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Teknoloji ve Dijital Oyun

Okul öncesi dönem bağlamında oyun küçük çocukların temel işi ve etkili bir öğrenme aracı olarak özel bir yere sahiptir. Oyun, genel anlamda eğitim alanında özellikle okul öncesi eğitimde bir öğrenme aracı haline gelmiştir. Bu nedenle oyun okul öncesi eğitim programı ve pedagojisinin kritik bir unsuru olarak görülmektedir (Genç ve Dağlıoğlu, 2018)

Oyun ile ilgili oldukça fazla tanımlamalar yapılmış olup, ayrıntılı tanımlayan kişilerden biri Fromberg'dir. Fromberg'e (1992) göre oyun; çocukların semboller kullanarak gerçeği temsil ettikleri, ciddiyetle meşgul olsalar dahi eğlenerek yaptıkları, kendi kendine geliştirdikleri, dolaylı ya da dolaysız olarak ifade edilen kuralllara, amaçlara ve deneyimlere dayalı ve gönüllü olarak yaptıkları etkinlikler olarak açıklamıştır. Oyun, okul öncesi dönemdeki çocukların gelişimini tüm yönleriyle destekleyen, kültürlerini ve kimliklerini geliştirmelerine ve ifade etmelerine olanak tanıyan ve çocuklara yaratıcı ve etkileşimli alanlar yaratan benzersiz yollar sunar (Wood, 2010). Ayrıca oyun, çocuğun problem çözme yeteneğini geliştirmesine, iyi bir vatandaş olmasına ve günlük yaşamın daha olumlu hale getirilmesine yardımcı olabilir (Cote, 2017). Gmitrová ve Gmitrov (2003) yaptıkları çalışmada, çocukların oyun sırasında daha fazla düşündüklerini, daha fazla öğrendiklerini ve daha üretken olduklarını bulmuşlardır. NAEYC (2009), (The National Association for the

Education of Young Children- Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Derneği) erken çocukluk eğitiminde oyun gibi çocuğun seçtiği ve çocuğun yönlendirdiği etkinliklere odaklanmak gerektiğini vurgulamaktadır. Çocuk için ilgi ve motivasyon kaynağı olan oyun (Copple ve Bredekamp, 2009; Özdoğan, 2011; Wood, 2010), öğrenme sürecine entegre edildiğinde çocukların dil, matematik, iletişim ve sosyal becerilerini geliştirebilirler (Wood ve Attfield, 2005).

Teknolojinin hızlı ilerlemesi sonucunda toplumlarda, ekonomilerde ve insanların günlük yaşam deneyimlerinde çarpıcı değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Örneğin kişisel yaşantıda iletişim biçimi taşınabilir cihazlar ve bu cihazlardaki yazılımlarla değişmektedir. Teknolojik cihazların ve yazılımların kullanımı yetişkinlerle sınırlı değildir (Yelland, 2015).

Günümüzde çocuklar da küçük yaşlarda medyanın, araçların ve teknolojinin tüketicileri haline gelmektedir (Glenton, 2012). Alfa kuşağı olarak adlandırılan günümüz okul öncesi dönem çocuklarını da kapsayan kuşak dijital bir çevre içerisinde yetişmektedir. Bu kuşakla ilgili en önemli şey doğdukları dijital ortamdır. Bu kuşağın özelliklerine uygun iki temel kavramdan söz edilmektedir. Kavramlardan ilki "dijital yerlilik" ikincisi ise "dijital göçmenlik" olarak adlandırılmaktadır (Chaudran, 2015). "Dijital yerli", Prensky (2001) tarafından bilgisayarların, cep telefonlarının, video oyunlarının ve internetin dijital dilini "anadili" gibi kullanabilen nesli tanımlamak amacıyla kullanılan bir kavramdır. "Dijital Yerliler"" kavramı, her türlü teknolojik imkânların bulunduğu bir çevrede doğan ve bu teknolojik olanakları en etkili şekillerde kullanabilen bireyler olarak tanımlanmaktadır (Arabacı ve Polat, 2013).

Okullarda ve evlerde teknoloji kullanımı artmaktadır (Dacunha, 2016). Ebeveynler teknolojiyi iş (örneğin; tablet bilgisayar ve dizüstü bilgisayar) ve iletişim (örneğin; akıllı telefon) için bireysel olarak kullanma eğilimindedir. Çocuklar ise teknolojiyi çoğunlukla (örneğin; TV, dizüstü bilgisayar, tabletler, akıllı telefonlar, taşınabilir ve sabit oyun konsolu) eğlence amacıyla kullanırlar (Chaudran, 2015). Glenton (2012), çocukların evde dijital cihazlara maruz kaldıklarını ve bu cihazların oyunlarının ve eğlencelerinin önemli bir

bileşeni haline geldiğini, bu nedenle öğretmenlerin bu dijital teknolojileri eğitim ortamlarına dahil etmek için en uygun yönteme karar vermeleri gerektiğini savunmaktadır.

Vygotsky'e (1978) göre çocuklar ebeveynler, kardeşler, akranlar ve öğretmenleri gibi diğer insanlarla ve kültür veya bağlam tarafından sağlanan araçlarla etkileşimlerden öğrenirler. Vygotsky (1978) yüksek zihinsel işlevlerin dil, sayma sistemleri, cebir ve yazı gibi mevcut psikolojik araçlarla etkileşimler sonucu ortaya çıkacağını vurgulamktadır. Yani, kültürel araçlar bilişsel gelişime aracılık etmektedir. Sosyokültürel kuramcılar daha sonra kültürel araçlar terimini bilgisayarları da içerecek şekilde genişletmiştir. Bu araçlarla etkileşimlerin bilişsel gelişimde önemli bir rol oynamasını beklemektedirler (John-Steiner ve Mahn, 1996; Subrahmanyam ve Renukarya, 2015).

Geçmiş yıllarda araştırmacılar bilgisayarların çocuklar için soyut kavramlar içermesi, öğretmenin rolünü en aza indirgemesi, çocukların işbirlikli çalışmasını sınırlaması ve gelişimsel olarak uygun olmayan programların kullanılması gibi endişelerden dolayı okul öncesi dönemde bilgisayar kullanması fikrini çok fazla desteklememiştir (Yelland, 2005). Fakat son yıllarda yapılan çalışmalarda okul öncesi dönemde bilgisayar ve diğer teknolojilerin kullanımına ilişkin genel anlamda olumlu sonuçlar elde edildiği ve ikili gruplar halinde çalışıldığında akran öğretimi imkânı sağladığı görülmektedir (Couse ve Chen, 2010; Geist, 2012; Huffstetter, King, Onwuegbuzie, Schneider ve Powell-Smith, 2010). Bu doğrultuda Przybylski ve Weinstein (2017) tarafından yapılan bir çalışmada "Dijital Goldilocks Hipotezi" ortaya konulmuştur. Bu hipotez dijital teknolojinin ölçülü kullanımı fayda sağlarken; belirli bir miktardan sonrasında faydanın zarara dönüşmesine neden olabileceği anlamındadır. Ayrıca tabletler ve diğer dokunmatik ekranlı cihazlar gibi yeni popüler ve etkileşimli teknolojilerin televizyon gibi daha geleneksel platformlara kıyasla öğrenme fırsatları sunabileceğine dair artan bir anlayış bulunmaktadır (Alade, Lauricella, Beaudoin-Ryan ve Wartella, 2016).

Küçük çocukların ekran süresi konusunda Amerikan Pediatri Akademisi/American Academy of Pediatrics (AAP) görüntülü sohbet haricinde 18 ila 24 aya kadar olan çocukların

hiçbir şekilde dijital ekrana maruz kalmaması gerektiğini vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra okul öncesi dönem çocukları için televizyon, videolar, dijital medya, dijital oyunlar, mobil medya, cep telefonları ve internet dahil ekran sürelerini günde bir saat veya daha az olacak şekilde sınırlandırılmasını önermektedir (AAP, 2020). Dolayısıyla okul öncesi yıllarında; günlük dijital ekran sürelerinin çocukların yaş ve gelişimlerine uygun miktarda olması gerekmektedir.

Dünya genelinde ve Türkiye'de de okul öncesi dönemdeki çocukların büyük çoğunluğunun, etnik veya sosyoekonomik geçmişlerine bakılmaksızın akıllı mobil cihazlara erişiminde ve kullanımında hızlı ve önemli bir artış olmaktadır (Küçükali, 2015; Kyriakides, Meletiou-Mavrotheris ve Prodromou, 2016; Miller, Paciga, Danby, Beaudoin-Ryan ve Kaldor, 2017). Dokunmatik ekranlı mobil cihazlar; dizüstü bilgisayarlar ve kişisel bilgisayarlar gibi diğer dijital cihazlarla karşılaştırıldığında, küçük çocuklar arasında en popüler olanıdır ve çocuklardaki bu mobil cihazlara olan eğilim hızla artmaktadır (Ofcom, 2014; Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis, 2018). Dokunmatik ekranlı bir tabletin taşınabilirliği, kullanım kolaylığı, yeni uygulamaları yükleme kolaylığı, özerklik, küçük yaşlardaki çocuklar arasında artan popülerliğine katkıda bulunabilecek özelliklerden bazılarıdır (Chaudran, 2015; Couse ve Chen, 2010; Falloon, 2014; Hirsh-Pasek vd., 2015; Neumann ve Neumann, 2017; Papadakis vd., 2016).

Tabletlerin bireyselleştirilmiş öğrenme sağlaması ve işbirliği için fırsatlar sunması nedeniyle öğrenmeyi desteklemektedir (Dubé vd., 2019). Küçük çocuklar tabletleri son derece motive edici bulmakta (Flewitt, Messer ve Kucirkova, 2014) ve bunları hemen nasıl kullanacaklarını öğrenebilmektedirler (Boddum, 2013). Tablet dokunmatik ekranlar bir klavye ve fare kullanmak gibi daha karmaşık el-göz koordinasyonu gerektirmemektedir. Böylece sınırlı ince motor becerileri olan küçük çocuklar bu cihazları parmaklarıyla kolay bir şekilde yönetebilmektedir (Cooper, 2005). Bu bağlamda çeşitli öğrenme oyunları, bulmacalar ve videolar içeren uygulamalar, birçok orta ve yüksek gelirli çocuğun günlük yaşamının bir parçası haline gelmiştir (Flewitt vd., 2014).

Çocuklar oyun oynama ihtiyacını fiziki ortamlarda giderebileceği gibi dijital teknolojiler aracılığıyla sanal ortamlarda da gerçekleştirebilme imkânına sahiptir (Küçükali, 2015). Çocuklar günlük yaşamın doğal bir parçası haline gelen teknolojik araçları oyun zamanında veya etkinlikler sırasında kullanabilir ve teknolojik araçlardaki dijital oyunları oynayabilirler (Işıkoğlu Erdoğan, 2018). Dolayısıyla gelişen teknoloji ve küreselleşme ile birlikte çocukların oyunları zamanla değişmekte, dijital teknolojiler çocukların oyun oynama şeklini etkilemekte ve geleneksel çocuk oyun kültürü yerini bilgisayar ve internet oyunlarına bırakmaktadır (Doliopoulou ve Rizou, 2012). Kol (2015) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının bilgisayarı "oyun" amaçlı kullandıkları ve bilgisayarın işlevine ilişkin algılarının da "oyun" olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Çocukların 'gerçek' dünyadaki gerçek nesnelerle geleneksel oyunlara öncelik vermeleri gerektiğine dair köklü bir fikir vardır (Yelland, 2011). Yelland (2011), bu fikirlere karşı çıkmaktadır ve araştırmacıları ve öğretmenleri geleneksel teknolojilerin yanı sıra dijital teknolojilerin aracılık ettiği eğlenceli keşifleri dahil ederek oyunu yeniden kavramsallaştırmalarını istemektedir. Stephen'a (2015) göre çocukların dijital teknolojilerle uğraşırken sergilediği davranışlar, dijital olmayan oyuncaklarla oynarken yaptıklarıyla temelde aynıdır.

Dijital oyunun tam olarak ne olduğunu tanımlamak ve dijital oyunu kavramsallaştırmak oldukça önemlidir. Küçük çocuklara çekici gelmeleri nedeniyle birçok farklı içerik ve farklı türde eğitim yazılımı oyun biçiminde sunulmaktadır (Nikolopoulou ve Gialamas, 2015; Verenikina, Herrington, Peterson ve Mantei, 2010). Geleneksel oyun gibi, dijital oyunun da tanımlanması zordur (Plowman, Stevenson, Stephen ve McPake, 2012). NAEYC ve Fred Rogers Center (2012), dijital teknolojilerin okul öncesi eğitim ortamlarında duyu-motor veya alıştırma oyunu, hayali oyun ve kurallı oyunlar dahil olmak üzere oyun türlerini yansıttığını belirtmektedir. Bower (2012) araştırmasında, İPad'lerle oynarken çocukları gözlemlemiştir. Çocukların uygun eğitim uygulamalarıyla uğraşırken özünde problem çözdüklerini ve dijital dünyalarını keşfettiklerini öne sürmektedir. Yelland ve arkadaşları (2014), çocukların

iPad'lerle meşgulken çok sayıda çocukların yeni deneyimler yaşamayı ve dünyalarının nasıl işlediğini anlamayı içeren keşif oyununun meydana geldiğini tespit etmişlerdir (Berk, 2013). Huh (2015), belli bir kurala sahip dijital oyunların, küçük çocukların oyunu olarak adlandırılabileceğini ileri sürmektedir (Disney, 2016). Dijital oyun en genel anlamıyla teknolojiyi oyun amaçlı kullanmak olarak tanımlanmaktadır (Marsh, Plowman, Yamada-Rice, Bishop ve Scott, 2016). Başka bir ifadeyle dijital oyun; video ve bilgisayar oyunları, internet siteleri ve arama motorları, elektronik oyuncaklar, mobil teknolojiler ve dokunmatik cihazlar gibi teknolojileri oyun amaçlı kullanmaktır (Işıkoğlu Erdoğan, 2019).

Dijital oyunlar çocukların aktif öğrenmeye katılmaları için uygun bir araç olarak görülmektedir (Prensky, 2001). Csikszentmihalyi'nin (1990) akış teorisi genellikle dijital oyunların duygusal ve motivasyonel gücünü açıklamak için kullanılır. Csikszentmihalyi akış kavramını insanların bir işi yaparken duyulan yoğun odaklanma hissi olarak tanımlamıştır. Akış, bireyin bir işi yaparken kişinin kendi içinde bir ödül ve tatmin kaynağı olması; yani dış ödüle ihtiyaç duyulmaması durumudur. Dolayısıyla dijital oyunların eğitimde kullanımının temel mantığı, öğrenmeyi eğlenceli ve ilgi çekici hale getirerek çocukların motivasyonunu sağlamaktır.

Yeni teknolojilerin mevcut olduğu bir anaokulu ortamında, aracılı, fiziksel ve somutlaştırılmış bir aktivite olarak dijital araçlarla oynamayı kapsayacak şekilde çocuk oyun kavramının genişletilmesi gerekmektedir (Hundeland vd., 2014). Dijital oyunlar, çocukların farklı kavramları öğrenip uygulayabilecekleri eğlenceli aktiviteler olarak tasarlanabilir. Teknolojinin ilerlemesi ve çocuklara yönelik dijital oyunların sayısının artması onların oyunları üzerinde de etkili olmuştur (Callaghan ve Reich, 2018). Bu etki, çocukların matematiği öğrenmesinde teknolojiyi ve dijital oyunları günlük yaşam ve eğitim sürecine dahil ederek erken öğrenme ortamlarının bir parçası haline getirmiş ve oyunlara dijital oyunların eklenmesine neden olmuştur. Çocuklar açısından bakıldığında dijital oyunlar çocuklara hem öğrenme hem de oyun oynama imkânı sağlamaktadır. Dijital oyunlar çocukların öğrenmesinde kendi eylemlerini gerçekleştirmelerine, kişisel motivasyon

sağlamalarına, çoklu öğrenme becerileri ve etkileşim kurarak karar verme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca dijital oyunlar çocukların strateji ve hızlı karar verebilme becerilerinin gelişimine, el-göz-zihin koordinasyonu ve motor becerilerinin gelişimine, teknolojik bilgi ve becerilerinin artmasına da fayda sağlamaktadır (Cai vd., 2006; Charles ve McAlister, 2004). Dolayısıyla çocukların dijital oyunlara yönelik heyecanından yararlanılabilir ve böylece öğrenmeleri için bir motivasyon desteği sağlanabilir. Ayrıca çocukların belirli bir konu alanına ilgilerini çekmek için bir araç olarak kullanılabilir (Polycarpoua vd., 2010). Uygulamalar ve dijital oyunların çocukların hedef becerilerini aktif ve tekrar tekrar uygulamalarına izin vermeleri öğrenmelerinde etkili olmasını sağlamaktadır (Hoareau vd., 2020).

Dijital oyunlar okul öncesi matematik eğitiminde matematik becerilerini geliştirmek ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemek için kullanılabir. Nitekim tabletlerin çocukların matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirebileceği veya şekillendirebileceği fikri, matematik becerilerini artırmak kadar önemlidir (Dubé vd., 2019; Outhwaite, Gulliford ve Pitchford, 2017). Dijital oyunlar çocuğun ihtiyaçlarına uygun sağlam ve iyi yapılandırılmış bir öğretim programına dayandıklarında büyük olasılıkla olumlu bir etkiye sahip olacaklardır (Pitchford, 2015; Schacter ve Jo, 2016). Yapılan araştırmalar tablet uygulamalarının fen, matematik ve teknoloji alanlarında öğrenme araçları olarak en etkili olduğunu göstermiştir (Aladé vd., 2016; Neumann ve Neumann, 2017; Pasnik ve Llorente, 2013; Schacter vd., 2016).

Tablet bilgisayarlar matematik eğitiminde kullanılan yeni bir teknolojik araçtır. Çocukların klavye veya fare ile etkileşime girip bilgisayar kullanmak yerine el ve parmaklarıyla ekran nesneleri üretmesini ve dönüştürmesini sağlayarak matematiksel ifade fırsatları sunar. Bu nedenle tablet bilgisayarlar oldukça kullanılabilirdir. Aynı zamanda somut matematiksel iletişim biçimlerinin yolunu açar (Jackiw, 2013). Tablet bilgisayarlardaki Google Play Store ve Apple Store uygulama marketleri dijital oyunların en yaygın kullanıldığı platformlardır (Özkoçak, 2016). Bu platformlarda çok sayıda eğitim kategorisi altında dijital oyun

bulunmaktadır. Bu oyunların çocuklar oynamadan önce yetişkinlerin süzgecinden geçmesi önemlidir. Öğretmen ya da ebeveynler tarafından çocuğun gelişim seviyesine uygun olup olmadığı belirlendikten sonra çocukların oynamasına izin verilmelidir (Sperry Smith, 2016). Bu noktada çocukların matematik eğitiminde kullanılabilecek dijital oyunların çocukların yaş ve gelişimine uygun olmasını ve matematik eğitimi içerik ve süreç standardını içermesi beklenmektedir (Genç Çopur, Dağlıoğlu ve Dağlı, 2020). Genç Çopur vd. (2020) tarafından, Türkiye'de yapılan çalışmada Google Play Store ve Apple Store uygulama marketlerinde yer alan oyunlar çocuğun gelişimi ve matematik eğitimi standartları açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda matematiksel dijital oyunların çoğunluğunun yalnızca bilişsel ve psikomotor gelişim alanlarını desteklediği, alıştırma tekrar yazılımı olduğu ve NCTM'nin matematik eğitimi standartlarından yalnızca içerik standartlarına yönelik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca dijital oyunlar matematik içerikli olsun ya da olmasın çocukların yaş ve gelişimine uygun oyunların çocuklara sunulması gerektiği vurgulanmaktadır.

Araştırmacılar genel anlamda eğitimde ve özellikle matematik eğitiminde üç çeşit katılımın önemini vurgulamaktadır. Bunlar, bilişsel, davranışsal ve duygusal katılımdır. Matematik içerikli dijital oyunlar bağlamında da bu üç katılımı ele alınmıştır. Çocuklar tabletlerdeki matematik içerikli dijital oyunları oynarken akademik becerilerini destekleyen bilişsel katılım ve uygulamanın kurallarına uymayı içeren davranışsal katılımda bulunur. Ayrıca çocuklar matematik içerikli dijital oyunları kullanırken uygulamayla devam eden bilişsel veya davranışsal katılımı sürdürmek veya durdurmak için duygusal katılımlarda bulunur. Duygusal katılım; bu oyunları oynama sırasında motive edici olan olumlu (ilgi ve mutluluk vb.) veya olumsuz (can sıkıntısı ve kaygı vb.) duyguların sergilenmesidir (Annetta, Minogue, Holmes ve Cheng, 2009; Chang, Evans, Kim, Deater-Deckard ve Norton, 2014; Dubé vd., 2019; Fredricks, Blumenfeld ve Paris, 2004).

Pekrun'un Başarı Duygularının Kontrol-Değer Teorisi (2006), tablet ve cep telefonu gibi dokunmatik cihazlardaki matematik içerikli dijital oyun uygulamalarının çocukların matematiğe yönelik tutumlarını nasıl geliştirebileceğini anlamak için yararlı bir çerçeve

sağlamaktadır. Tabletlerdeki matematik içerikli uygulamaların etkileşimli doğası, çocukların kontrol duygusu seviyelerinin artmasına neden olabilir. Matematik içerikli uygulamalarda akademik görevlerin oyunlaştırılması, çocukların matematiğe yönelik tutumlarını da etkileyebilir. Bu durum olumlu duygular ortaya çıkarabilir ve çocukların matematiğe yönelik tutumlarını iyileştirebilir (Dillenbourg ve Evans, 2011; Dubé vd., 2019; Namukasa, Gadanidis, Sarina, Scucuglia ve Aryee, 2016).

Matematik kavram ve becerilerinin oyuna ne kadar iyi entegre edildiği ve çocuk için ne kadar anlamlı hale getirildiği oyundan oyuna önemli ölçüde değişir (Ke, 2008). Bununla birlikte bazı dijital oyunlar, matematik becerisini oyuna tam olarak entegre etmek için tasarlanmıştır ve bu oyunları oynayan çocuklar, oyunu oynamak için kullanılan becerilerin matematik içerdiğinin farkında bile olmadıklarını bildirmişlerdir (Tucker ve Johnson, 2017). Böylece, bazı tabletlerdeki matematik içerikli uygulamalardaki etkileşimler, matematik öğrenimi sırasında ortaya çıkan olumlu duygu deneyimlerinin artmasına ve ardından matematiğe yönelik olumlu tutumların artmasına katkı sağlayabilir (Dubé vd., 2019).

Dijital oyunlar ile çocuklar soyut matematik kavramlarını somut olarak öğrenebilmekte ve matematik becerilerini destekleyebilmektedir (Pasnik ve Llorente, 2013). Çocuklar matematik becerilerini sadece keşfedilecek materyallere erişerek kazanmazlar (Dowker, 2005), aynı zamanda yetişkinin rolü de önemlidir. Öğretmenin rehber olarak rolü, manipülatif materyal (dijital olan veya olmayan) ve matematiksel içerik arasındaki olası bağlantıları desteklemede önemlidir, çünkü manipülatif materyaller ve matematik arasındaki ilişkiler kendiliğinden ortaya çıkmaz (Sarama ve Clements, 2009b). Dijital teknoloji öğretmenlerin çocuklarla etkileşimini etkileyebilir. Öğretmenler dijital oyunları kullanırken ortaya çıkan matematiksel konuları, işlemleri, problemleri ve cevapları tartışabilirler. Birçok dijital oyun çocuklara geribildirim sağlar ve öğretmenler, oyundan önce veya sonra çocuklarla ilgili matematiksel içerik hakkında tartışabilir (Trigueros, Lozano ve Sandoval, 2014). Bilgisayar uygulamaları bu nedenle çocukların ve öğretmenlerin yorum yapabileceği ve üzerinde çalışabileceği bir matematik kaynağı olabilir. Çocuklar dijital oyunları

kullanırken planlama, problem çözme, gözlem, matematik, hipotez oluşturma ve test etme, yaratıcılık ve işbirlikli öğrenme gibi bilgi ve becerilerinde gelişmeler görülmektedir (Lieberman, Bates ve So, 2009).

Çocukların öğrenimini desteklemek için öğretmenlerin tabletin nasıl kullanılacağını bilmeleri gerekmektedir. Öğretmenler tabletlere eğitim ortamında kullanmayı planladıkları uygulamayı çocukların deneyimine izin vermeden ve çocuklara teslim etmeden önce oyunu incelemeleri önemlidir (An, Morgenlander ve Seplocha, 2014). Çocukların öğrenmelerini desteklemek için gelişimsel olarak uygun uygulamaları ve oyunları seçmek öğretmenin sorumluluğudur (Dacunha, 2016). Northrop ve Killen (2013), tabletin okul öncesi eğitim ortamlarında etkili bir şekilde nasıl kullanılacağına dair dört temel adım önermektedir;

1. Tablet kullanılmadan önce tablet uygulamasında hedeflenen beceri veya kavram etkinliklerle verilmeli,
2. Tablette kullanılacak olan uygulamanın nasıl kullanıldığı çocuklara gösterilmeli,
3. Tablet uygulaması kullanılırken çocukları desteklemeli,
4. Çocukların uygulamayla bağımsız olarak çalışmasına izin vermelidir.

Okul öncesi dönem matematik eğitiminde kullanılabilecek oldukça fazla tablet uygulamaları yer almaktadır. Bu dijital oyunların seçiminde en önemli rol öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenler bu oyunları incelerken ilk olarak oyunun uygulama marketinde yer alan bilgilerden yararlanarak yazılım hakkında ön bilgi toplamalıdır (Solmaz, 2017).

Okul öncesi dönem matematik eğitiminde kullanılacak tablet uygulamaları (dijital oyunlar) hedef kitleye uygun olmalıdır (Solmaz, 2017; Uluyol, 2013). Tablet uygulamalarının ve eğitsel yazılımların okul öncesi dönemdeki çocuklara uygunluğuna ilişkin çalışmalar derlenerek kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler aşağıda açıklanmıştır (Adams, 2010; Blair, 2013; Hava, 2013; Işıkoğlu Erdoğan, 2018; Kol, 2017;. Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis, 2017; Solmaz, 2017; Topuz ve Kaptan, 2017; Uluyol, 2013; Yıldız ve Sarıtepeci, 2013).

- MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı göz önünde bulundurularak oyunların hangi "*gelişim alanlarını*" desteklediği ve bu gelişim alanlarının nasıl desteklendiği incelenmelidir.
- NCTM'nin belirlediği matematik eğitimi standartları göz önünde bulundurulmalıdır.
- Tablet uygulamalarında hikâyeler yer almalıdır. Hikâye gerçek ya da kurgu olaylar dizisinin yer, zaman ve karakter belirterek anlatan kısa açıklamalardır. Uygulamada oyunu eğlenceli hale getirmek, çocuğun ilgisini çekmek ve sabit tutmak için hikâye anlatımına yer verilmelidir.
- Uygulamanın içeriğine göre çocuğa yönergeler verilmesi çocuğun uygulama ile etkileşimine yardımcı olmaktadır. Okuma yazma bilmeyen okul öncesi dönem çocukları için, eğitsel oyunda çocuğa ne yapması gerektiği açık bir şekilde anlatılmalı ve görsel simgelerle desteklemelidir.
- Uygulama çocuğu öğrenme sürecinde aktif kılacak şekilde tablet ve çocuk arasında etkileşim sağlamalıdır. Çocukların nesneleri ekranda sürükleme, nesnelere dokunma ve sesli olarak cevap verme gibi uygulamaya verdiği tepkiler oldukça önemlidir.
- Uygulamayı anlaması, öğrenmesi ve kullanımı çocuğun kolay öğrenebileceği şekilde ve çocuk açısından uygun olmalıdır.
- Uygulama çocuğun seviyesine uygun olmalı ve basitten zora doğru ilerlemelidir.
- Uygulama ırk, cinsiyet ve etnik kalıp yargıları gibi ön yargıdan uzak olmalıdır.
- İçerik çocuğa uygun olmalıdır ve uygulamada herhangi bir olumsuz içerik bulunmamalıdır.
- Uygulama reklam ve satın alma işlemleri içermemeli; bunlar için ebeveyn denetimi ve çocuk kilidi bulunmalıdır.
- Uygulamada süre sınırlandırma ayarı olmalıdır.
- Uygulama çocukların keşfederek öğrenmelerine olanak sağlamalıdır. Uygulamada çocuk süreç içinde öğreneceği ve keşfedeceği için ilerlemeli ve öğrenme çocuğun içsel motivasyonunu sağlamalı ve öğrenme çocuk için ödül olmalıdır.

- Uygulama çocuğa ipucu sunmalı, yönlendirme ve destek seçenekleri olmalı ve sürekli başarısızlık duygusunu yaşatmamalıdır.
- Çocuk kendi yaşadığı çevreye uymayan durumları ve örnekleri kavramakta zorlanabilmektedir. Bu nedenle tablet uygulamasındaki nesnelerin çocuğun içinde yaşadığı toplumun kültürüne uygun olması gerekmektedir.
- Tablet uygulamaları çocuğun yaşına ve gelişimine uygun geri bildirimler içermelidir. Dijital oyun uygulamalarında mutlaka çocuğun yaş ve gelişim özelliklerine uygun, görsel olarak gösteren ve sözlü olarak açıklayan geribildirimler kullanılması gerekir (Callaghan ve Reich, 2018). Sözlü olarak yapılan geribildirimlerin ise, çocuğun cevabının neden doğru veya yanlış olduğunu göstermesi gerekir.
- Uygulamada farklı formlarda metin, ses, video, animasyon ve resim gibi çoklu ortam ögeleri kullanılmalıdır. Yazılımda çeşitli duyu organlarına hitap eden unsurların kullanılması öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Bu ögelerde önemli nokta içeriğe ve okul öncesi dönem çocuğuna uygun olmaları ve öğretime katkı sağlamalarıdır.
- Grafikler kaliteli ve çok ilgi çekici olmalıdır. Eğitsel uygulamalar tasarlanırken öğrenen özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Okul öncesi dönem çocukları için karakter ve objelerin çocuğun günlük yaşamında gördüklerine benzer olması gerekmektedir. Ayrıca objelerin görünümü ve işlevi gerçeğe uygun olmalıdır.
- Uygulamada kullanılan ses ilgi çekici olmalıdır. Çocuğun dikkatini dağıtacak fon müziği olmamalı ve gereksiz sesler içermemelidir.

Matematik eğitimi açısından kritik bir dönem olan okul öncesi yıllarda, çocukların temel matematik becerilerinin geliştirilmesi ileriki yıllardaki matematik ve diğer akademik becerileri açısından oldukça önemlidir. Özellikle çocukların sayma ve saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin düzeyi ileri yaşlardaki matematik beceri düzeylerinin temelini oluşturmaktadır. Dijital cihazların yaygınlaşmasının, çocukların oyun oynama şeklini değiştirdiği söylenebilir. Dijital oyunlar matematik becerilerinin gelişimi ve matematiğe yönelik olumlu duygular geliştirmeleri açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir. Bu

noktadan hareketle, bu araştırmada matematik içerikli dijital oyunların 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin gelişimine ve matematği sevme düzeylerine etkisini incelenmiştir.

2.11. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili olarak okul öncesi dönem çocuklarıyla yapılan araştırmalar Türkiye'de yapılan araştırmalar ve yurtışında yapılan araştırmalar başlıkları altında ele alınmıştır.

2.11.1. Türkiye'de Yapılan Araştırmalar

Türkiye'deki dijital oyun, bilgisayar destekli eğitim ve matematik becerilerini birlikte ele alan çalışmalara bakıldığında çocukların sayı becerilerine odaklanan araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu bölümde "okul öncesi dönem matematik eğitimi programları ve sayı becerilerine ilişkin araştırmalar" ve "okul öncesi dönemde bilgisayar destekli eğitim ve matematik kavram becerilerine ilişkin araştırmalar " olarak iki başlık altında ele alınmıştır.

2.11.1.1.Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitimi Programları ve Sayı Becerilerine İlişkin Araştırmalar

Akuysal Aydoğan ve Şen (2011) yaptıkları araştırmada 'Kavram Eğitim Programı'nın 6 yaş grubu çocukların sayı kavramı kazanımına etkisini incelemiştir. Deneysel desen ile yürütülen bu araştırmanın çalışma grubunu anasınıflarına devam eden 36 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Piaget Sayı Korunum Testi" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sayıları tanıma, sayının kaç olduğunu söyleme, sayıları

eşleştirme, sayının simgesel modelini yazma düzeylerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur.

Akıncı Coşgun (2018) okul öncesi eğitim almayan çocukların annelerin etkin katılımlarıyla "Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı"nı uygulayarak, programın çocukların erken matematik becerisine, anne-çocuk ilişkisine ve annelerin çocuklarının sayı-işlem becerilerine ilişkin farkındalıklarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma modelinin kullanıldığı bu araştırma, 13'ü deney ve 8'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 21 çocuk ve anneleri ile yürütülmüştür. Deney grubundaki çocuklara ve annelerine 13 hafta boyunca "Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı" uygulanmıştır. Araştırmada Kişisel Bilgi Formu, Erken Matematik Yeteneği Testi3 (TEMA-3), Çocuk Ana Baba İlişki Ölçeği, Ev Ortamı Değerlendirme Ölçeği, Çocuğun Sayı ve İşlem Becerilerine Yönelik Anne Farkındalık Formu ve Eğitim Programına İlişkin Anne Görüşme Formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada programın çocukların erken matematik becerileri, anne-çocuk arasındaki olumlu ilişkileri ve annelerin çocuklarının sayı-işlem becerilerine ilişkin farkındalıkları üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Altındağ Kumaş (2019) tarafından Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik - KÇBM (Big Math for Little Kids) programının ekonomik düzeyi düşük ailelerin çocuklarının erken matematik becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla ön test son test kontrol gruplu deneysel bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grbunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Diyarbakır ilinde okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden, alt sosyoekonomik düzeydeki 60-72 ay aralığında bulunan 40 çocuk oluşturmaktadır. Çocuklardan 20'si deney grubu, 20'si ise kontrol grubunda yer almaktadır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak çocukların dil becerilerini değerlendirmeye yönelik Türkçe Erken Dil Gelişim Testi - (TEDİL), uygulanan programın uygulama sürecini değerlendirmeye yönelik "Genel Değerlendirme Formu ve Kontrol Değerlendirme Formu" ve çocukların erken matematik gelişimlerini değerlendirmek için Erken Matematik Yeteneği Testi (TEMA-3) kullanılmıştır. Ön testler uygulandıktan sonra 11 hafta boyunca deney grubuna araştırmacı

tarafından KÇBM Eğitim Programının sayılar, şekiller, örüntüler ve ölçme becerileri içeren dört ünitesi uygulanmıştır. Uygulama sonrasında son test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, KÇBM programının alt sosyoekonomik düzeye sahip çocukların matematik gelişiminde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Karakuş (2020) araştırmasında öğretmen eğitimi verilerek uygulanan "Okul Öncesi Matematik (Pre-K Mathematics) Programı"nın 48-66 aylık çocukların matematik becerilerine (sayı, aritmetik işlemler, uzay/geometri, ölçme ve örüntü) ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımlarına etkisini incelemektedir. Araştırma iç içe karma desende yürütülmüştür. Araştırmaya 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde iki anaokuluna devam eden 58 çocuk, 56 ebeveyn ve 6 öğretmen katılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda deneysel çalışmada program 11 hafta süresince ve haftada 3 gün olarak uygulanmıştır. Nitel boyutunda ise, uygulama sonrasında deney grubu öğretmenleriyle ve 18 ebeveynle gönüllülük esasına dayalı olarak görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda; deney grubundaki çocukların, kontrol grubundaki çocuklara göre matematik becerilerinin toplam ve alt boyutlarının (sayı, aritmetik işlemler, uzay/geometri, ölçme ve örüntü) puanlarında anlamlı şekilde farklılık olduğu bulunmuştur. Ayrıca deney grubundaki ebeveynlerin, kontrol grubundaki ebeveynlere göre matematik etkinliklerine katılımının toplam ve alt boyutlarının puanlarında anlamlı şekilde farklılık olmadığı bulunmuştur. Bu sonuçlar, programın çocukların sayma becerisini de içeren matematik becerilerini ve ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımını geliştirmede etkili olduğunu ve bu etkinin kalıcı olduğunu göstermektedir.

2.11.1.2. Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Destekli Eğitim ve Matematik Kavram Becerilerine İlişkin Araştırmalar

Sancak (2003) araştırmasında okul öncesi dönem çocuklarına sayı ve şekil kavramlarını kazandırmada bilgisayar destekli eğitim ve geleneksel eğitim yönteminin etkiliğini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma ön test son test kontrol gruplu deneysel desende

yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu okul öncesi eğitim kurumuna devam eden altı yaş grubundan toplam 60 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada şekil ve sayı kavramı eğitimi, deney grubuna bilgisayar destekli eğitim, kontrol grubuna da geleneksel eğitim yöntemi ile verilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Geometrik Şekil Kavram Formu" ve "Piaget'nin Sayı Korunumu Testi" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda altı yaş çocuklarına şekil ve sayı kavramını kazandırmada, bilgisayar destekli eğitimin geleneksel eğitimden daha etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Alabay (2006) araştırmasında bilgisayar destekli öğretimin okul öncesi kademesindeki çocuklarının matematik kavram kazanımına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma anasınıfına devam eden 22 deney 22 kontrol grubu olmak üzere toplam 44 çocukla ön test son test kontrol gruplu deneysel desende gerçekleştirilmiştir. Sayı kavramları ve geometrik kavramlar 10 haftalık zaman zarfında deney grubundaki çocuklara bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile kontrol grubundaki çocuklara ise geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Piaget'nin Sayı Korunum Ölçeği ve Şekil Kavram Ölçeği araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki bilgisayar destekli kavram eğitimi verilen çocukların geleneksel yöntemle eğitim verilen çocuklara göre daha başarılı oldukları sonucu elde edilmiştir.

Çankaya (2012) tarafından yapılan deneysel çalışmada bazı matematik kavramlarını kazandırmada bilgisayar oyunları ve geleneksel oyunların etkisi incelenmiştir. Okul öncesi eğitim programı kapsamındaki büyük-küçük, uzun-kısa, az-çok, dar-geniş, yüksek-alçak gibi matematiksel kavramlar belirlenmiştir. Öncelikle her iki gruba ön test uygulanmıştır. Daha sonra her iki gruba aynı yöntemlerle kavram öğretimi yapılmış olup, deney grubuna bilgisayar oyunlarıyla, kontrol grubuna ise geleneksel oyunlarla uygulama yapılmıştır. Son testlerde bilgisayar oyunları ile desteklenen deney grubu, daha başarılı olmuştur. Ayrıca kalıcılık testi sonuçlarına göre deney grubunda kalıcılığın sağlandığı görülmüştür.

Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, (2014) tarafından doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programının ve doğrudan öğretim yöntemine göre hazırlanan bilgisayar destekli

eğitim programının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amacıyla ön test son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 60-72 aylık 45 çocuk oluşturmuştur. Araştırmanın her grubunda 15 çocuk olmak üzere iki deney ve bir kontrol grubu yer almaktadır. Sekiz hafta boyunca deney 1 grubundaki çocuklara haftada üç gün yaklaşık yarım saatlik doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan eğitim programı ve deney 2 grubundaki çocuklara doğrudan öğretim yöntemine göre hazırlanan bilgisayar destekli eğitim programı uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Geometrik Şekilleri Tanıma Testi" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda doğrudan öğretim yöntemiyle hazırlanan her iki programın da okul öncesi çocuklarının geometrik şekil kavramlarını öğrenmelerine etkisinin olduğu görülmektedir.

Uyanık Balat, Balaban Dağal ve Kanburoğlu (2015) tarafından yapılan araştırmanın amacı bilgisayar destekli eğitimin (BDE), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 48-60 aylık çocuklara "mekânda konum" kavramını kazandırmada etkililiğini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'da iki farklı ilköğretim okulunda dört farklı anasınıfa devam eden 48-60 aylık 109 çocuk oluşturmuştur. Araştırma ön test, son test kontrol gruplu deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışmada deney grubuna araştırmacılar tarafından hazırlanan mekânda konum kavramlarına yönelik bilgisayar destekli eğitim programı her çocuğa ayrı ayrı uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak deney ve kontrol grubuna BOEHM Temel Kavram Testi (BOEHM-3) uygulanmıştır. Araştırma sonuncunda Bilgisayar Destekli Eğitimin (BDE) 48-60 aylık çocukların "mekanda konum" kavramını kazanmalarında etkili olduğu söylenebilir.

Çakıroğlu ve Taşkın (2016) yaptıkları araştırmada okul öncesi 6 yaş (60-72 ay) grubu çocuklara uygulanan 1'den 10'a kadar olan sayı kavramlarını içeren bilgisayar destekli etkileşimli çoklu öğrenme ortamının (EÇÖO) etkisi incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu anasınıfına devam eden 20 çocuktan oluşmaktadır. Çalışmada EÇÖO uygulanan bir deney ve herhangi bir müdahalede bulunulmayan bir kontrol grubu olacak şekilde yarı

deneysel desen olarak yürütülmüştür. Sonuç olarak EÇÖO kullanan deney grubu çocuklarının son test puanlarında kontrol grubu çocuklarının son test puanlarına kıyasla istatistiksel bir fark gözlenememiştir, ancak ortalamalar göz önüne alındığında EÇÖO okul öncesi dönem çocuklarının sayı kavramı gelişim düzeylerinin daha çok geliştiği gözlenmiştir.

Çeliköz ve Kol (2016) bilgisayar destekli eğitimin, okul öncesi eğitime devam eden altı yaş grubu çocuklarına zaman ve mekân kavramlarını kazandırmaya yönelik etkisini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmasında ön test–son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Çalışma grubunu altı yaş grubundaki 60 çocuk oluşturmaktadır. Araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen Zaman ve Mekân Kavramları Başarı Testi (ZMKBT) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre; çocuklarda zaman ve mekân kavramlarının kazanılmasında geleneksel öğretim yöntemleri bilgisayar destekli öğretim ile desteklendiğinde, daha etkili ve nitelikli öğrenme gerçekleşmektedir.

Gecü Parmaksız (2017) okul öncesi çocuklara geometrik şekillerin ve uzamsal becerilerin kazandırılmasında, Artırılmış Gerçeklik (AG) gibi sanal manipülatif uygulamalarını geleneksel teknikler (fiziksel manipulatifler) ile karşılaştırmak amacıyla ön test son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Uzamsal Testler (Resimli Döndürme Testi ve Uzamsal Algı Testi) ve Geometrik Şekilleri Tanıma Formu kullanılmıştır. Deney grubunda geometrik şekillerin öğretimini ve uzamsal becerilerin gelişimini desteklemek için tablet bilgisayarlar aracılığı ile AG uygulamaları kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise benzer etkinlikler yapmak için geleneksel olarak fiziksel manipülatifler kullanılmıştır. Her iki gruba dört haftalık deney süreci sonrasında son testler verilmiştir. Her gruptan gönüllü çocuklar, onların öğretmenleri ve velileri ile görüşmeler yapılıp, çalışma hakkındaki görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda AG uygulamaları çocukların daire şeklini sınıflamalarında olumlu etki yaratmadığı görülürken, kare, dikdörtgen ve üçgen şekillerinin sınıflamalarında ve uzamsal beceri testleri başarı puanları üzerinde olumlu etki bıraktığı görülmüştür.

Türkiye'de yapılan araştırmalar incelendiğinde okul öncesi dönem çocuklarının sayı becerileri konusunda ve bilgisayar destekli eğitimin bu dönem çocuklarının çeşitli matematik becerilerine ve sayı becerilerine etkililiği konusunda deneysel çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Yapılan araştırmalarda okul öncesi matematik eğitm programlarının etkililiği belirlenmiştir. Araştırmalar arasında dijital oyunların ve tablet bilgisayar ve mobil teknolojiler gibi yeni teknolojilerin kullanıldığı çok az çalışmanın olduğu söylenebilir. Ayrıca çocukların matematiğe ilişkin tutum veya duygularına yönelik herhangi bir deneysel çalışmaya rastlanılmamıştır.

2.11.2 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Yurtdışında yapılan araştırmalar incelendiğinde dijital oyun, teknoloji veya bilgisayar destekli eğitim ve okul öncesi dönem çocuklarının sayı becerilerini birlikte ele alan çok sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu doğrultuda bu araştırmalar "okul öncesi matematik eğitiminde dijital oyun ve bilgisayarın etkinliklerle bütünleştirildiği araştırmalar" ve "okul öncesi dönem çocuklarına yönelik matematik içerikli dijital oyun yazılımlarına ilişkin araştırmalar" olarak iki başlık altında ele alınmıştır.

2.11.2.1. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Dijital Oyun ve Bilgisayarın Etkinliklerle Bütünleştirildiği Araştırmalar

Sarama, Clements, Starkey, Klein ve Wakeley (2008) tarafından yapılan çalışmada Teknoloji Destekli, Araştırmaya Dayalı, Öğretim, Değerlendirme ve Profesyonel Gelişim "TRIAD (Technology-enhanced, Research-Based, Instruction, Assessment, and Professional Development)" isimli matematik programını içeren araştırma temelli bir müdahale programı tasarlamışlardır. Program etnik açıdan çeşitli, sosyoekonomik düzeyi düşük bölgelerdeki ailelere hizmet etmektedir. Araştırmanın çalışma grubunu sosyoekonomik düzeyi düşük bölgelerdeki 13'ü deney grubu ve 12'si kontrol grubu toplam 25 sınıftan rastgele seçilmiş toplam 209 çocuk ve 25 öğretmen oluşturmaktadır. Öğretmenler

mesleki gelişim oturumlarına katılmışlardır. Ön testlerin ardından "TRIAD" eğitimini alan öğretmenler, "Yapı Taşları" ve "Okul Öncesi Matematik Programı"nı içeren bir matematik programını uygulamışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Research-based Early Mathematics Assessment", "Classroom Observation of Early Mathematics-Environment and Teaching (COEMET)","Uygulama Güvenirliği Kayıt Formu" ve anketler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; deney grubuna uygulanan programın, kontrol grubuna kıyasla çocukların matematik başarısında daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Pasnik ve Llorente (2013) tarafından Amerika'da Eğitim Bakanlığının da içinde bulunduğu ortaklar ile teknoloji platformlarından yararlanılarak erken matematik ve okuryazarlık deneyimlerinin sunulduğu CPB-PBS Ready To Learn Initiative projesi gerçekleştirilmiştir. Oldukça kapsamlı olan bu projede bilgisayarlar, videolar ve oyun konsollarının yanı sıra tablet bilgisayarlar, etkileşimli beyaz tahtalar ve akıllı telefonlar gibi yeni dijital platformlar yer almaktadır. Çalışmanın bir boyutunda, video, bilgisayar oyunları ve etkinliklerin bütünleştirilmesinin (PBS KIDS Transmedia Matematik Uygulamaları) çocukların matematik (sayı, sayıları tanıma, şipşak sayma, şekiller ve örüntü) ve öz-düzenleme becerilerini nasıl etkileyebileceğini ortaya koymak amacıyla 10 haftalık uygulama sürecini içeren ön test son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada deney 1 grubundaki çocuklara etkinliklerle bütünleştirilmiş teknoloji uygulamaları (PBS KIDS Transmedia Matematik Uygulamaları), deney 2 grubundaki çocuklara yalnızca teknoloji uygulamaları (Teknoloji ve Medya) öğretmenleri tarafından uygulanmıştır ve kontrol grubundaki çocuklara eğitim programlarına ek olarak herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışma grubu sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı 3-5 yaşları arasında 966 çocuktan ve 157 öğretmenden oluşmaktadır. Araştrmada veri toplama aracı olarak matematik becerilerini ölçmek amacıyla Araştırma Temelli Erken Matematik Değerlendirmesi (Research Based Early Mathematics Assessment- REMA kısa formu) ve araştırma ekibi tarafından geliştirilen Uygulamalara Dayalı Değerlendirme (Supplement Based Assessment-SBA) kullanılmıştr. Bunlara ek olarak çocukların özdüzenleme

becerilerini ölçmek amacıyla Kafa Ayaklar Dizler Omuzlar Ölçümü (Head-Toes-Knees-Shoulders-HTKS) kullanılmıştır. Çalışmada etkinliklerle bütünleştirilerek verilen teknoloji destekli matematik eğitiminin deney 1 grubundaki çocukların matematik becerilerini, yalnızca teknoloji ve medya uygulamaları yapılan deney 2 grubuna ve kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca deney 2 ve kontrol grupları arasında matematik becerileri açısından herhangi bir farklılık görülmemiştir. Buna ek olarak; gruplar arasında çocukların öz düzenleme becerilerinde de farklılık görülmemiştir.

Rosenfeld ve diğerleri (2019) yaptıkları araştırmada okul öncesi eğitim programıyla teknoloji ve medyanın bütünleştirilmesinin sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerin çocuklarının matematik becerileri üzerindeki etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu 4-5 yaş çocukları oluşturmuştur. Araştırma sonucunda matematiksel dijital oyun ve medya içerklerinin anlamlı bir şekilde etkinliklerle bütünleştirilerek verilen (PBS KIDS Transmedia Matematik Eki) deney 1 grubundaki çocukların sayı ve şipşak sayma becerilerinin; dijital oyun ve medya içeriklerinin etkinliklerle bütünleştirilmeden verilen (Teknoloji ve Medya) deney 2 grubundaki çocuklar ve kontrol grubundaki çocuklara kıyasla daha çok geliştiğini ortaya konmuştur. Ayrıca deney 2 ve kontrol grubu çocuklar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir.

2.11.2.2. Okul Öncesi Dönem Çocuklarına Yönelik Matematik İçerikli Dijital Oyun Yazılımlarına İlişkin Araştırmalar

Räsänena ve diğerleri (2009) matematik becerisi düşük olan anaokulu çocuklarında sayı becerileri (sözlü sayma, nesne sayma, sayı karşılaştırma ve aritmetik) üzerine yaptıkları deneysel çalışmada iki deney ve bir kontrol grubu yer almaktadır. Deney 1 grubundaki çocuklar sayı karşılaştırma, tahmin ve sayı hissini geliştirmek için tasarlanmış bir bilgisayar oyununu (Number Race) ve deney 2 grubu ise tam sayı ve sayı sembollerini öğrenmek için tasarlanmış bir oyunu (Graphogame-Math) oynamıştır. Araştırma sonucunda deney 1 ve kontrol grubundaki çocukların becerileri arasında farklılık olmadığı ve Graphogame-Math

oyununu oynayan deney 2 grubundaki çocukların sayı karşılaştırma becerilerinin deney 1 grubundaki çocuklara kıyasla daha çok geliştiği, ancak oyunların sözlü sayma, nesne sayma ve aritmetik becerileri üzerinde etkili olmadığını ortaya konmuştur.

Wilson ve diğerleri (2009) tarafından yapılan araştırmada sayı hissini geliştirmek için tasarlanmış bir oyun olan "Sayı Yarışı (The Number Race)" adlı yazılımın düşük sosyoekonomik düzeydeki çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmada ön-orta ve son test uygulanarak çapraz geçişli deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamalar Fransa'daki düşük sosyoekonomik düzeydeki 53 çocuk ile (ortalama 5.6 yaş) 14 haftalık bir süre boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırmada çoukların matematik becerileri araştırma kapssamında hazırlanan testler aracılığıyla ölçülmüştür. Çocuklar okullarına göre iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup ilk aşamada matematik yazılımını, ardından ikinci aşamada okuma yazılımını ve ikinci grup ise ilk aşamada okuma yazılımını ikinci aşamada matematik yazılımını kullanmıştır. Oturumlar üç çocuklu (matematik) veya iki çocuklu (okuma) gruplar halinde yapılmıştır ve oturumlar 20 dakika sürmüştür. Araştırma sonucunda "Sayı Yarışı" adlı dijital oyunun düşük sosyoekonomik düzeydeki çocukların matematik becerileri üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Foster ve diğerleri (2016) Yapı Taşları yazılımının, anaokuluna devam eden sosyoekonomik düzeyi düşük bölgedeki çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla deneysel desende bir araştırma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada çocukların matemaik becerilerini ölçmek amacıyla veri toplama aracı olarak Research-based Early Maths Assessment (REMA) ve Woodcock- Johnson III Tests of Achievement (WJ-III) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Yapı Taşları yazılım programının çocukların sayıları karşılaştırma ve sıralama becerisi haricinde sayıları tanıma ve şipşak sayma, aritmetik ve işlem becerileri üzerinde etkililiği ortaya konmuştur.

Garduno (2016) çalışmasında sayı becerisine yönelik Native Numbers adlı tablet bilgisayar platformundaki dijital oyunun sosyoekonomik düzeyi düşük bölgelerdeki 5-6 yaş çocukların sayı hissi ve miktar kavramına etkisini incelemiştir. Deneysel desende yürütülen bu

araştırmanın çalışma grubunu 249 çocuk oluşturmuştur. Araştırmada Native Numbes uygulanan bir deney grubu ve herhangi bir eğitsel içerği olmayan bir Ipad uygulaması uygulanan bir kontrol grubu yer almaktadır. Uygulamalar iki hafta sürmüştür. Araştırma sonucunda Native Numbers adlı oyunun deney grubundaki çocukların sayı becerilerinin kontrol grubundaki çocuklara kıyasla daha çok geliştiğini ve dijital oyunun etkisinin düşük düzeyde olduğunu ortaya konmuştur.

Papadakis ve diğerleri (2016) erken çocukluk eğitiminde aynı matematiksel yazılımın tablet ve bilgisayar platformlarında kullanılmasının çocukların matematik becerilerinin gelişimini nasıl etkilediğini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bir deney ve bir kontrol grubunu içeren çalışmada 14 haftalık bir uygulama yapılmıştır. Çalışma grubu 256 çocuktan oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarına bilgisayarlar ya da tablet platformlarındaki matematik becerilerine yönelik aynı eğitim yazılımı kullanılmıştır. Çocukların matematiksel performansını değerlendirmek için TEMA-3 kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, erken çocukluk döneminde matematik becerilerini bilgisayarlara kıyasla tabletlerle kazandırmanın önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Schacter vd., (2016) tarafından, risk altındaki okul öncesi çocukların matematik performansını iyileştirmek için tasarlanmış bir tablet uygulaması olan Matematik Rafı (Math Shelf)'nın etkililiğini test etmek amacyla yapılan deneyel çalışmaya toplam 100 çocuk katılmıştır. Deney grubundaki çocuklar 6 hafta boyunca tablet bilgisayarlarda Matematik Rafını oynarken, karşılaştırma grubundaki çocuklar en çok indirilen ve en iyi değerlendirilen okul öncesi matematik uygulamalarını tabletlerde eşit süre boyunca oynamışlardır. Veri toplama aracı olarak Ipad sayı hissi testi geliştirilen 62 maddelik bir değerlendirme aracı kullanılmıştır. Deney ve karşılaştırma grupları ön test değerlendirmelerinde farklılık göstermemiştir. Matematik Rafı oyununu oynayan okul öncesi dönem çocukları, son testte kontrol grubu çocuklarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha iyi performans göstermiştir. Dolayısıyla bu çalışma öğretmenlerin düşük gelirli okul öncesi dönem

çocuklarının sayı hissini, çocukları gelişimsel olarak uygun tablet müdahalelerini dahil ederek nispeten kısa bir sürede geliştirebileceğini göstermektedir.

McManis ve McManis (2016) araştırmalarında geliştirdikleri İStartSmart (iSS) uygulamasının düşük gelirli okul öncesi çocukların okuryazarlık, dil ve matematik becerileri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. 9 deney 9 kontrol olmak üzere toplam 18 okul öncesi dönem çocuğu çalışma grubunu oluşturmaktadır. Deney gruplarında 55, kontrol gruplarında ise 70 çocuk bulunmaktadır. Veri toplama aracı olarak Okul Öncesi Erken Okuryazarlık Testi (TOPEL), Erken Okuryazarlık Değerlendirme Aracı (ELI) ve Bracken Okula Hazırlık Değerlendirme Aracı kullanılmıştır. Ön testler yapıldıktan sonra 24 hafta boyunca her çocuk haftada 30 dakika tablet bilgisayarda İStartSmart (iSS) uygulaması ile oynamıştır. Araştırma sonucunda; deney grubundaki, İStartSmart (iSS) uygulamasının sosyo-ekonomik düzeyi düşük okul öncesi çocuklarının okuryazarlık (okuryazarlık, harf bilgisi ve dil becerisi) ve matematik becerileri (sayma becerisi) üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Papadakis ve diğerleri (2018) tarafından yapılan araştırmada bilgisayar ve tabletin, yani iki farklı dijital teknolojinin erken çocukluk dönemindeki çocukların sayı kavramına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 21 anaokulu sınıfından 365 çocuk (yaş ortalaması 5.5) rastgele iki deney grubuna ve kontrol grubuna atanmıştır. Araştırmada 14 hafta boyunca deney 1 grubuna bilgisayar platformunda (134 çocuk) ve deney 2 grubuna (122 çocuk) ise tablet platformunda sayı ve işlem gibi erken matematiğin kilit alanlarını içeren aynı eğitsel yazılım kullanılmıştır. Her iki deney grubuna da 30 dakikalık 24 oturum uygulanmıştır. Kontrol grubuna (109 çocuk) ek bir yazılım uygulanmamış olup dijital uygulamalara benzer şekilde tasarlanmış 30 dakikalık aktivite uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3) kullanılmıştır. Bulgular her iki deney grubunun da son testte kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha iyi performans gösterdiğini, tablet bilgisayar kullanan grubun son testte dizüstü bilgisayar

kullanan gruba göre anlamlı derecede daha iyi performans gösterdiğini ve cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla araştırma sonucunda, bilgisayarların ve özellikle tabletlerin, çocukların günlük rutinlerinde gelişimsel olarak uygun yazılımların kullanılmasıyla, erken çocukluk döneminde çocukların sayıları anlamalarına önemli bir katkı sağlanabileceği görülmüştür.

Aunio ve Mononen (2018) eğitici bir bilgisayar oyunu olan Lola's World'ün düşük matematik becerisine sahip (yani matematikte öğrenme güçlüğü riski taşıyan) çocukların erken aritmetik becerileri üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan araştırmada ön test son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu çalışmaya Finlandiya'da düşük sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin çocuğu olan 33 çocuk (yaş ortalaması 5.5) katılmıştır. Araştırmada çocuklar müdahale, aktif kontrol grubu ve pasif kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. 12 çocuktan oluşan müdahale grubundaki çocuklar matematik becerilerine yönelik Lola'nın Dünyası adlı dijital oyunu ve 11 çocuktan oluşan aktif bir kontrol grubundaki çocuklar erken okuma becerilerine yönelik Lola'nın ABC Partisi adlı dijital oyunu oynamıştır. Ayrıca pasif kontrol grubundaki 10 çocuk herhangi bir oyun oynamamıştır. Uygulama aşaması üç hafta sürmüştür ve bu süre zarfında çocuklar oyunları her gün yaklaşık 15 dakika oynamışlardır. Veri toplama aracı olarak Erken Aritmetik Testi (Early Numeracy Test) kullanılmıştır. Düşük matematik performansına sahip çocuklar (n = 22) analizlere dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda; Lola'nın Dünyası adlı oyunu oynayan müdahale grubunun erken aritmetik becerilerinin geliştiği, ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir.

Miller (2018) çalışmasında IPad platformundaki matematik uygulamalarının 4-5 yaş çocuklarının oyun tabanlı bir öğrenme ortamında sayı hissi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada nitel ve nicel verilerin kullanıldığı karma yöntem araştırmalarından gömülü desen kullanılmıştır. Nitel veriler, anaokulu öğretmeni ile eğitim oturumu sırasında konuşmaları belgeleyen alan notlarının yanı sıra iPad kullanan çocukların gözlem notlarını içermektedir. Deneysel boyut nicel verileri sağlamıştır. Nicel verileri toplamak amacıyla

matematik beceri testi formatında olan Explain Everything adlı uygulama kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında, deney ve kontrol grupları için ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında küçük kazanımlar oluşmuş, ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

Lee ve Choi (2020) tarafından yapılan araştırmada Tanzanya'daki çocukların erken aritmetik becerilerini geliştirmek için tablet tabanlı bir matematik oyunu müdahalesinin etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Bu araştırma kırsal bölgedeki bir ilkokula devam eden 6-10 yaş arasındaki (n=122) çocukların katıldığı ön test son test kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır. Deney grubu 46 gün boyunca günlük uygulama oturumuna katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Erken Sınıf Matematik Değerlendirmesi (Early Grade Mathematics Assessment-EGMA) kullanılmıştır. Çocukların sayma ve sayı kavramı ve işlem gibi performansları, her iki gruptan rastgele seçilen çocuklarla (deney=30, kontrol= 31) müdahaleden önce ve sonra ölçülmüştür. Müdahale grubundaki puan kazanımları, kontrol grubundakilerden önemli ölçüde daha yüksektir. Araştırma sonucunda tablet uygulamalarının çocukların sayı ve işlem becerilerini önemli ölçüde etkilediği görülmektedir.

Mowafi ve Abumuhfouz (2021) tarafından mobil araçlar kullanılarak hazırlanan etkileşimli öğrenme yaklaşımının okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri üzerinde etkililiğini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada çocukların öğrenme içerikleriyle gerçek dünya bağlamında etkileşime girmelerini sağlayan etkileşimli bir öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Sayı ve miktar becerileri için tabletlerde QR kodlarını kullanarak kendi öğrenme ortamlarını deneyimlemeleri için bir mobil uygulama geliştirmişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu deney ve kontrol grubuna ayrılan 3-5 yaş arası 34 okul öncesi çocuk oluşturmaktadır. Müdahale grubu, mobil bağlamda etkileşimli öğrenme yaklaşımına yönelik hazırlanan matematik uygulamlarına katılmıştır. Kontrol grubu ise, okul öncesi mevcut programın pedagojik müfredatına göre öğrenme etkinliklerine katılmıştır. Deney grubundaki çocukların dört aylık uygulama sürecinden sonra kontrol

grubundan sayı becerileri açısından daha iyi performans gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Ayrıca mobil etkileşimli öğrenme yaklaşımının mekânsal ilişkileri ve örüntü becerisi üzerinde etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Rogowsky, Terwilliger, Young ve Kribbs (2017) tarafından bilgisayar destekli eğitimin Amerika Birleşik Devletleri'nde çocuk bakım merkezine kayıtlı okul öncesi çocukların okuma yazma ve aritmetik becerileri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla ön test son test kontrol gruplu deneysel bir araştırma yapılmıştır. 11 hafta süren çalışmada 24 çocuktan oluşan bilgisayar destekli eğitimin verildiği deney grubu ve herhangi bir müdahalede bulunulmayan 23 çocuktan oluşan kontrol grubu yer almaktadır. Bilgisayar destekli grup interaktif, eğitici yazılımları günde 10 dakika kullanmıştır. Veri toplama acı olarak ön test ve son testlerde Bracken Okula Hazırlık Değerlendirme Aracı, Okul öncesi Erken Okuryazarlık Testi ve Woodcock-Johnson Başarı Testi-III kullanılmıştır. Araştırma sonucunda eğitsel yazılım aracılığıyla okul öncesi çocukların okuryazarlığı ve aritmetik becerilerini geliştireceği ortaya konmuştur.

Yurtdışında yapılan araştırmalar incelendiğinde dijital oyunla bütünleştirilmiş eğitimin okul öncesi dönem çocuklarının sayı becerileri üzerinde etkililiği konusunda oldukça kapsamlı araştırmalara rastlanmıştır. Matematik içerikli dijital oyun yazılımlarına ilişkin araştırmalar incelendiğinde ise özellikle tablet bilgisayar platformlarındaki yazılımların kullanıldığı ve bu çalışmaların son yıllarda yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca bu araştırmalarda çalışma grubuna öğretmenlerin dahil edilmesi, bazı araştırmalarda araştırma grubundaki çocuk sayısının fazla olması ve kapsamlı proje çalışmalarının yer alması dikkat çekmektedir. Bunlara ek olarak okul öncesi dönem çocuklarının matematiğe ilişkin tutum veya duygularına yönelik deneysel çalışmaya rastlanmamış olması da oldukça önemlidir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın amacı; dijital oyun destekli matematik eğitim programının ve matematik içerikli dijital oyun uygulamalarının 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin gelişimine ve matematiği sevme düzeylerine etkisini incelemektir. Bunun yanı sıra uygulama sürecinde matematik becerilerinde, matematiğe ilişkin düşüncelerinde ve matematiği sevme durumlarında nasıl bir değişim olduğu ve dijital oyunlara ilişkin görüşlerinin ve yaklaşımlarının neler olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bu bölümde araştırmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, uygulama sürecinin planlanması ve hazırlanmasına, pilot çalışmaya, verilerin toplanmasına, araştırmacı rolüne ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma nicel ve nitel verilerin ve yaklaşımların bir arada kullanıldığı bir araştırma modeli olan karma araştırma modellerinden iç içe karma desen kullanılarak yürütülmüştür. İç içe karma desen; ya eş zamanlı ya da sıralı olarak ayrı veri analizi ile sıralı destekleyici verinin toplanması ve asıl veriyi toplama işlemleri sürecinde, öncesinde ve sonrasında destekleyici verinin kullanılmasıdır. İç içe karma desende araştırmacı deneysel bir çalışmanın içerisine ikincil araştırma sorusunu cevaplamak için nitel bir aşama ekler. Nitel

verilerin sürece dâhil edilmesindeki amaç uygulamanın sonuçlarının anlamlı olup olmadığını belirlemektir. Bu destekleyici aşama genel deseni bir şekilde geliştirmek amacı güder. Bu desende eş zamanlı ya da sıralı bir şekilde veri analizi yapılabilir (Creswell ve Plano Clark, 2011). Bu araştırmada farklı veri kaynakları, veri toplama ve analiz yöntemleri kullanılmış ve nitel sonuçlar nicel bulguları destekleyici bir şekilde verilmiştir.

3.1.2. Araştırmanın Nicel Boyutu

Bu araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel model kullanılmıştır. Gerçek deneme modellerinin gerektirdiği ön koşulların sağlanamadığı durumlarda yarı-deneysel model, kontrol güçlükleri göz önünde bulundurularak sınırlılıklarını dikkate almak koşuluyla uygulanır (Karasar, 2014). Yarı deneysel modellerden ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen seçilerek hazır gruplardan üçü saymaya ilişkin temel matematik becerileri ve matematiği sevme düzeyleri açısından eşleştirilmiştir. Bu desende eşleştirilen gruplar işlem gruplarına seçkisiz olarak atanmaktadır (Tablo 1, Tablo 2). Böylece önceden oluşturulmuş olan gruplardan ikisi deney, biri kontrol grubu olarak yansız bir şekilde belirlenmiştir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Eşit olan gruplar seçkisiz olarak deney 1, deney 2 ve kontrol grubu olarak belirlendiğinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu model çerçevesinde bu araştırmada okul öncesi dönem çocuklarına uygulanan Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı (DODMEP)'nın ve Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları (MİDOU)'nın çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevme düzeylerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada deney 1 grubuna matematik içerikli dijital oyun uygulamaları okul öncesi eğitim programıyla bütünleştirilerek verildiğinde çocukların matematik becerileri ve matematiği sevme durumları üzerinde ne kadar etkili olduğunu ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan DODMEP uygulanmıştır. Deney 2 grubuna ise okul öncesi dönem çocuklarına matematik içerikli dijital oyun uygulamaları programla bütünleştirilmeden tek

başına verildiğinde çocukların matematik becerileri ve matematiği sevmeleri üzerinde ne kadar etkili olduğunu ortaya koymak amacıyla MİDOU uygulanmıştır.

Tablo 1

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Ön Ttest Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ön Ttest	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
GEAT	Deney 1	18	9,89	5,94	20,64	371,50	123,50	,228
	Kontrol	18	7,89	4,91	16,36	294,50		
GEAT	Deney 2	18	9,78	3,66	21,67	390,00	105,00	,074
	Kontrol	18	7,89	4,91	15,33	276,00		
GEAT	Deney 1	18	9,89	5,94	18,03	324,50	153,50	,791
	Deney 2	18	9,78	3,66	18,97	341,50		

*p<,05

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan 54-66 aylık çocuklarda oluşan deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının GEAT ön test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İşlem sürecine başlamadan önce yapılan GEAT ön test puanları açısından deney 1 ile kontrol grubu çocuklarının (U=123,50, p=,228>,05); deney 2 ile kontrol grubu çocuklarının (U=105,50, p=,074>,05) ve deney 1 ile deney 2 grubu çocuklarının (U=153,50, p=,791>,05) birbirine denk olduğu görülmektedir.

Tablo 2

Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Ön Test	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
ÇMSÖ	Deney 1	18	17,78	2,46	21,83	393,00	102,00	,059
	Kontrol	18	15,39	3,70	15,17	273,00		
ÇMSÖ	Deney 2	18	17,50	2,28	21,89	394,00	101,00	,055
	Kontrol	18	15,39	3,70	15,11	272,00		
ÇMSÖ	Deney 1	18	17,78	2,46	18,47	332,50	161,50	,988
	Deney 2	18	17,50	2,28	18,53	333,50		

*p<,05

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan 54-66 aylık çocuklarda oluşan deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği (ÇMSÖ) ön test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığına bakılmıştır. İşlem sürecine başlamadan önce yapılan ÇMSÖ ön test puanları açısından deney 1 ile kontrol grubu çocuklarının (U=102,00, p=,059>,05); deney 2 ile kontrol grubu çocuklarının (U=101,00, p=,055>,05) ve deney 1 ile deney 2 grubu çocuklarının (U=161,50, p=,988>,05) birbirine denk olduğu görülmektedir.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri saymaya ilişkin temel matematik beceri düzeyleri ve matematiği sevme düzeyleridir. Deneysel süreç öncesinde gruplara GEAT ve ÇMSÖ ön test olarak uygulanarak araştırmanın bağımlı değişkenleri olan saymaya ilişkin temel matematik becerileri ve matematiği sevme düzeyleri ile ilgili puanları toplanmıştır. Uygulama sürecinde 10 hafta boyunca (2019-2020 Güz Yarıyılı) deney 1 grubu çocukları ile "Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı" (DODMEP) ve deney 2 grubu çocukları ile "Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları" (MİDOU) gerçekleştirilmiştir. Bu sürede kontrol grubunda yer alan çocuklara herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Deneysel sürecin ardından gruptaki deneklerin bağımlı değişkenlere ait ölçümleri aynı ölçme araçları (GEAT ve ÇMSÖ) ile tekrardan alınmıştır. Bu şekilde gruplar saymaya ilişkin temel matematik becerileri ve matematiği sevme düzeyleri uygulamaya başlamadan önce ön test, uygulama sonunda ise son test olmak üzere iki kere ölçülmüştür. Tablo 3'te çalışmanın yürütüldüğü ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desene ilişkin simgesel gösterim yer almaktadır.

Tablo 3

Ön Test- Son Test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Desen

Grup		Ön test	İşlem	Son test
HD1 (Deney 1)	M	O1	X1	O4
HD2 (Deney 2)	M	O2	X2	O5
HK (Kontrol)	M	O3		O6

Yukarıdaki tabloya göre araştırmanın deseni aşağıda oluşturulmuştur;

HD1: Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı uygulanan deney 1 grubu

HD2: Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları uygulanan deney 2 grubu

HK: Kontrol grubu

M: Eşleştirme

O1 ve O4: Deney 1 grubunun ön test ve son test ölçümleri

O2 ve O5: Deney 2 grubunun ön test ve son test ölçümleri

O3 ve O6: Kontrol grubunun ön test ve son test ölçümleri

X1: Deney 1 grubuna uygulanan DODMEP

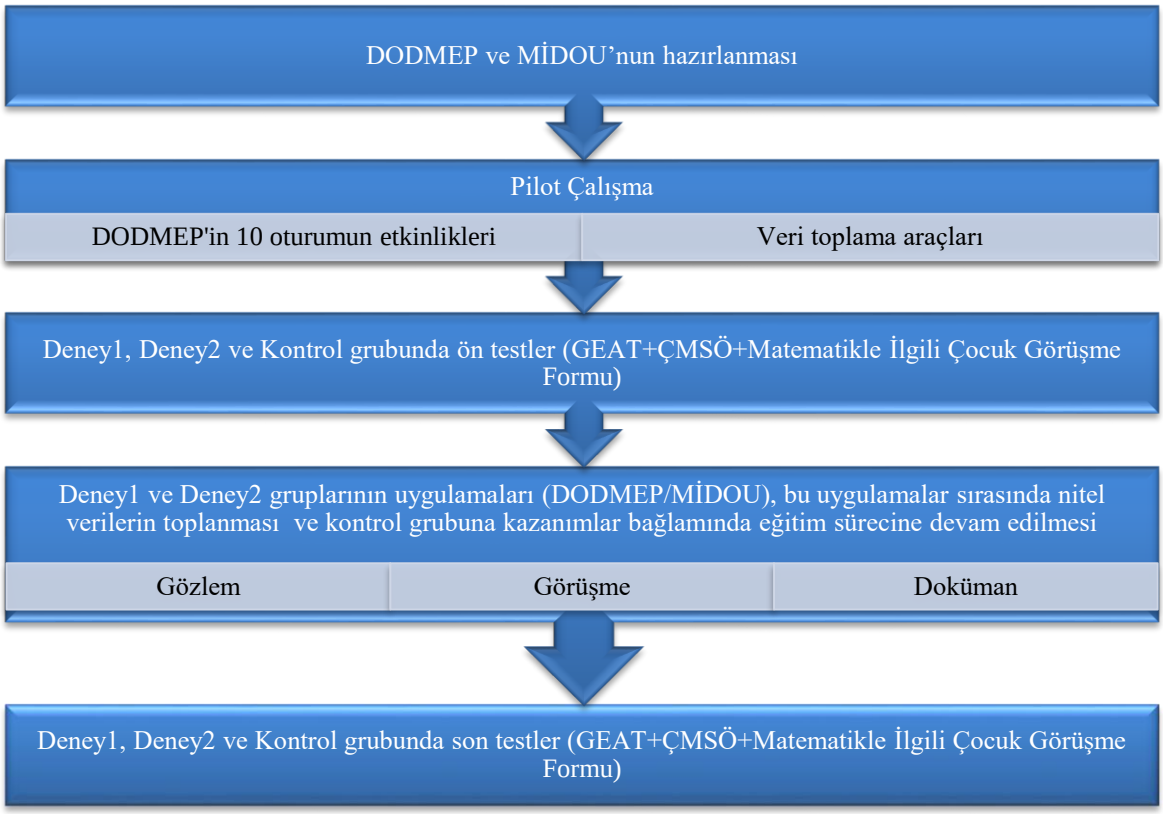
X2: Deney 2 grubuna uygulanan MİDOU

3.1.3. Araştırmanın Nitel Boyutu

Nitel araştırma temelinde, bireylerin sosyal dünyaları ile etkileşimleri içinde gerçeği nasıl inşa ettiklerine odaklanılır. Bu nedenle insanların yaşamlarını nasıl yorumladıkları, dünyalarını nasıl inşa ettikleri ve deneyimlerine ne anlam kattıkları temel nitel araştırmaları yöneten araştırmacıların odak noktasıdır (Merriam, 2015). Bu araştırmanın nitel kısmında durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması bir veya birçok duruma ilişkin derinlemesine bir açıklama ve analiz ortaya koyan bir araştırma deseni olarak ifade edilir (Johnson ve Christensen, 2017). Örnek olay çalışması olarak da bilinen durum çalışmasında (Büyüköztürk vd., 2014) amaç, ele alınan durum veya durumlar hakkında kapsamlı sistematik ve detaylı olarak elde edilen bilgileri bütüncül olarak analiz etmektir (Patton, 2014). Christensen, Jhonson ve Turner (2014) durum çalışmasını bir veya birden fazla olayı veya durumu meydana getiren ayrıntıları detaylı bir şekilde tanımlamak ve değerlendirmek olarak tanımlamaktadır. Durum; bir kişi, bir topluluk, bir aktivite ve bir süreç olabilir (Christensen vd., 2014). Bu kapsamda bu araştırmada çalışma grubuna uygulanan DODMEP ve MİDOU'nun 54-66 aylık çocuklarda temel matematik becerileri ve matematiği sevme

durumlarında nasıl değişim gösterdiğini ve çocukların dijital oyuna ilişkin görüşlerini ve yaklaşımlarını ortaya koymak amacıyla durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın bu boyutuna ilişkin olarak görüşme, gözlem ve çocukların etkinliklerinde oluşan ürünlerden ve etkinlikleri değerlendirme aşamasındaki dokümanlardan yararlanılmıştır.

Yin (2003) durum çalışmasını keşfedici, açıklayıcı ya da betimleyici olmak üzere üç şekilde sınıflandırmıştır. Bu araştırmada keşfedici durum ve açıklayıcı durum çalışması stratejileri birarada uygulanmıştır. Araştırmada deney 1 (DODMEP) ve deney 2 (MİDOU) uygulamalarına katılan çocukların dijital oyunlara ilişkin görüşlerinin ve yaklaşımlarının neler olduğu, deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki çocukların deney öncesi ve sonrasında matematiğe ilişkin düşüncelerindeki değişimin nasıl doluğu ve deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri ve matematiği sevmelerindeki değişimin nasıl olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda bu çalışmada keşfedici ve açıklayıcı durum çalışması birlikte kullanılmıştır.



Şekil 3. Araştırma süreci

Şekil 3'te görüldüğü gibi araştırma sürecinde ilk olarak araştırmanın nicel boyutuna ilişkin deneysel çalışmada uygulanacak program ve uygulamalar (DODMEP ve MİDOU) hazırlanmıştır. Uygulamalara ve veri toplama araçlarına ilişkin pilot çalışma yapıldıktan sonra, ön testte deney 1, deney 2 ve kontrol grubunda GEAT+ÇMSÖ+ Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu ölçme araçları uygulanmıştır. Ardından deney 1 ve deney 2 grubu uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte kontrol grubuna araştırmacı tarafından ek müdahalede bulunulmamış olup, grubun sınıf öğretmeni MEB Okul Öncesi Eğitim Programı doğrultusunda hazırladığı programa devam etmiştir. Bu uygulama sürecinde aynı zamanda uygulamalara ilişkin olarak deney 1 ve deney 2 gruplarında gözlem, görüşme ve dokümanlar aracılığıyla veri toplanmıştır. Uygulamalar tamamladıktan sonra deney 1, deney 2 ve kontrol grubunda GEAT+ÇMSÖ+Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu ölçme araçları uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 öğretim yılında Ankara İli Altındağ İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı, sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerden gelen, bağımsız anaokullarına ve ana sınıflarına devam eden 54-66 aylık toplam 54 çocuk oluşturmuştur. SED'e ilişkin bilgiler okul müdürleriyle ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler ile elde edilmiş olup seçilen okulların aynı bölgeden birbirine yakın konumda olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmanın kavramsal çerçevesinde de belirtildiği gibi düşük sosyoekonomik düzeyden gelen çocukların okula başladıklarında saymaya ilişkin temel matematik becerileri yeterince gelişmemiş olabilmektedir (Fryer ve Levitt, 2004; Jordan ve Levine, 2009; Siegler, 2009; Starkey ve Klein, 2000). Bu doğrultuda bu araştırma kapsamında sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerden gelen çocukların matematik becerilerinin gelişiminin zayıf olacağı öngörüsünden yola çıkarak, çocukların motivasyonlarını artıracak ve ilgilerini canlı tutacak şekilde, matematik içerikli dijital oyunla desteklenmiş eğitim programı hazırlığı yapılmıştır.

Çalışma grubunu oluşturan okullar; okul imkânlarının ve eğitim ortamının benzerliği ve sosyoekonomik düzeylerin yakınlığı dikkate alınarak belirlenmiştir. Deney 1 grubu yarı zamanlı eğitim veren bir ilkokulun anasınıfına devam eden 18 çocuktan oluşmaktadır. Deney 2 ve kontrol grubu ise deney 1 grubuna konum olarak da yakın olan yarı zamanlı eğitim veren bağımsız anaokulundaki şubelerden seçilmiştir. Deney 2 grubu bağımsız anaokulunun öğleden sonra eğitime devam eden bir sınıftaki 18 çocuktan oluşmaktadır. Kontrol grubu ise aynı bağımsız anaokulunun öğleden önce eğitime devam eden sınıftaki 18 çocuktan oluşmaktadır. Çalışma grubuna ilişkin demografik bilgiler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4
Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Bilgiler

Demografik Bilgiler		Deney 1 Grubu	Deney 2 Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Cinsiyet	Kız	11	9	10	30
	Erkek	7	9	8	24
	Toplam	18	18	18	54
Anne öğrenim düzeyi	İlkokul	3	4	6	13
	Ortaokul - İlköğretim	5	0	3	8
	Lise	10	10	5	25
	Yüksekokul veya Lisans	0	4	4	8
	Lisansüstü	0	0	0	0
	Toplam	18	18	18	54
Baba öğrenim düzeyi	İlkokul	2	5	4	11
	Ortaokul - İlköğretim	5	2	0	7
	Lise	10	8	10	28
	Yüksekokul veya Lisans	1	2	4	7
	Lisansüstü	0	1	0	1
	Toplam	18	18	18	54

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin toplanması amacıyla kullanılan ölçme araçları araştırmanın nicel ve nitel boyutlarında kullanılan ölçme araçları olarak ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.3.1. Nicel Veriler için Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacına yönelik olarak Şekil 4'te görüldüğü üzere nicel veriler "Demografik Bilgi Formu" ve "GEAT" ve "ÇMSÖ" ile toplanmıştır.

Nicel veri toplama araçları		
Demografik Bilgi Formu	Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi (GEAT)	Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği (ÇMSÖ)

Şekil 4. Nicel veri toplama araçları

3.3.1.1. Demografik Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından hazırlanan Demografik Bilgi Formu aracılığıyla, çocukların yaşı, cinsiyeti, anne ve babalarının öğrenim durumu ve kardeş sayısına ilişkin bilgiler toplanmıştır.

3.3.1.2. Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi (GEAT)

Erken Aritmetik Testi (Utrechtse Getalbergip Toets-Early Numeracy Test) 4-7 yaş aralığındaki çocukların matematik becerilerinin gelişim seviyesini ölçmeyi amaçlayan bir test olarak, Van Rijt, Van Luit ve Pennings (1999) tarafından Hollanda'da geliştirilmiştir. Birçok dilde çevirisi yapılmıştır ve çeşitli ülkelerde bilimsel araştırmalarda veya uygulama amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bir çocuğun test sonucunda elde ettiği puan, onun kendi yaş seviyesinde temel matematik becerilerinin ne kadar geliştiğini göstermektedir. Testin ilk geliştirildiği zamandan itibaren yaklaşık 15 yıllık sürede, Hollanda'daki aritmetik eğitimi önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. 2006 yılında testin çocukları yeterince ayırt edememesi sebebiyle test Van Rijt ve Van Luit tarafından revize edilmiştir. Bu gelişmeler sonucu aritmetik bileşenlerinden olan 'Tahmin' boyutu teste eklenerek standardizasyon çalışmasına başlanmıştır. Van Rijt ve Van Luit (2009) tarafından yapılan araştırma

sonucunda ölçeğin Early Numeracy Test-Revised (Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi) revize süreci tamamlanmıştır.

Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi'nin (Early Numeracy Test-Revised/ENT-R) erken matematiksel yeterliliği ölçümlediği görülmüştür. Bir çocuğun matematik becerilerinin seviyesi, norm grupta bulunan çocukların seviyesi ile karşılaştırılarak ölçülebilir. GEAT her biri 45 maddeden oluşan, A formu ve B formu olmak üzere iki paralel formdan ibarettir. Testten elde edilen toplam puanın geçerliliğini doğrulamak için veya uygulanan farklı bir matematik yöntemi ile çocukların matematik becerilerinde ilerleme olup olmadığını tespit edebilmek için testin iki paralel formu da uygulanabilir.

Her bir formda 45 madde bulunan test, her birinde beşer madde olmak üzere dokuz alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar şunlardır:

1. Karşılaştırma: İki nesne veya iki nesne grubunun gözlemlenerek nitelik ve nicelik bakımından farklı özelliklerinin belirlenmesidir. Bu alt boyut ile çocukların *"En çok, en az, en uzun, en alçak, daha büyük, daha kısa*" gibi karşılaştırma kavramlarını kazanıp kazanmadıkları tespit edilir. GEAT'ta yer alan karşılaştırma alt boyutuna yönelik maddelerden bazıları şu şekildedir:

- Burada kediler görüyorsun. En az sayıda bıyığı olan kediyi göster. (A Formu)
- (Uygulayıcı sayfanın sol üstündeki kutuda bulunan çocuğu gösterir.) Burada çocuklar görüyorsun. Balonlu çocuktan daha uzun boylu olan çocuğu göster. (B Formu) (Ek 1)

2. Sınıflama: Nesneleri renklerine, dokularına, miktarlarına, şekillerine, kokularına vb. özellik ve niteliklere dayanarak ayırma becerisidir. Çocuklar sınıflama işlemi yaparken nesnelerin özelliklerinin farkına varıp kıyaslayarak benzer özelliklere sahip olanlarını bir araya getirerek gruplara ayırırlar. GEAT'ta yer alan sınıflama alt boyutuna yönelik maddelerden bazıları şu şekildedir:

- Bu resimlere bak. İçinde beş olmayan resimleri göster. (Çocuk soruyu anlamaz ise, uygulayıcı beşten farklı olan bütün resimleri göster, diye sorabilir.) (A Formu)
- Burada farklı şekilleri görüyorsun. Dört kenarı olan tüm şekilleri göster. (B Formu)

3. Bire bir eşleme: Bir gruptaki her nesneyi diğer gruptaki bir nesne ile eşleme işlemidir. Bire bir eşleme becerisi bir nesnenin özelliklerinin tanınması, tanımlanması, diğer nesnelerden farklarının ayırt edilmesini gerektirir. GEAT'ta yer alan bire bir eşleme alt testi maddelerinden bazıları şu şekildedir:

- Burada otobüsler görüyorsun. (Sayfanın sol üstündeki kutunun içinde bulunan otobüsleri gösterir). Aynı sayıda noktayı içeren zarı göstermeni istiyorum. (A Formu)
- Burada bir ağaçtaki elmaları görüyorsun. (Uygulayıcı sol üst köşedeki kutuda bulunan ağacı gösterir.) Elmaları say ve (elmalarla) aynı sayıda noktanın bulunduğu kutuyu göster. (B Formu)

4. Sıralama: Sıralama nesnelerin uzunluk, ağırlık, miktar vb. belirlenen özelliklerine göre düzenlenmesidir. Bu beceri ikiden fazla nesnenin karşılaştırılarak, belli düzende sıralanması esasına dayanır. Bu alt boyut ile "*çoktan aza, uzundan kısaya, yüksekten alçağa, büyükten küçüğe, dardan genişe*" şeklinde sıralama becerisini ifade eden tanımlara çocukların verdikleri yanıtlar ile bu beceriyi kazanıp kazanmadıkları tespit edilir. GEAT'ta yer alan sıralama alt testi maddelerinden bazıları şu şekildedir:

- Burada elmaların olduğu kutular görüyorsun. Elmaların büyükten küçüğe sıralandığı resmi göster. (A Formu)
- Burada bilyelerin olduğu kutular görüyorsun. Bilyelerin küçükten büyüğe doğru sıralandığı kutuyu göster. (B Formu)

5. Sayıları kullanma: Bir kümede kaç tane nesne olduğunu belirten kardinal sayılar ile nesnenin kaçıncı sırada olduğunu belirten ordinal sayıları kullanarak ileriye ve geriye sayma olarak bilinmektedir. Bu alt boyut ile çocukların yirmiye kadar kardinal ve ordinal sayıları nasıl kullanacaklarını bilip bilmedikleri ve sayma becerisi sınanır. GEAT'ta yer alan sayıları kullanma alt testi maddelerinden bazıları şu şekildedir:

- (Uygulayıcı çocuğa resmi gösterir.) On beşinci yılanı göster. (A Formu)
- On ikiye kadar say. (B Formu)

6. Eş zamanlı ve kısaltılmış sayma (yapısal sayma): Zar sayılarında olduğu gibi uyumlu ve hızlı sayma olarak bilinmektedir. Çocukların miktar sayılarını doğru saymayı öğrenip öğrenmedikleri ile ilgilenir. Çocukların zar yapısını tanıyıp tanımadığı, sayma sırasında bir noktayı ya da piyonu iki kez işaret edip etmediği gözlemlenerek bu beceriyi kazanıp kazanmadıkları tespit edilir. Çocukların nesneleri sayarken parmakları ile işaret etmelerine izin verilir. Belirli zar yapılarını hemen algılayıp algılamadıkları da incelenir. GEAT'ta yer alan eş zamanlı ve kısaltılmış (yapısal) sayma alt testi maddelerinden bazıları şu şekildedir:

- Burada, ikişer zardan oluşan altı grup görüyorsun. (Uygulayıcı grupları gösterir). Hangi grupta, on nokta var? (A Formu)
- Sana kısa bir süre bir resim göstereceğim ve senin ona dikkatlice bakman gerekiyor. (Uygulayıcı çocuğa resmi iki saniye süresince gösterir. "*Yirmi bir, yirmi iki diye sayar*" ve resmi kaldırır.) Zarda kaç tane nokta var? (B Formu)

7. Sonuçsal sayma: Gizlenmiş sayıların yanı sıra yapılandırılmış ve yapılandırılmamış nesnelerin toplam miktarlarını fark edip saymadır. Çocuklara nesneleri sayma sırasında parmakları ile nesneleri göstermeden saymaları beklenir. GEAT'ta yer alan sonuçsal sayma alt testi maddelerinden bazıları şu şekildedir:

- (Uygulayıcı çocuğa 15 piyon verir). On bir piyondan oluşan bir sıra yap. (A Formu)
- (Uygulayıcı masaya aralarında kısa mesafeler olacak şekilde beşerli üç sıra şeklinde 15 piyon koyar). Masada kaç tane piyon var? (Çocuğun piyonları göstermesine izin verilmez) (B Formu)

8. Sayı bilgisini uygulama: Basit problemlerde büyüklük, sıra, toplam miktar gibi özellikler açısından değerlendirme yapmak için sayı bilgisinin kullanımıdır. Bu alt boyut ile çocukların 20'ye kadar olan sayıları günlük basit problemlerde kullanıp kullanamadığı incelenir. GEAT'ta yer alan sayı bilgisi uygulama alt testi maddelerinden bazıları şu şekildedir:

- Burada bir bina görüyorsun. (Uygulayıcı binayı gösterir.) Bu binada büyük pencereler var. (Uygulayıcı iki pencereyi gösterir.) Aynı zamanda binanın önünde ağaçlar da var. Binada kaç tane pencere olduğunu saymanı istiyorum. (A Formu)

- On iki pasta var. Yedi pasta yendi. Geriye kaç tane pasta kaldı? Doğru cevap olan kutuyu göster. (B Formu)

9. Tahmin etme: Birtakım bilgilere dayanarak akıl yürütme becerisidir. Bu alt boyutla çocukların 0-10, 0-20 ve 0-100 arasındaki sayıların sayı doğrularındaki doğru sırasını belirlemesi ve tahmin etme becerileri incelenir. Ayrıca sayıların sayı sistemleri, sayıların dizilişleri ile ilgili tahmin becerisinin ne düzeyde olduğu tespit edilir. Bu bileşende, çocuğun kullandığı stratejilere dikkat edilmelidir. Örneğin, parmaklarını kullanarak ölçme yapar. GEAT'ta yer alan tahmin alt testi maddelerinden bazıları şu şekildedir:

- (Uygulayıcı çocuğa B41 numaralı Tahmin çalışma sayfası ile bir kurşun kalem verir.) Burada bir sayı doğrusu ve yukarıda 10 sayısını görüyorsun. (Uygulayıcı kutu içindeki 10 sayısını gösterir.) Sayı doğrusu üzerinde 10'un olması gerektiği yere bir çarpı işareti koy. (A Formu)
- (Uygulayıcı çocuğa A45 numaralı tahmin çalışma sayfası ile bir kurşun kalem verir.) Burada bir sayı doğrusu ve yukarıda 2 sayısını görüyorsun. (Uygulayıcı kutu içindeki 2 sayısını gösterir.) Sayı doğrusu üzerinde 2'nin olması gerektiği yere bir çarpı işareti koy. (B Formu)

Van Luit ve Van Rijt (2009) tarafından yapılan çalışmada devlet ve özel okula devam eden 4-7 yaş aralığında toplam 2135 çocuğa ulaşılmıştır. Uygulama sürecinde çalışma grubundaki çocukların bir kısmına önce A formu sonra B formu, diğer çocuklara ise önce B daha sonra A formu uygulanarak analizler gerçekleştirilmiştir. Testin Almanya'da gerçekleştirilen güvenirlik çalışması sonucunda (n=330) güvenirlik katsayısı A formu için .88; B formu için .84; İngiltere'de (n=319) A formu için .83; B formu için .84; Yunanistan'da (n=300) A formu için .92; B formu için .86; Hollanda'da (n=299) A formu için .90; B formu için .94; Slovenya'da (n=325) A formu için .90; B formu için .89; Flaman Bölgesi'nde (n=308) A formu için .89; B formu için .86 olarak hesaplanmıştır. Testlerin yapı geçerliklerinin belirlenmesi amacıyla açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri hesaplanmıştır. Testte faktör yük değeri .30'dan daha düşük maddeler çıkarılmıştır. Faktörler arasında hesaplanan

korelasyon katsayılarının da .65 ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca testlerin ölçüt geçerliğinin belirlenmesi amacıyla okul öncesi dönem çocuklarının okulda uygulanan erken matematik becerisi testinden almış oldukları puanlar arasındaki ilişkiler hesaplanmış ve aralarında yüksek düzeyde ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Van Luit ve Van Rijt, 2009).

GEAT, her bir çocuğa bireysel olarak uygulanmaktadır ve uygulama her çocuk için yaklaşık 20-30 dakikalık bir zaman diliminde tamamlanmaktadır. Uygulama süreci çocukların dikkatini dağıtacak görsel ve işitsel uyaranların çok olmadığı ve kendilerini rahat hissedebileceği bir ortamda yapılmaktadır. Testin uygulamasından sonra, öğretmen ya da test uygulayıcısı A ya da B formlarını kullanarak bir çocuğun ya da bir grup çocukların erken aritmetik becerilerinin ne düzeyde olduğunu belirleyebilmektedir. Uygulayıcı çocukların GEAT maddelerine verecekleri cevapları değerlendirme formuna kaydetmektedir. Çocukların cevapları her doğru yanıt için (1), her yanlış yanıt için (0) olarak puanlamaktadır. Bir çocuğun testten elde ettiği toplam puan, yaş seviyesine göre çocuğun saymaya ilişkin temel matematik becerilerindeki düzeyini göstermektedir. Bir çocuğun her bir alt boyuttan alabileceği en düşük puan“0” en yüksek puan “5” ve toplamda alabileceği en düşük puan “0” ve en yüksek “45”tir (Kaçıra ve Dağlıoğlu, 2019).

GEAT’ın Türkiye’de geçerlik güvenirlik çalışması Kaçıra ve Dağlıoğlu (2019) ve Karabekmez (2018) tarafından yapılmıştır. Kaçıra ve Dağlıoğlu (2019) tarafından yapılan geçerlik güvenirlik çalışmasında, testin A ve B formunun Türkçe’ye çeviri-geri çevirileri gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada dil uzmanlarından uzman ve konu alan uzmanlarından uzman görüşü alınmıştır. Böylece kapsam geçerliği çalışması yapılmış olup, teste son şekli verilmiştir.

GEAT’ın uygulama sürecinde 4-7 yaş arası 30 çocuğa testin ön uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada testin anlaşılırlığı, uygulanma süresi ve test formları arasındaki paralellik belirlenmiştir. Uygulama sonucunda çocukların maddelerde yer alan yönergeleri anlamakta güçlük çekmediği ve çocukların GEAT A formundaki soruların %76’sına, B Formundaki soruların %78’ine doğru cevap vererek temel matematik

puanlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca GEAT A ve B formundan almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuş ve elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda 4-7 yaş 251 çocuğun katılımıyla asıl uygulama gerçekleşmiştir Araştırmada GEAT A Formunun alt boyutlarında madde güçlük indekslerinin .580-.828; B Formunda .596-.802 arasında olduğu belirlenmiştir. GEAT alt boyutlarının madde ayırıcılık indekslerine bakıldığında A Formu için .452-.584; B Formu için .404-.576 arasında olduğu bulunmuştur. Bunula birlikte GEAT A ve B Formunun madde güçlük ve ayırıcılık indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Test analizleri incelendiğinde de çocukların GEAT A Formundan en az 10 en çok 43 maddeyi; B Formunda en az 12 en çok 43 maddeyi doğru cevapladıkları belirlenmiş ve GEAT A Formunun ortalama güçlük indeksi .733, B Formunun ortalama güçlük indeksi .725 olarak hesaplanmıştır. Madde istatistiklerinin ardından minimum, maksimum, standart sapma vb. değerlerin yer aldığı test istatistikleri hesaplanmıştır. Madde istatistiklerinin ardından KR-20, iki yarıya bölme Spearman korelasyon katsayısı ve Guttman katsayısı hesaplanarak testlerin güvenirlik düzeyleri karşılaştırılmıştır. Dokuz alt testten oluşan testlerin yapı geçerliklerinin tespit edilmesi amacıyla aynı zamanda hem A hem de B formu için doğrulayıcı faktör analizi hesaplanmıştır. Testin güvenirlik hesaplamaları incelendiğinde KR-20 katsayısının A formu için .810; B formu için .749 olduğu belirlenmiştir. GEAT'ta yer alan maddelerin güvenirliğini tespit etmek amacıyla hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı ise A formu için .813; B formu için .786 olarak bulunmuştur. Ayrıca GEAT A ve B formu için hesaplanan güvenirlik katsayıları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda GEAT A ile B formunun tüm alt testlerinin çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini anlamlı şekilde yordadığı, çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini anlamlı bir şekilde açıkladığı (GEAT A Formu R^2= .16-.51, $p<.05$; B Formu R^2=.11-.47, $p<.05$); çocukların her iki formda vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda oluşturulan modellerde X/sd, CFI ve GFI uyum değerlerinin modellerle mükemmel uyum gösterdiği ve

GEAT A ve B formunda yer alan dokuz alt testin çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini anlamlı bir şekilde açıkladığı ve yapı geçerliklerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, GEAT'ın 4-7 yaş arası çocuklar için güvenilir ve geçerli olduğu tespit edilmiştir (Kaçıra ve Dağlıoğlu, 2019).

Karabekmez (2018) tarafından Türkiye'de yapılan geçerlik güvenirlik çalışmasında ENT-R'nin iki paralel formundan biri olan A Formu için uyarlama çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Testin yalnızca iki paralel formundan biri olan Form A için dilsel eşdeğerlik, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Araştırma İzmir ili Buca İlçesi Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı üç bağımsız anaokuluna giden beş yaş grubu 203 çocuk ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapılan gruplarda "Gözden Geçirilmiş Erken Matematiksel Beceri Testi (ENT-R)"nin iki paralel formundan biri olan Form A ölçeği puanlarının güvenirliği için KR-20 toplam 45 maddede tüm ölçek için .905 ve Spearman korelasyon katsayısı .896 ve Guttman katsayısı .867 olarak bulunmuştur. Hesaplamalar testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermiştir. "Gözden Geçirilmiş Erken Matematiksel Beceri Testi"nin iki paralel formundan biri olan Form A geçerlilik çalışmasında uzman görüşleriyle kapsam geçerliğine bakılmış, yapı geçerliği ve testin ayırt edici gücü hesaplanmıştır. Uzmanlardan testte yer alan resimlerin, ifadelerin ve materyallerin uygunluk durumunu değerlendirmeleri istenmiş, uzmanların görüş bildirdiği uygun ifadeler teste eklenerek düzenleme yapılmıştır. Araştırma sonucunda Gözden Geçirilmiş Erken Matematiksel Beceri Testi Form A, beş yaş grubundaki çocuklar için geçerli ve güvenilir olarak kabul edilmiştir. Bu araştırmada GEAT A ve B formunun kullanılması amacıyla ilk olarak Türkçe'ye uyarlamasını yapan Kaçıra ve Dağlıoğlu'ndan (2019) gerekli izinler alınmıştır (Ek 2). GEAT A ve B Formlarının saymaya ilişkin temel matematik becerilerini ölçen paralel formlar olması dikkate alınarak çocukların ön testlerde sorulan soruları hatırlama olasılıklarını bertaraf etmek ve testleri uygulama aşamasında sıkılmalarını ve motivasyonlarının olumsuz etkilenmesini önlemek amacıyla ön testte GEAT A Formu; son testte ise GEAT B Formu kullanılmıştır. Ön test ve son testin uygun bir şekilde yapılabilmesi için rahat ve sessiz bir

ortam düzenlemesi yapılmıştır. Testler eğitim ortamı dışında ayrı bir ortamda çocuğa uyaranın az olduğu ortamda ve uygun masa ve sandalye sağlanarak yapılmıştır.

Ön test ve son testlerde GEAT'ı uygulamaya başlarken araştırmacı çocuğa testin sayfalarını göstererek "*Bu elimde resimler olan dosyaya birlikte bakacağız, ben sana resimle ilgili bazı sorular soracağım. Sen de bana elinle doğru olduğunu düşündüğün cevabı göstereceksin veya söyleyeceksin, ben senin verdiğin cevapları unutmamak için bu kâğıda (forma) işaretleyeceğim. Eğer cevabı bilmiyorsan "bilmiyorum" diyebilirsin"* şeklinde testi açıklamıştır. Çocuk hazır olduğunda teste başlanmıştır. Çocukların testte bulunan sorulara yabancılık çekmemesi için uygulanmadan önce çocuklara testin orijinal versiyonundaki gibi bir örnek uygulanmıştır. GEAT'ın uygulama süresi her bir çocuk için ortalama 25-30 dakika sürmüştür. Uygulama yönergesi anlaşılmadığı durumlarda yönerge tekrar okunmuştur.

3.3.1.3. Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği (ÇMSÖ)

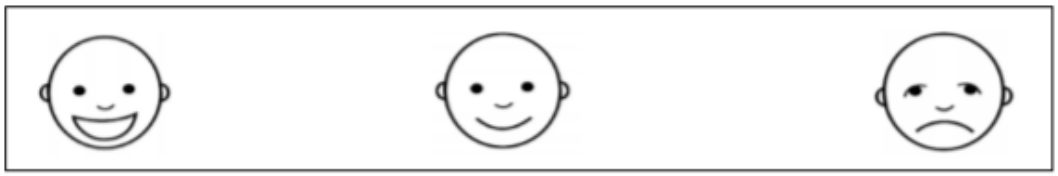
'Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği' (ÇMSÖ) 54-66 aylık okul öncesi dönem çocuklarının matematikle ilgili fikirlerini öğrenebilmek, matematiğe karşı motivasyonları hakkında bilgi toplayabilmek ve çocuklara sunulan matematik içeriğini sevme durumlarını ölçmek amacıyla Dağlı ve Dağlıoğlu (2018) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek geliştirilirken çeşitli ülkelerdeki okul öncesi eğitim programları ve ülkemizdeki MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı'ndan yararlanılmıştır. Bu doğrultuda okul öncesi eğitimine ilişkin farklı yaklaşım ve modelleri temel alan eklektik bir yaklaşım benimsenmiştir. ÇMSÖ aynı zamanda çocukların fikirlerinin alındığı çocuk merkezli bir ölçme aracıdır. Ölçekte MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı ve NCTM (2000) standartlarından yola çıkılarak belirlenen okul öncesi dönemde matematik eğitiminde yer alan rakamlar (sayma), geometri, parça-bütün, gruplama, eşleştirme ve ölçme olmak üzere altı temel matematik içeriği ölçeğin alt boyutlarını oluşturmaktadır. Ölçekte yer verilen içeriklerle ilgili veri toplama sürecinde çocuklara somut yaşantılar sunmak amacıyla videolar yer almaktadır. Ölçeği her bir

maddesi için bir içerik ve bir video bulunmaktadır. Bu videolarda belirtilen içeriklere uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanmış materyalleri bir kız bir erkek çocuk kullanmaktadır. Ön uygulama öncesinde ölçeğin ve videoların hazırlanması aşamasında maddelerin uygunluğunu değerlendirip yeniden düzenlemek için uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleriyle birlikte çocukların ölçekteki sorulara cevap vermesini kolaylaştıracak şekilde uygulama yönergesinde açık uçlu sorular eklenmiştir. Ayrıca ölçekteki videoların sürelerinde kısaltmalar yapılmış ve ölçekte yer verilen matematik içeriklerinin ve çocukların matematiği sevme düzeyinin de ölçekte yer alan materyal/etkinlikle sınırlı olması kararlaştırılmıştır. Uzman görüşlerine yönelik düzeltmelerin ardından 'Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği' ön uygulama aşaması gerçekleştirilmiştir (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018)

Ölçek 'Çocuk-Aile-Sınıf Bilgi, 'Çocuk Kayıt Formu' ve 'Çocuklar İçin Matematik Sevme Ölçeği Temel Kısmı" olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. '*Çocuk-Aile-Sınıf Bilgi Formu' bölümünde* çocuğun cinsiyet, yaş, kardeş sayısı vb. demografik özelliklere ilişkin bilgilere yer verilmektedir. *İkinci bölüm olan 'Çocuk Kayıt Formu'*nda videolara ait fotoğraflar kullanılarak çocukların bu materyalleri tanıma durumları ya da daha önceden kullanma durumları araştırılmaktadır (Ek 3). Ayrıca bu fotoğraflar kullanılarak çocukların matematikle ilgili görüşleri kayıt altına alınmıştır. '*Matematik deyince aklına ne geliyor? Matematik nedir? Matematik sence ne olabilir?*' gibi açık uçlu sorular yer almaktadır. Çocuk Kayıt Formu uygulanmasının amacı çocuğun uygulama ortamına ve uygulama yapan kişiye alışmasıdır. *Ölçeğin üçüncü bölümü olan 'Çocuklar İçin Matematik Sevme Ölçeği'nin Temel Kısmı'* çocukların kendi düşüncelerine göre işaretlemeler yaptıkları ve matematik etkinliklerini sevme düzeylerinin belirlendiği bölümdür. Bu bölümde rakamlar (sayma), geometri, parça-bütün, gruplama, eşleştirme ve ölçme olmak üzere altı alanda temel matematik içerikleri belirlenmiştir. Belirlenen içeriklere uygun şekilde materyaller kullanılarak bir kız, bir erkek çocuğun bu materyallerle oynadıkları iki dakikayı geçmeyen videolar hazırlanmıştır. ÇMSÖ' de yer alan maddeler ve video içerikleri şu şekildedir:

1. *Rakamlar (sayma):* Videoda çocuklar büyük bir kağıda çizilmiş sayı doğrusu ve 1'den 9'a kadar olan rakamlar ile oynamaktadırlar. Çocuklar oyunlarında rakamları sesli şekilde sayarak sayı doğrusu üzerinde yerleştirmektedirler.
2. *Geometri:* Videoda çocuklar renkli geometrik şekiller (üçgen, daire, kare, dikdörtgen) ile oynamaktadır. Çocuklar şekillerin adını söyleyerek bu şekilleri kullanarak serbest bir kompozisyon oluşturmaktadırlar.
3. *Parça-bütün:* Videoda çocuklar geometrik şekilli yap-boz ile oynamaktadır. Çocuklar geometrik şekilleri kullanarak çiçek şeklindeki yap-bozu tamamlamaktadırlar.
4. *Gruplama:* Videoda çocuklar renkli şekiller ve şekillerle aynı renklerde kutular ile oynamaktadır. Çocuklar sarı-mavi-kırmızı renkli şekilleri kutulara renklerine uygun şekilde yerleştirmektedirler.
5. *Eşleştirme:* Videoda çocuklar 1-10 arası sayıların ve sayılarla aynı miktarlarda nesnelerin bulunduğu sayı-nesne eşleştirme kartları ile oynamaktadırlar. Çocuklar bu kartlarda bulunan nesneleri sesli şekilde sayarak uygun rakamı nesnelerin yanına yerleştirmektedirler.
6. *Ölçme:* Videoda çocuklar eşit kollu terazi ve ölçmek için nesnelerle oynamaktadırlar. Çocuklar eşit kollu terazi aracılığı farklı ağırlıktaki materyalleri kullanmaktadırlar ve terazinin eşit olma durumu ile ilgili konuşarak teraziyi eşitlemeye çalışmışlardır.

Okul öncesi dönem çocuklarının okuma-yazma bilmemeleri nedeniyle bu bölümde çocukların matematiği sevme durumunu belirlemek için yüz ifadeleri kullanılmıştır. ÇMSÖ, yedi maddeden oluşan üçlü likert tipi bir ölçek olarak hazırlanmıştır. Ölçeği çocukların doldurabilmeleri için yararlanılan yüz ifadeleri Şekil 5'te yer almaktadır. Bu süreçte ''Çok gülen yüz/çok sevmek, biraz gülümseyen yüz/biraz sevmek ve üzgün yüz/sevmemek-az sevmek'' anlamında kullanılmıştır (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018).



Şekil 5. ÇMSÖ yüz ifadeleri

Maddelerin araştırmanın amacı ve çocuk açısından uygunluk düzeyi için alınan uzman görüşleri nitel çalışmalardır. Bu nitel çalışmalar nicel verilere dönüştürülürken kapsam geçerlik oranı (KGO) ve kapsam geçerlik indeksi (KGİ) hesaplanır. ÇMSÖ için alınan uzman görüşlerinin değerlendirilmesinde her bir maddeye ait KGO hesaplanmış olup, daha sonra bu oranların ortalaması alınarak KGİ belirlenmiştir. KGİ ölçekteki her bir maddenin uzmanlar tarafından gerekli görülüp görülmediğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2010; Yurdugül, 2005). ÇMSÖ'nün uzman görüşlerinin kapsam geçerliği indeksi '+1' olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçeğin maddelerinin tamamının kapsam geçerliğini sağladığını göstermiştir. ÇMSÖ' de her bir madde için alınabilecek puan "1-3" aralığında belirlenmiştir. 'Çok gülen yüz/ çok sevmek "3" puan, biraz gülümseyen yüz/biraz sevmek "2" puan ve üzgün yüz/ sevmemek-az sevmek "1"puan değerindedir. Bu doğrultuda çocuğun ölçekten alabileceği en düşük puan "7" en yüksek puan "21"dir (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018).

Ölçeğin yapı geçerliği için faktör analizi yapılmış ve tek boyutlu olduğu ortaya çıkmıştır. ÇMSÖ'de yer alan her bir maddenin madde ayırt edicilik katsayıları hesaplanmıştır ve hem ön uygulamada hem de esas uygulamada değerlerin 0.30'dan büyük olduğu ve değerlerin ".51 ile .82" arasında değiştiği görülmüştür. Bu verilerle birlikte ölçeğin güvenirlik hesaplamaları için Test-Tekrar Test Korelasyon Güvenilirlik Katsayısı ve iç tutarlılık katsayısına (Cronbach alfa) bakılmıştır ve .88 olarak bulunmuştur. ÇMSÖ'nün güvenirliğini belirlemek için yapılan iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alfa) ise ön uygulamanın I. uygulaması için .85, II. uygulaması için .82 olarak hesaplanmış; esas uygulamada ise ölçeğin iç tutarlılık katsayısı .75 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla ÇMSÖ'nün iç tutarlılık

katsayısının .70'den büyük olduğu görülmüştür. ÇMSÖ'nün kapsam ve yapı geçerliliğine bakılmış; açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Çalışmada I. uygulama ve II. uygulama için ayrı ayrı açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin tek faktörlü olduğu tespit edilmiştir. I. uygulamada ölçeğin toplam varyansın %53.4'ünü; II. uygulamada ise ölçeğin toplam varyansın %48.8'ini açıklandığı görülmüş; faktör yük değeri .30'un altında olan hiçbir madde bulunmamıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini test etmek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmış; model uyum indeksleri incelendiğinde CFI ve TLI değerlerinin .90 ve .90'dan büyük olduğu ve RMSEA ve SRMR değerlerinin .08 den küçük olduğu, modelin kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir (Kline, 2011). Bu sonuçlar 54-66 ay grubu çocuklar için ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymaktadır (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018).

Bu araştırmada çocukların matematiği sevme düzeylerindeki farklılaşmayı ortaya koymak amacıyla ön test ve son testlerde ÇMSÖ kullanılmıştır. ÇMSÖ'nün kullanılması amacıyla ilk olarak ölçeği geliştiren Dağlı ve Dağlıoğlu'ndan (2018) gerekli izinler alınmıştır (Ek 4). ÇMSÖ'yü uygulamaya başlamadan önce araştırmacı çocuğa, '*Ben çocukların matematikle ilgili bazı düşüncelerini çok merak ediyorum. O yüzden sana matematikle ilgili birkaç soru sormak istiyorum. Senin yardımına ihtiyacım var. Hadi başlayalım.'* diyerek ÇMSÖ'yü uygulamaya geçer (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018).

Ölçeğin birinci kısmında, araştırmacı "Ecrin ve Ali adında iki arkadaşın oyunları sırasında çekilen fotoğraflara ve videolara birlikte bakalım" diyerek 'Sayılar, geometrik şekiller, eşit kollu terazi vb.' materyallerin de olduğu fotoğrafları çocuğa gösterir ve '*Bunlardan isimlerini bildiklerini bana söyler misin?*', '*Bu fotoğraflarla ilgili ne düşünüyorsun? Fotoğraftaki oyuncaklarla daha önce hiç oynamış mıydın? Oynadığını belirtmişse "Neler yapmıştın anlatır mısın?"* gibi sorular sorar. Her fotoğraf için ayrı ayrı sohbet edilir. Daha sonra "*Çok merak ediyorum senin matematik deyince aklına ne geliyor? Sence matematik nedir*?' soruları çocuğa sorulur. Ölçeğin ikinci kısmında araştırmacı '*Şimdiki bölümde seninle bazı videolar izleyeceğiz. Bu videolarda Ecrin ve Ali adında iki çocuk var. Bu*

videolarda Ecrin ve Ali bazı oyuncaklar kullanarak farklı çalışmalar yapmış. Şimdi onları izleyelim.' diyerek videoda yapılan etkinlikler sırayla izlenir. Her bir video izlendikten sona araştırmacı çocuğa '*Şimdi izlediğimiz videoyla ilgili ne düşünüyorsun? Ecrin ve Ali'nin yaptığı etkinlik/oynadığı oyuncak sence eğlenceli mi? Bu oyunu etkinliği sen sevdin mi?' "Şimdi bu oyuncaklar burada olsaydı sen de oynamak ister miydin? Oynarsan ne hissederdin?''* gibi sorular sorarak çocuğun duygularının farkına varmasını sağlar. Daha sonra araştırmacı çocuğa *'Şimdi sana boya kalemleri ve bir kağıt (çocuklar için matematiği sevme ölçeği) vereceğim. 'Eğer izlediğimiz etkinliği/materyali çok sevdiysen çok gülen yüzü, biraz sevdiysen biraz gülen yüzü sevmediysen üzgün yüzü işaretlemeni istiyorum. İstediğin renk kalemi seçip işaretleme yapabilirsin.'* diyerek çocuğun videodaki etkinliği sevme durumunu belirtmesini ve sevme durumuna uygun yüz ifadelerini boyamasını ister. Her etkinlik sırasıyla izlenir ve her etkinlik için aynı işlem yapılır. ÇMSÖ'nün uygulama süresi her bir çocuk için 15-20 dakika sürmektedir (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2018).

3.3.2. Nitel Veriler için Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel veriler gözlem, görüşme ve dokümanlar aracılığıyla toplanmıştır. Gözlem verileri elde edilirken alan notları, video kayıtları ve fotoğraflardan yararlanılmıştır. Görüşmeler sırasında ses kayıtları oluşturulmuştur. Dokümanlar ise çocukların eserleri ve araştırmacı tarafından oluşturulan, çocuklar tarafından işaretlenen "Dijital Oyunlara İlişkin Duygu Durumu Dokümanı" aracılığıyla oluşturulmuştur. Nitel veri toplama araçları Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Nitel veri toplama araçları

3.3.2.1. Gözlem

Gözlem, araştırmada verilerin ihtiyaç duyulan belirli hedeflere odaklanılarak çıplak gözle veya bir araç kullanılarak izlenmesi suretiyle toplanması sürecidir (Büyüköztürk vd., 2014). Araştırmanın nitel boyutunda nicel verileri açıklamaya yardımcı olması amacıyla gözlem tekniği kullanılmıştır. Bu araştırmada gözlem verileri, video kayıtları, fotoğraflar ve alan notlarından yararlanılarak doldurulan yarı yapılandırılmış gözlem formları ile elde edilmiştir. Araştırmada "DODMEP Çocuk Gözlem Formu" (Ek 5) ve "MİDOU Çocuk Gözlem Formu" (Ek 6) çocukların uygulamalara ilişkin yaklaşımlarını, deney 1 ve deney 2 grubu çocuklarının uygulamalar sırasındaki tepkilerini ve ne tip davranışlar sergilediklerini derinlemesine ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu gözlem formlarını doldururken deney 1 ve deney 2 grubu uygulamalarının her bir oturumu sırasında araştırmacının gözlemleri, alan notları, video kayıtları ve fotoğraflardan yararlanılmıştır. Bu bölümde gözlem yapılırken kullanılan, araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formları, alan notları ve video kayıtları ve fotoğraflar açıklanmaktadır.

Gözlem formlarının güvenirliği için uzman görüşüne başvurulmuştur (Bkz. Gözlem ve Görüşme Formları için Uzman Değerlendirme Formu Ek 7) Bu amaçla Eğitimde Ölçme Değerlendirme Alanında bir ve Okul Öncesi Eğitimi Alanında iki olmak üzere üç öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca gözlem sonucu elde edilen verilerde çocukların

kendi isimleri yerine onlara araştırmacı tarafından belirlenen kodlar kullanılarak kaydedilmiştir. Örneğin; deney 1 grubundaki çocuklar için D1Ç1, D1Ç2, D1Ç3; deney 2 grubundaki çocuklar için D2Ç1, D2Ç2, D2Ç3 ve kontrol grubundaki çocuklar için KÇ1, KÇ2, KÇ3 gibi.

3.3.2.1.1. DODMEP Çocuk Gözlem Formu

Araştırmacı tarafından deney 1 grubundaki çocukların araştırma kapsamında uygulanan DODMEP oturumları sırasında çocukların dijital oyunlara yaklaşımlarını ve saymaya ilişkin temel matematik becerilerindeki ve matematiği sevmelerindeki değişimi gözlemlemek amacıyla hazırlanan formdur. "DODMEP Çocuk Gözlem Formu"nda yarı-yapılandırılmış gözlem soruları yer almaktadır. Bu form ile DODMEP uygulanan deney 1 grubu çocuklarının etkinlik materyallerine ve etkinliklere yaklaşımları, etkinliklerin başında ve sonlarındaki tepkilerine, dijital oyuna başlarken, oyunun ortalarında ve sonlarındaki tepkilerine, dijital oyun oynadıkları süreçte doğru ve yanlış yaptıklarındaki tepkilerine, etkinliklerde ve dijital oyun oynarken arkadaşlarıyla iletişimlerinde kullandıkları ifadelere ilişkin sorular yer almaktadır. Ayrıca bu formda gözlem tarihi, gözlem ortamı, gözlem süresi ve gözlem grubuna ilişkin bilgiler yer almaktadır (Ek 5).

3.3.2.1.2. MİDOU Çocuk Gözlem Formu

Araştırmacı tarafından deney 2 grubundaki çocukların araştırma kapsamında yapılan MİDOU oturumları sırasında çocukların dijital oyunlara yaklaşımlarını ve saymaya ilişkin temel matematik becerilerindeki ve matematiği sevme durumlarındaki değişimi gözlemlemek amacıyla hazırlanan formdur. "MİDOU Gözlem Formu"nda yarı-yapılandırılmış gözlem soruları yer almaktadır. Bu form ile MİDOU gerçekleştirilen deney 2 grubu çocukların dijital oyuna başlarken, oyun sürecindeki tepkilerine, dijital oyun oynarken doğru ve yanlış yaptıklarında tepkilerine ve dijital oyun oynarken arkadaşlarıyla

iletişimlerinde kullandıkları ifadelerine ilişkin sorular yer almaktadır. Ayrıca bu formda gözlem tarihi, gözlem ortamı, gözlem süresi ve gözlem grubuna ilişkin bilgiler yer almaktadır (Ek 6).

3.3.2.1.3. Alan Notları

Bir gözlem sürecinde alınan notlar ve yapılan kayıtlar araştırmanın ham verileridir ve yazılı olarak oluşturulan bu gözlem belgeleri alan notlarını oluşturur (Merriam, 2015). Alan notları araştırmacı tarafından hiçbir değer taşımadığını düşündüğü şeyler haricinde her şeyi içerebilir. Alan notları araştırma ortamında gözlenen şeylerin tasvirini, notların yazıldığı zamanı, mekanı, mekanda kimler olduğunu içermelidir. Ayrıca alan notlarında katılımcıların ne söyledikleri, doğrudan alıntılar ve gözlemcilerin doğrudan düşünceleri yer almaktadır (Patton, 2014).

Bu araştırmanın veri toplama sürecinde pilot aşamadan uygulamanın bitişine kadar sistematik olarak alan notları yazılmıştır. Ancak araştırmacı, uygulamalar esnasında araştırmanın yürütücüsü olması sebebiyle doğrudan ayrıntılı notlar alamamıştır. Bu nedenle araştırmacı, gözlemlerine ilişkin notlarını etkinliklerin ardından hatırlatıcı kısa notlar şeklinde oluşturmuştur ve gözlemi izleyen günlerde bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ayrıca bu notlara araştırmacının günlük duygu ve düşünceleri de dahil edilmiştir. Bu araştırmada alan notları, araştırmacının uygulama sürecinde sınıf içinde ve sınıf dışındaki duyduklarını, gördüklerini, deneyimlediklerini ve düşündüklerini kaydettiği notlarıdır.

Deney grupları ile yapılan etkinliklerin hemen sonrasında notların tutulmasına dikkat edilerek, uygulamada yaşanılanlar unutulmadan yazıya geçirilmiştir. Bu kapsamda tutulan alan notları ile araştırmacı sınıftaki uygulamalarda ve uygulama dışı zamanlarda yaşanılanlar, ilginç ayrıntılar, çocukların etkinliklere katılımlarını, etkinliklere ve dijital oyunlara yaklaşımlarını, birbirleri ile olan etkileşimlerini, etkinliklere ve oyunlara ilişkin yorumlarını not almaya çalışmıştır.

3.3.2.1.4. Video Kayıtları ve Fotoğraflar

Video kayıtları ve fotoğraflar araştırmacılar veya katılımcılar tarafından ilgi ve odak noktalarını keşfetmeye veya deneyim ve durumları görselleştirerek detaylı bilgi sunulmasına katkı sağlamaktadır (Clark ve Moss, 2001). Çalışmada, araştırma sürecinde yardımcı kişi tarafından çekilen 231 video ve 1820 fotoğraf yer almaktadır.

Yapılan uygulamalar sırasında her oturum için deney 1 grubunda yaklaşık 90 dakikalık ve deney 2 grubunda yaklaşık 60 dakikalık videolar çekilmiştir. Bu araştırmada kaydedilen videolar gözlem formunu doldurma ve gözleme tekrar tekrar dönmek amaçlı kullanılmıştır. Video kayıtları araştırmacının yakın çekim yapmak istediği ya da doğal süreçte kaçırmak istemediği görüntüleri yakalayabilmesi amacıyla kısa süreli ve değişken aralıklarla araştırmaya yardımcı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Yardımcı kişi çocukları rahatsız etmeden çocukların etkinliklere katılma ve oyun oynama anlarını sınıfta dolaşarak kameraya almıştır. Video kayıtları her gün düzenli olarak bilgisayara ve farklı bir harici belleğe atılarak yedeklenmiş ve günlük olarak izlenmiştir. Veriler her günün tarihi atılarak, hangi gruba ait olduğu yazılarak (deney 1 veya deney 2) ve aylık klasörler biçiminde arşivlenmiştir.

3.3.2.2. Görüşme

Araştırmada nitel ve nicel verileri açıklamaya yardımcı olması amacıyla gözleme ek olarak görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme, gözlemlenemeyen davranış ve duygular ile insanların etrafındaki dünyayı ifade etme biçimini öğrenmek için gerekli görülmektedir (Merriam, 2015). Bu araştırmada "DODMEP Çocuk Görüşme Formu" (Ek 8) ve "MİDOU Çocuk Görüşme Formu" (Ek 9) ve "Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu" (Ek 10) çocukların uygulamalara ilişkin görüşlerini derinlemesine ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Görüşme formlarının güvenirliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu amaçla Eğitimde Ölçme Değerlendirme Alanından bir ve Okul Öncesi

Eğitimi Alanından iki olmak üzere üç öğretim üyesinden uzman görüşü alnmıştır (Bkz. Gözlem ve Görüşme Formları için Uzman Değerlendirme Formu Ek 7)

Görüşmeci ve katılımcı arasındaki etkileşimi iyi ve dikkatli yönetmek ve görüşmelerin dikkatli bir şekilde kaydedilmesi görüşme sonucunda elde edilecek verinin ve analizin daha nitelikli olmasını sağlar (Merriam, 2015). Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Ses kayıtları her oturumun ardından bilgisayara ve bir harici belleğe atılarak yedeklenmiştir. Daha sonra ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınan görüşmeler yazılı tutanaklara geçirilmiştir.

3.3.2.2.1. DODMEP Çocuk Görüşme Formu

Araştırmacı tarafından deney 1 grubundaki çocukların araştırma kapsamında yapılan DODMEP'e ilişkin görüşlerini almak amacıyla hazırlanan formdur. "DODMEP Çocuk Görüşme Formu"nda yarı-yapılandırılmış görüşme soruları yer almaktadır. Bu form çocukların dijital oyunlara ilişkin görüşlerini ve yaklaşımlarını ve matematiği sevme durumlarındaki değişimin nasıl olduğunu tespit etmek amacıyla deney 1 grubu çocuklarına uygulanmıştır. "DODMEP Çocuk Görüşme Formu" ile daha önce hangi dijital oyunları oynadıkları, o gün yapılan etkinliklerden (hem sınıfta yapılan hem de dijital oyun etkinliklerinden) en çok hangisini sevdikleri ve nedeni, oynadıkları dijital oyunlar hakkında ne düşündükleri, dijital oyunun en çok hangi kısmını sevdikleri, dijital oyunları oynarken ne hissettikleri, dijital oyunları oynarken zorlanıp zorlanmadıkları ve çocukların kendileri bir oyun hazırlasalardı nasıl bir dijital oyun olurdu gibi sorulara yanıt aranmıştır.

"DODMEP Çocuk Görüşme Formu"nun uygulanışı araştırmacı tarafından, deney 1 grubuna uygulanan DODMEP'in her bir oturumun ardından gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Formun farklı günlerde birbirinden farklı çocuklara uygulanması için etkinliğin bitiminde araştırmacı daha önceki günlerde görüşme yapmamış çocuklara

görüşme yapmak isteyip istemediklerini sormuştur. Her oturumda en az bir çocuk ile görüşme yapılmıştır (Ek 8).

3.3.2.2.2. MİDOU Çocuk Görüşme Formu

Araştırmacı tarafından deney 2 grubundaki çocukların araştırma kapsamında yapılan MİDOU'na ilişkin görüşlerini almak amacıyla hazırlanan formdur. "MİDOU Çocuk Görüşme Formu"nda yarı-yapılandırılmış görüşme soruları yer almaktadır. Bu form çocukların dijital oyunlara ilişkin görüşlerini ve yaklaşımlarını ve matematiği sevme durumlarındaki değişimin nasıl olduğunu tespit etmek amacıyla deney 2 grubu çocuklarına uygulanmıştır. "MİDOU Çocuk Görüşme Formu" ile daha önce hangi dijital oyunları oynadıkları, uygulama sürecinde oynadıkları dijital oyunlar hakkında ne düşündükleri, dijital oyunun en çok hangi kısmını sevdikleri, dijital oyunları oynarken ne hissettikleri, dijital oyunları oynarken zorlanıp zorlanmadıkları ve çocukların kendileri bir oyun hazırlasalardı nasıl bir oyun olurdu gibi sorulara yanıt aranmıştır. MİDOU Çocuk Görüşme Formu'nun uygulanış süreci DODMEP çocuk görüşme formuna benzer şekildedir ve gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Her oturumda en az bir çocuk ile görüşme yapılmıştır (Ek 9).

3.3.2.2.2. Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu

ÇMSÖ'nün ikinci bölümü olan 'Çocuk Kayıt Formu'ndan yararlanılarak oluşturulan bu form ile çocukların matematikle ilgili görüşleri kayıt altına almak için oluşturulmuştur. Çocuklara '*Matematik deyince aklına ne geliyor? Matematik nedir? Matematik sence ne olabilir?*' gibi açık uçlu sorular bulunmaktadır. Bu form ile deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki bütün çocukların uygulama öncesi ve uygulama sonrasında matematiğe ilişkin

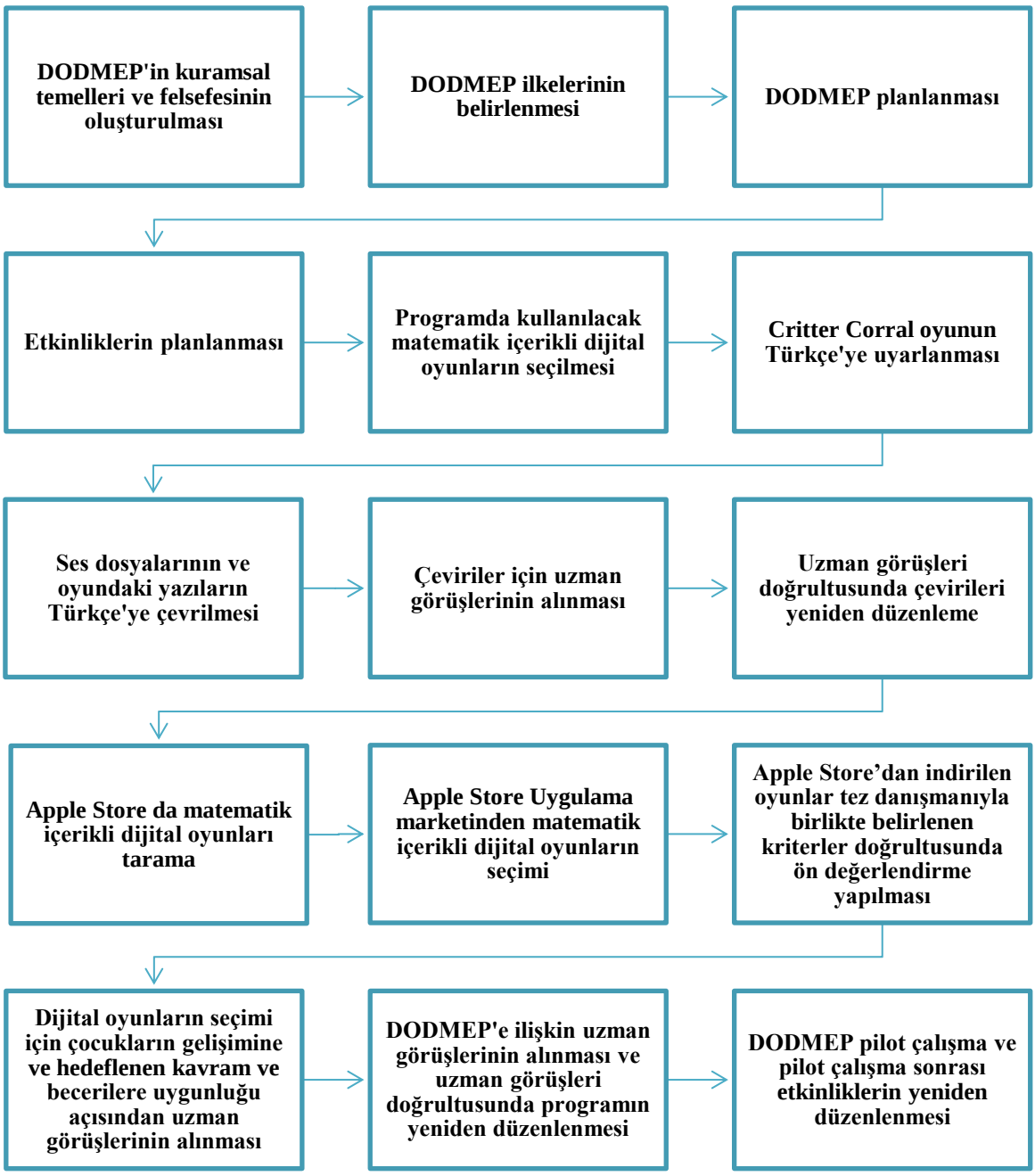
görüşleri elde edilerek matematiğe ilişkin düşüncelerindeki değişimi tespit etmek amaçlanmıştır.

3.3.2.3. Dokümanlar

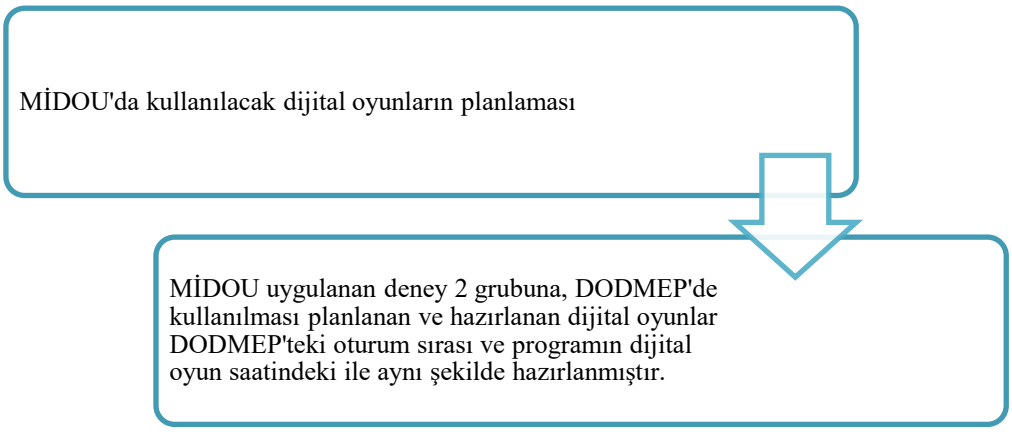
Nitel araştırmalarda gözlem ve görüşmeden sonra üçüncü veri toplama kaynağı olarak dokümanları, araştırmacılar için potansiyel bilgi kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Merriam, 2015). Bu araştırma kapsamında verilere ulaşmak için doküman olarak program süresince elde edilen çocukların eserlerinden araştırmacı tarafından önceden hazırlanan ve çocuklar tarafından işaretlenen "Dijital Oyunlara İlişkin Duygu Durumu Dokümanı"ndan yararlanılmıştır. Her etkinlikten sonra çocuklara "Dijital Oyunlara İlişkin Duygu Durumu Dokümanı" aracılığı ile o gün oynadıkları dijital oyunu oynarken ne hissettikleri sorulmuştur (Bkz. Şekil 30). Böylece oyunu oynarken ne hissettiklerini işaretlemeleri sağlanmıştır.

3.4. Uygulama Sürecinin Planlanması ve Hazırlanması

Araştırmada okul öncesi eğitime devam eden çocukların temel matematik becerilerine ve matematiği sevme düzeylerine etkilerini incelemek amacıyla deney 1 grubuna DODMEP; deney 2 grubuna ise MİDOU uygulanmıştır. DODMEP ve MİDOU'nun hazırlanışı bu bölümde ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır. Ayrıca DODMEP uygulamalarının planlama ve hazırlama aşamaları Şekil 7'de ve MİDOU uygulamalarının planlama hazırlama aşamaları Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 7. DODMEP'in planlama ve hazırlama aşamaları



Şekil 8. MİDOU'nun planlama ve hazırlama aşamaları

3.4.1. Deney 1 Grubu Uygulamaları: "Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı (DODMEP)"

Matematik içerikli dijital oyunlar eğitim programıyla bütünleştirilerek verildiğinde çocukların matematik becerileri ve matematiği sevme durumları üzerinde ne kadar etkili olduğunu ortaya koymak amacıyla deney 1 grubuna DODMEP uygulanmıştır. DODMEP ile okul öncesi dönem çocuklarının temel matematik becerilerinin geliştirilmesi ve matematiği sevme düzeylerinin artırılması amaçlanmıştır. Bu bölümde DODMEP'in hazırlanma aşaması detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

3.4.1.1. DODMEP'in Hazırlanması

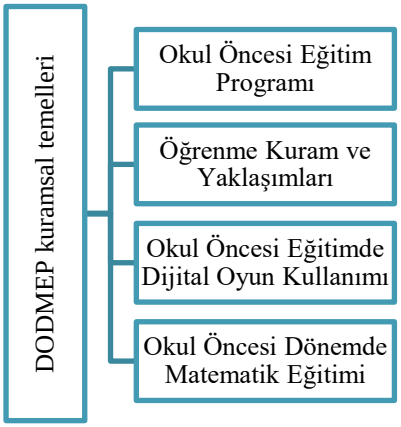
Okul öncesi dönem çocukları için DODMEP'in hazırlanmasında ilk olarak, programın kuramsal temelleri ve felsefesinin oluşmasına ve ilkelerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu doğrultuda DODMEP etkinlikleri planlanmıştır.

3.4.1.1.1. Kuramsal Temelleri ve Felsefesi

DODMEP 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin gelişimine ve matematiği sevme düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çocukların matematik becerilerini geliştirmek ve matematiğe karşı olumlu tutuma sahip olmalarını sağlamak için zengin fırsatlar sunan programlara ihtiyaç vardır. Kavramsal çerçevede de belirtildiği gibi dijital oyun okul öncesi dönemde uygun şekillerde kullanıldığında çocukların öğrenmelerini geliştirmek için benzersiz fırsatlar sunmaktadır (Ke, 2009; Wu, Choiu, Kao, Hu ve Huang, 2012). Bu doğrultuda günümüzde dijital oyunlardan en yaygın olanı ve okul öncesi dönem çocukları için en uygun olanı tablet uygulamalarıdır (Barmomanesh ve Vodanovich, 2017), çocukların günlük rutinlerinde gelişimsel olarak uygun yazılımların kullanılmasıyla, erken çocukluk döneminde çocukların sayıları anlamalarına önemli bir katkı sağlanabileceği görülmüştür. Nitekim yapılan araştırmalar bilgisayarların ve özellikle tabletlerin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerini kazandırmada önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir (Aunio ve Mononen, 2018; Foster, vd., 2016; Garduno, 2016; McCarthy, vd., 2018; McManis ve McManis, 2016; Pasnik ve Llorente, 2013; Presser vd., 2015; Räsänena vd., 2009; Reeves, Gunter ve Lacey, 2017; Rogowsky, vd.,2017; Rosenfeld vd., 2019; Schacter vd., 2016; Papadakis vd., 2016; Papadakis vd., 2018; Wilson vd., 2009). DODMEP dijital oyunlar aracılığıyla okul öncesi dönem çocuklarının temel matematik becerilerinin gelişimi için çeşitli imkânlar sunmaktadır ve matematiğe karşı motivasyon sağlamaktadır.

Okul öncesi eğitimde dijital oyun kullanımının olumlu sonuçlarını ortaya koyan birçok çalışma olmasına rağmen ekran karşısında geçirilen zamanın küçük çocukların sağlığı ve gelişimi üzerindeki etkileriyle ilgili endişelerden dolayı yaygın değildir (Yelland, 2005). Bu nedenle bu programda, dijital oyunu okul öncesi dönemde matematik eğitimi ile bütünleştirmeye yönelik yaklaşım, etkileşimsiz, pasif ve gelişigüzel hazırlananlardan önemli ölçüde farklıdır. Bunun yerine, zengin sosyal etkileşimleri teşvik ederek ve destekleyerek

öğretim ve öğrenmeyi sağlayan ve uygulamalı deneyimleri içeren dijital kaynakların kullanıldığı ve normal öğretim uygulamalarıyla bütünleştirildiği bir program hazırlanmıştır. DODMEP hazırlanırken ilk aşamada kuramsal temelleri ve felsefesi oluşturulmuştur. Kuramsal temeller oluşturulurken okul öncesi dönem çocukları için geliştirilmiş yurt içi ve yurt dışı eğitim programları, matematik eğitimi programları ve teknoloji destekli eğitim programları incelenmiştir. Ayrıca okul öncesi eğitimde teknoloji entegrasyonuna ilişkin literatür dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan DODMEP'in "*Okul Öncesi Eğitim Programı*", "*Öğrenme Kuram ve Yaklaşımları*", "*Okul Öncesi Eğitimde Dijital Oyun Kullanımı*" ve "*Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi Standartları*"na uygun olarak hazırlanmasına özen gösterilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. DODMEP kuramsal temelleri

Okul Öncesi Eğitim Programı:

DODMEP geliştirilirken Türkiye'de uygulanmakta olan MEB (2013b) Okul Öncesi Eğitim Programı incelenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2013 yılında güncellenen Okul Öncesi Eğitim Programının "çocuk merkezli", "dengeli" ve "oyun temelli" olması DODMEP'in temel özelliklerindendir ve bu özellikler araştırmanın kavramsal çerçeve bölümünde detaylı olarak açıklanmaktadır. DODMEP'de çocuğun etkinliklerde aktif olmasına, deneyimlerini önceki bilgileri üzerine yapılandırılmasına imkân sağladığı ve

etkinliklerde sorgulama, araştırma, tartışma ve üretme olanağı tanıdığı için çocuk merkezlidir. Ayrıca etkinlik planlarında gelişim alanları, etkinlik çeşitleri ve pasif ve hareketli etkinlikler vb. dengeli bir şekilde ele alınmıştır. Program oyun temelli olması nedeniyle oyun hem yöntem hem de etkinlik olarak kullanılmaktadır. Program hazırlanan normal etkinliklerle ve dijital oyun aracılığıyla öğrenmesine imkân sağlamaktadır. Bunların yanı sıra etkinliklerin eğitim-öğretim ilkelerine uygun olarak hazırlanmasına, hazırlanan dijital uygulamaların günlük eğitim programı içerisinde ele alınan diğer etkinliklerle bütünleştirilmesine özen gösterilmiştir.

Öğrenme Kuram ve Yaklaşımları:

Öğrenme kuramları çocuklarda öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine yoğunlaşarak; çocukların gelişimini incelemekte, çevrenin çocuğun gelişimi üzerindeki etkisi ve bir çocuğun dünyayı nasıl anlamlandırdığı üzerinde durmaktadır (Doherty ve Hughes, 2014). Bu doğrultuda "Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitim Programı"nın felsefesi oluşturulurken öğrenme kuramları ve yaklaşımları incelenmiştir ve öğrenme kuramlarından Bilişsel Kuramı ve Yapılandırmacı Kuram ışığında Piaget'in ve Lev Vygotsky' nin görüşlerinden yararlanılmıştır. Piaget çocukların biliş olarak adlandırılan bütün zihinsel faaliyetlerini araştırmıştır. Çocukların düşüncelerine odaklanarak, nasıl akıl yürüttüklerini ve dünyayı nasıl anlamlandırdıklarını incelemiştir (Singer ve Reversen, 1996). Piaget çocukların çevrelerindeki karşılaştıkları nesneleri ve durumları anlamlandırmaya çalıştıklarını ifade etmiştir. Böylece çocuklar yaşadıkları dünyaya ilişkin bilgiyi yapılandırmaktadır. Piaget'e göre çocuklar bilişsel gelişim evrelerinden geçmektedir ve çocukların çevreleri ile etkileşime girerek bilgiyi yapılandırmalarına fırsat verilmelidir (Charlesworth ve Lind, 2010). Bu doğrultuda hazırlanan bu program öğrenme sürecinin çocukların öğrenmelerinde bilgiyi aktif rol alarak yapılandırmaları teşvik edilmektedir. Vygotsky'nin Sosyokültürel Teorisinin bakış açısından, hayatının ilk gününden itibaren çocuğun matematik ve matematik dili ile dolu bir kültürel dünyada yaşamaya başladığı ve bundan yararlandığı söylenebilir.

Vygotsky, iskele yaklaşımıyla çocukların ulaşabileceği en üst potansiyele ulaşmalarının teşvik edilmesine yardımcı olunması gerektiği vurgulanmıştır. Çocuğun kendisi matematik kavramları ile etkili bir şekilde baş edemediği sürece, çevresindeki insanlar onu destekleyebilir ve onun gelişimini adım adım ve hassas bir şekilde matematiksel düşünceye doğru öteleyebilir (van Oers, 2012). Böylece çocuk yavaş yavaş matematiksel düşüncenin özünü öğrenecek ve kendisinden daha bilgili başkalarıyla iletişim kurarak ilgili kavram ve işlemleri uygun bir şekilde kazanacaktır (van Oers, 2013).

DODMEP'te Bilişsel Kuram ışığında öğrenme sürecinde çocukların bilgiyi aktif rol alarak yapılandırmaları teşvik edilmektedir. Aynı zamanda Yapılandırmacı Kuram ışığında çocuk merkezli etkinlikler yer almaktadır ve çocuklara matematik dilini geliştirme fırsatı sunmaya özen gösterilmiştir. Bu doğrultuda DODMEP'te normal etkinliklerle ve bu etkinliklere entegre edilmiş dijital oyunlarla; çocukların kalıcı öğrenmeleri sağlamak için yaparak-yaşayarak öğrenmelerine, yaratıcılık yeteneklerini geliştirecek etkinliklere ve gerçek deneyimlere fırsat verilmiştir.

Okul Öncesi Eğitimde Dijital Oyun Kullanımı:

Eğitsel dijital oyunlar çocuklara hem öğrenme hem de oyun oynama imkânı sağlamaktadır (Çetin, 2013). DODMEP hazırlanırken mevcut dijital oyunlar kullanılmıştır. Oyunların seçiminde hazırlanan matematik eğitimi programının felsefesi göz önünde bulundurulmuş ve ilgili literatürden yararlanılmıştır.

Temel olarak ele alındığında dijital oyunlar hedef kitleye uygun olmalıdır. Bu bağlamda da araştırmada kullanılan dijital oyunlar; çocuğun yaş ve gelişimine uygunluğu, hikâye, yönergeler, çocuğun bağımsız kullanımı, basitten zora doğru ilerleme, önyargıdan arınık, içerik, gizlilik ve güvenlik, süre, keşfederek öğrenme, ipucu ve yönlendirme, kültürel açıdan uygunluğu, geribildirim türleri, çoklu ortam ögeleri ve grafikleri dikkate alınarak incelenmiştir (Blair, 2013; Hava, 2013; Işıkoğlu Erdoğan, 2018; Kol, 2017; McManis ve Parks, 2011; NCTM, 2000; 2009; Papadakis vd., 2017; Odabaşı, 2002; Solmaz, 2017; Topuz

ve Kaptan, 2017; Uluyol, 2013; Yıldız ve Sarıtepeci, 2013). Bu süreçte belirlenen kriterler kavramsal çerçevede "Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Teknoloji ve Dijital Oyun" başlığı altında detaylı olarak açıklanmıştır.

Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi:

DODMEP'in felsefesi oluşturulurken okul öncesi dönemde matematik eğitimine ilişkin literatür incelenmiştir ve ilgili literatür kavramsal çerçevede açıklanmıştır. Bu doğrultuda MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programında matematik eğitiminin ne amaçla ve nasıl ele alındığı ve NCTM içerik ve süreç standartları göz önünde bulundurularak programın ilkeleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda DODMEP'de çocukların matematiğe karşı olumlu tutum sergilemeleri ve çocukların bir matematikçi gibi düşünmeleri desteklenmektedir. Ayrıca NCTM'nin matematik eğitimiyle ilgili standartlarına uygun ve bunları birlikte ele alacak şekilde hazırlanmaktadır. Bu doğrultuda DODMEP; çocukların problem çözümünde matematiği kullanmalarını; mantıksal olarak akıl yürütmelerini; matematik dilini kullanmalarına olanak tanıması, matematik dışındaki konular ve matematik konuları ile ilgili iletişim kurmaları ve bunlar arasında bağlantı kurmalarını oluşturmalarını sağlamıştır.

3.4.1.1.2. DODMEP'in İlkeleri

DODMEP'in temel felsefesine dayanarak uygulanacak olan programın ilkeleri belirlenmiştir. Bu ilkeler şunlardır;

- *Çocukları merkeze almak, ilgisini canlı tutmak ve motivasyonunu sağlamak esastır*. Çocukların aktif katılımını sağlamak amacıyla araştırmacı etkinliklere çocukların ilgisini çekecek şekilde başlamalı, ilgisini sürdürecek materyaller sunmalı, sorularıyla ve dönütleriyle etkin katılımlarını desteklemelidir.

- *Dijital oyunlar yeni deneyim imkânları sağlar.* Çocukların isteklerinin ve benlik saygılarının gelişimi için yeni deneyim fırsatları sunulmalıdır. Dijital oyunlar çocukların

gelişimine uygun olmalı, eğlenirken öğrenmelerine fırsat vermelidir. Böylece çocuklar öğrenmeye karşı olumlu tutum sergilemekte ve kalıcı öğrenme gerçekleşmektedir.

- *Çocukların bilgiyi yapılandırarak öğrenmelerine fırsat sunar.* Çocukların ön bilgilerinden yararlanarak elde ettikleri bilgiyi sorgulamalarına fırsat vermelidir. Etkinliklerde çocukların matematik dillerini geliştirmek ve destekleme için imkân sağlanmalıdır (Blair, 2013; Doherty ve Hughes, 2014; Işıkoğlu Erdoğan, 2018; Kol, 2017; McManis ve Parks, 2011; MEB, 2013b; Odabaşı, 2002; Papadakis vd., 2017; Singer ve Reversen, 1996).

Daha sonra hazırlanan programın felsefesi, kuramsal temelleri ve ilkelerden yararlanılarak DODMEP etkinlikleri planlanmıştır. Ayrıca DODMEP okul öncesi çocuklarının temel matematik becerilerini geliştirmek amacıyla eşleştirme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma, sıralama, sayma, yapısal sayma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini kullanma ve tahmin becerilerini içermesi planlanmıştır.

3.4.1.1.3. DODMEP Etkinliklerinin Planlanması

DODMEP'in planlanması, programın geliştirilme aşamasında belirlenen kuramsal temeller, felsefesi ve ilkeleri ışığında programda yer alacak etkinliklerin planlanması ve kullanılacak dijital oyunların planlanması şeklinde iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

DODMEP Etkinliklerinin Planlanması:

DODMEP'in etkinlikleri planlanırken, programın kuramsal temelleri, felsefesi ve ilkeleri dikkate alınmıştır. Ayrıca dijital oyunların ne kadar süre ile ve nasıl bütünleştirileceğine ilişkin McCarthy vd. (2018) tarafından yapılan çalışma temel alınmıştır. McCarthy ve meslektaşları günlük eğitim akışı içerisinde dijital oyunların da yer aldığı üç öğrenme istasyonu kurarak araştırmalarını gerçekleştirmiştir. 1. ve 2. öğrenme istasyonlarında teknolojik materyaller ve dijital oyunlar, 3. öğrenme istasyonunda ise boyama, kum tablosu ve yaratıcı oyun gibi günlük olarak değişen oyunlar yer almaktadır. Çocuklar bu istasyonlarda üçerli veya beşerli gruplar halinde oynamaktadırlar.

Bu yaklaşım araştırmada oyun zamanında öğrenme merkezlerine dijital oyun merkezi eklenerek gerçekleştirilmiştir. Öğrenme merkezleri saatinde istasyon tekniği kullanılarak dijital oyunlar programla bütünleştirilmiştir. Programdaki etkinliklerin dijital oyunla desteklenmesi sebebiyle uygulama yapılan günler oyun saatinde değişiklik yapılarak planlanmıştır. Etkinlikler planlanırken kazanım/göstergeler ve matematik becerileri tez izleme komitesindeki öğretim üyelerinin görüşleri de dikkate alınarak belirlenmiştir. Planlanan programda bire bir eşleme, sınıflama, sıralama, karşılaştırma, sayma, yapısal sayma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini kullanma ve tahminden oluşan saymaya ilişkin temel matematik becerileri en az iki kere ele alınmıştır. Bilişsel ve dil gelişim alanlarına ek olarak motor, sosyal ve duygusal gelişim alanları ile özbakım becerilerini destekleyen kazanım/göstergeler seçmeye de dikkat edilmiştir. Etkinliklerde yer alan kazanımlara ilişkin çizelgeler Ek 11, 12, 13, 14 ve 15'te sunulmuştur.

Matematik eğitim programı için hazırlanan etkinliklerde temel matematik becerilerinin kazandırılması ve matematiğe yönelik motivasyonun artırılması amaçlanmıştır. Araştırmacı tarafından çocukların hazırbulunuşlukları ve dijital oyunların hangi beceriyi geliştirecekleri göz önünde bulundurularak dijital oyunlarla etkinlikler eşleştirilerek oturumların temaları belirlenmiştir. Temaların, etkinliklerin sırasının ve matematik içeriğinin belirlenmesinde yakından uzağa ve basitten karmaşığa gibi eğitim-öğretim ilkeleri temel alınmıştır. Ele alınan her bir matematik becerisi farklı oturumlarda tekrar tekrar farklı matematik becerileri ve farklı etkinlik türleri ile bütünleştirilmiş böylelikle matematik becerilerinin pekiştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte programı oluşturan etkinlikler hazırlanırken zengin uyarıcı kullanılarak eğitim ortamlarının düzenlenmesine yönelik planlamalar da yapılmıştır. Etkinlikler sırasında kullanılacak materyallerin çocukların ilgilerini çekecek ve motivasyonlarını artıracak materyaller olmasına dikkat edilmiştir (Ek 16). Programda her oturumda bir matematik etkinliği Türkçe, sanat, müzik, hareket, oyun, okuma yazmaya hazırlık etkinliklerinden en az biriyle bütünleştirilerek hazırlanmıştır. Etkinliklerde ele alınan matematik becerilerine ve etkinlik türlerine Tablo 5'te yer verilmiştir. Matematik

becerilerine yönelik dijital oyunlar basitten zora doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Ayrıca çocuklara tablet kullanımı becerisini kazandırmak amacıyla deney 1 ve deney 2 gruplarına yönelik olarak tabletin nasıl kullanıldığını ele alan bir dijital oyun belirlenerek etkinlik planı hazırlanmıştır (Etkinlik örneği için bakınız Ek 17).

Tablo 5

Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Etkinlik Türleri, Matematik Becerilerine ve Dijital Oyunlara İlişkin Çizelge

Oturum	Etkinlik Adı	Etkinlik Türü	Matematik Kavram ve Becerisi	Dijital oyun
1.	Çamaşır Asalım	Matematik-Sanat-Türkçe	Bire bir eşleme	O1
2.	Çiftlik Hayvanları	Türkçe-Matematik-Müzik	Bire bir eşleme Karşılaştırma	Kasaba
3.	Düğmeler	Türkçe-Oyun-Matematik	Sınıflama Bire bir eşleme	O2
4.	Aşçılara Yardım Ediyorum	Matematik-Hareket-Fen	Sınıflama Bire bir eşleme	O3
5.	Küçük Kuyruklu Koca Ayı	Türkçe-Matematik-Sanat	Karşılaştırma	Kasaba
6.	Müzik Aletleri	Matematik-Müzik -Drama	Karşılaştırma	Kasaba
7.	Ormandaki Hayvanlar	Türkçe Matematik-Hareket	Sıralama Karşılaştırma	O4
8.	Sıralı Kalemler	Matematik-Oyun-Okuma Yazmaya Hazırlık	Sıralama Karşılaştırma	O5
9.	Sayı Saymayı Bilen Kurbağa	Türkçe Matematik-Oyun	Sayma	O6
10.	Sıralı Sayılar	Türkçe-Matematik-Okuma Yazmaya Hazırlık	Sayma	O7
11.	Uç Uç Uğurböceği	Türkçe-Drama-Matematik	Sayma	O4
12.	Kuşlar	Matematik-Oyun-Türkçe	Sayma	O4
13.	Yiyecek Taneleri	Matematik-Oyun-Sanat	Sayma	Kasaba
14.	Miyav ve Mırnav Oyun Oynuyor	Matematik- Sanat-Hareket	Sayma	Kasaba
15.	10 Tatlı Ayıcık	Matematik-Müzik- Oyun	Sayma	Kasaba
16.	Yiyecekleri Sayalım ve Örüntüler Oluşturalım	Oyun-Matematik-Türkçe	Sayma	Kasaba
17.	Çiçekler Açıyor	Fen-Sanat-Matematik	Sayma	Kasaba
18.	Sayıları Sıralayalım	Matematik-Hareket-Okuma Yazmaya Hazırlık	Sayma	O8
19.	Meyve Çekirdekleri	Fen-Matematik-Müzik	Sayma (Tahmin)	Kasaba
20.	Noktalar	Sanat-Matematik-Hareket	Sayma (Tahmin)	Kasaba

DODMEP'e yönelik olarak öğrenme süreçlerinin hazırlanmasının ardından, okul öncesi eğitimi ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanından toplam beş uzmandan görüş alınmıştır. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Etkinlikleri Uzman Değerlendirme Formu (Ek 18) araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerin programın amacına uygun olup olmadığı, anlaşılırlığı ve okul öncesi dönem çocukların yaş ve gelişim özelliklerine uygunluğu açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda eğitim programının son hali verilmiştir. Eğitim programında kullanılacak materyallerin araştırmanın amacına, hazırlanan eğitim programının kuramsal temelleri ve felsefesine uygun olmasına ve taşınabilir ve ekonomik olmasına özen gösterilmiştir. Etkinlikler 10 hafta, haftada iki gün, birer saatlik oturumlar olmak üzere toplamda 20 oturum şeklinde planlanmıştır. Her bir oturumda diğer etkinlik türleriyle bütünleştirilmiş matematik etkinlikleri yer almaktadır (Tablo 5). Bu oturumların yaklaşık 20 dakikası tablet bilgisayar oyununa ayrılmıştır.

DODMEP'te Kullanılacak Dijital Oyunların Planlanması:

DODMEP'te kullanılacak etkinliklerin planlanmasının ardından bu planlarda yer alan kavram ve becerilerin düzeyi ve içeriği dikkate alınarak dijital oyunların da planlaması yapılmıştır. Araştırmada DODMEP'in çocuklarda saymaya ilişkin temel matematik becerilerine etkisi incelenmektedir. Bu doğrultuda DODMEP'te kullanılacak dijital oyunlar planlanırken; araştırmada kullanılacak veri toplama aracının (GEAT) alt becerileri olan bire bir eşleme, sınıflama, karşılaştırma, sıralama, sayma, yapısal sayma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini kullanma ve tahmin becerileri göz önünde bulundurulmuştur. Bu doğrultuda belirlenen etkinlikler ve içerik göz önünde bulundurularak okul öncesi dönem matematik eğitiminde kullanılabilecek dijital oyunlara ilişkin literatür incelenmiştir. Literatür taraması sonucunda dijital oyun destekli okul öncesi matematik eğitimi programları ve okul öncesi matematik eğitimine yönelik geliştirilen araştırma temelli dijital oyunlara ulaşılmıştır. İlgili

literatürde ulaşılan dijital oyunların okul öncesi dönem çocukları için kullanımının kolay olması nedeniyle, çoğunlukla tablet bilgisayar gibi mobil cihazlara yönelik geliştirildiği görülmektedir. Ayrıca araştırmalar okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerilerini kazandırmada bilgisayarlara kıyasla tablet bilgisayarlarla kazandırmanın önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir (Papadakis vd., 2016; Papadakis vd., 2018). Bu nedenle araştırma kapsamında tablet bilgisayarların kullanılmasına karar verilmiştir. Bunlara ek olarak literatür taraması sonucu temel matematik becerilerine yönelik hazırlanan, araştırma temelli dijital oyunların içerikleri incelenmiştir. Bu dijital oyunlar arasından araştırmanın amacı doğrultusunda Stanford Üniversitesi araştırmacısı olan Blair (2013) tarafından geliştirilen Critter Corral adlı oyunun uygun olabileceği düşünülmüştür.

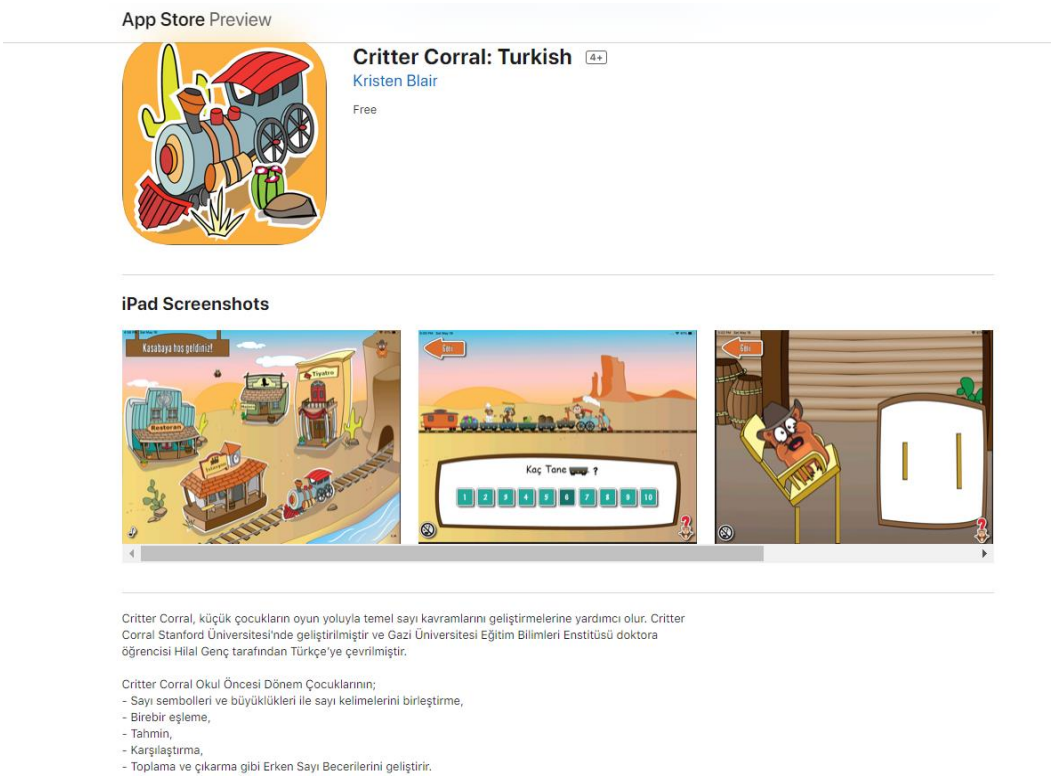
Critter Corral, okul öncesi dönem çocukların 1-10 sayıları için erken sayı kavramları geliştirmelerine yardımcı olmayı amaçlayan ücretsiz araştırma temelli bir uygulamadır. Critter Corral, Kaliforniya'da 273 okul öncesi dönem çocuğunun katıldığı geniş ölçekli bir çalışma sonucu çocukların matematik becerileri üzerinde etkili bir oyun olduğu ispatlanmıştır. Oyunu, çocukların bire bir eşleme, büyüklükleri karşılaştırmalarını, rakam tanıma, sayma, işlem ve tahmin dahil olmak üzere temel sayı kavramlarını öğrenmelerine yardımcı olmak için oluşturmuştur. Critter Corral, araştırmaya dayalı üç tasarım ilkesi üzerine hazırlanmıştır:

- Oyunlar miktar karşılaştırma, bire bir eşleme, işlem, tahmin gibi çeşitli sayma becerilerini ve sayıları temsil etme yollarını birleştirmektedir.
- Matematiksel görevler hikâyenin ayrılmaz bir parçasıdır ve karakterlerin doğru miktarda yemek pişirmek gibi anlamlı hedeflere ulaşmalarına yardımcı olur.
- Geri bildirimler, çocukların sadece doğru/yanlış cevaplara odaklanmak yerine büyüklükleri karşılaştırmalarına yardımcı olur. Örneğin; Critter Corral içindeki oyunlar arasında, "üç" sayısını üç nesne ile, üç tahta parçası uzunluğunda, üç kez dokunma ile temsil edilir. Bu entegrasyonu kolaylaştırmak için sayı doğrusunun uzamsal yapısı kullanılır (Blair, Pfaffman, Cutumisu, Hallinen ve Schwartz, 2015).

Critter Corral oyununun Türkçe'ye çevirisi yapılarak bu araştırmada kullanılabilmesi amacıyla Kristen P. Blair'dan gerekli izinler alınmıştır (Ek 19). Oyunun çeviri sürecinde ilk olarak oyun geliştiricisi Dr. Kristen P. Blair oyunun İngilizce ses dosyalarını, bu dosyaların yazılı ifadelerinin olduğu belgeleri ve oyun ekranında yer alan İngilizce ifadelerin olduğu yazılı belgeleri göndermiştir. Oyuna ilişkin çeviriler daha etkili bir şekilde yapılması için öncelikle oyun baştan sona kadar araştırmacı tarafından oynanarak video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ardından çeviriler İngiliz Dili Eğitimi alanında uzman bir kişi ve araştırmacı ile birlikte yapılmıştır. Ardından bu ifadelerin çocukların yaş ve gelişimine uygunluğu açısından değerlendirilmesi amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan "Critter Corral Çeviri Çalışması Uzman Değerlendirme Formu" kullanılarak okul öncesi eğitimi alanından dört öğretim üyesi ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanından bir öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. "Critter Corral Çeviri Çalışması Uzman Değerlendirme Formunda "ifadenin açıklığı ve anlaşılırlığı" ve "çocuğa uygunluğu" kriterlere ilişkin görüşlere yer verilmiştir. Uzmanlardan bu kriterlere "uygun veya "düzeltilmeli" şeklinde görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda çevirilerde gerekli düzeltmeler yapılarak çevirilere son hali verilmiştir (Ek 20). Böylece oyuna ilişkin İngilizce ses kayıtları ve belgeler Türkçe'ye çevrilmiştir ve ses kayıtlarının çevirileri araştırmacı tarafından seslendirilerek oyun geliştiricisine gönderilmiştir.

Kristen P. Blair, Critter Corral'ın Türkçe çevirisini oyun yazılımına entegre ederek oyunun Türkçe versiyonunu hazırlamıştır. Ancak Blair Türkçe versiyonunun uygulama marketine yüklemeden önce oyunun araştırmacı tarafından test edilmesini istemiştir. Araştırmacı oyunun Türkçe versiyonunu baştan sona kadar her aşamasını oynayarak Türkçe çevirilerde eksiklikler olup olmadığını kontrol etmiştir. Araştırmacı ses kayıtlarında ve çevirilerde birkaç eksiklik ve hata olduğunu (örneğin; bazı seslendirmelerin İngilizce olması gibi), ayrıca oyunda birkaç teknik hata olduğunu (örneğin; oyunun bazı bölümlerinde ekranın donması gibi) fark etmiştir. Araştırmacı bu durumu K. P. Blair'a bildirmiş ve Blair tarafından gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra uygulama marketine oyun yüklenmiştir.

Böylece DODMEP uygulanmadan önce Critter Corral adlı oyunun araştırmacı tarafından Türkçeye çevirisi yapılmış ve Critter Corral Turkish adıyla Şekil 10'da gösterildiği üzere Apple Store'da yerini almıştır.



Şekil 10. Apple Store uygulama marketinde Critter Corral: Turkish oyununa ilişkin ekran kaydı (https://apps.apple.com/us/app/critter-corral-turkish/id1457086943 sayfasından erişilmiştir).

Türkçe isminin "Kasaba" olmasına karar verilen Critter Corral'ın içerdiği matematik becerilerinin kapsamının geniş olması (bire bir eşleme, karşılaştırma, sayma, işlem ve tahmin) ve araştırma temelli bir dijital oyun olması nedeniyle tez izleme komitesi ile birlikte araştırma kapsamında kullanılacak temel oyun olmasına karar verilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan çocukların sosyoekonomik düzeyi düşük bölgedeki çocuklar olması dolayısıyla matematik becerilerinin az gelişmiş olacağı düşünüldüğünden farklı düzeyde matematik kavram ve becerilerini destekleyen oyunlara ihtiyaç duyulmuştur. Dolayısıyla araştırma sürecinde oyunları basitten zora doğru giden bir yaklaşımla mümkün olduğunca çocukların gelişimlerine uygun çeşitlilikte, çocukların ilgi ve motivasyonlarını

canlı tutacak Kasaba'nın yanı sıra daha kolay ve çeşitli oyunların kullanılması amaçlanmıştır. Nitekim alanyazın incelendiğinde okul öncesi dönemde dijital oyun kullanımına yönelik deneysel çalışmalarda, çalışmanın bir aşaması olarak eğitsel uygulamalar geliştirildiği gibi bu uygulamaların maliyetli olması ve uzun süre gerektirmesi nedeniyle mevcut uygulamaların belirlenen çeşitli kriterler doğrultusunda seçilerek kullanıldığı da görülmektedir (Hillman ve Marshal, 2009; Neumann, 2018). Böylelikle Apple Store uygulama marketindeki okul öncesi dönem matematik eğitiminde kullanılacak mevcut Türkçe dijital oyunlar da araştırma kapsamında kullanmak amacıyla değerlendirmeye alınmıştır.

DODMEP'te kullanılması planlanan mevcut Türkçe dijital oyunların seçimi için Google Play Store ve Apple Store uygulama marketlerinde matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin tarama yapılmıştır. Her iki uygulama marketinde ortak olan oyunlara rastlanılmasının yanı sıra Apple Store'da araştırma kapsamında ele alınabilecek okul öncesi dönem çocuklarının yaş ve gelişimine ve araştırmanın amacına uygun daha fazla sayıda uygulamaya rastlanılması nedeniyle Apple Store tercih edilmiştir. Dolayısıyla DODMEP'te kullanılacak mevcut Türkçe dijital oyunların seçiminde Apple Store'da yer alan, tabletlere indirilebilen eğitsel dijital oyunlardan yararlanılmıştır. Bu süreçte ilk olarak araştırmacı tarafından Apple Store uygulama marketinde yer alan okul öncesi matematik eğitiminde kullanılabilecek dijital oyunlar incelenmiştir. Okul öncesi dönem matematik eğitimi içerikli dijital oyunlar seçilirken çeşitli kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Araştırma kapsamında kullanılacak matematik oyunları seçilirken dilinin Türkçe olması ve 5-6 yaş çocuklar için geliştirilmiş oyunlar olmasına dikkat edilmiştir. Apple Store'da dijital oyunlar "Ipad destekli", "eğitim kategorisi", "5 yaş ve altı" seçenekleri ile filtrelenerek "okul öncesi matematik, okul öncesi, çocuk, çocuk matematik, sayı, sayma, bire bir eşleme, karşılaştırma, sıralama, sınıflama" anahtar kelimeleri ile arama yapılmıştır. Tarama sonucunda araştırmanın amacına uygun olanlar indirilerek tablet bilgisayara kaydedilmiştir. Toplam 80 adet matematik içerikli dijital oyun değerlendirmeye alınmıştır. Ardından kaydedilen oyunlar araştırmacı ve danışmanı ile

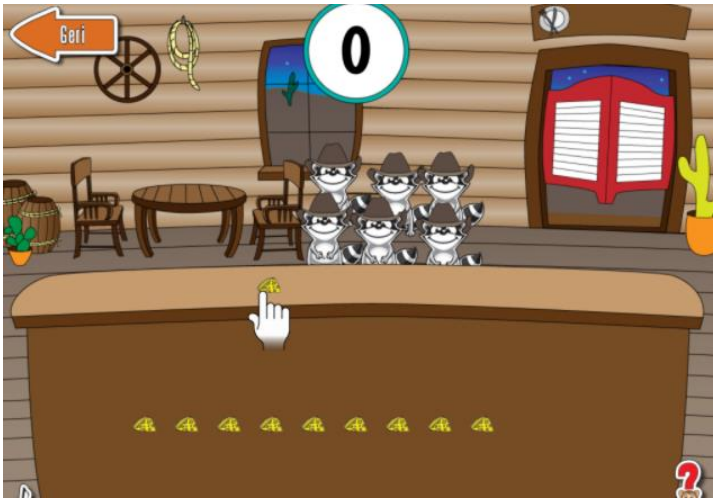
birlikte DODMEP'in kuramsal temelleri ve felsefesi bölümünde belirtilen okul öncesi dönem çocuklarının yaş ve gelişimine uygun dijital oyun kriterleri göz önünde bulundurularak detaylı bir şekilde incelenmiştir. Oyun incelenirken oyunda yer alan her alt kategorideki oyunları oynamaya, üst üste üç defa hata yapmaya, üst üste üç defa doğru cevap vermeye, oyundaki her ifadeyi yazmaya, oyun menüsünde yer alan butonlara dokunarak her bir alt menüyü (ayarlar, ses, müzik vb.) incelemeye özen gösterilmiştir. Ön değerlendirme sonucunda araştırmanın uygulama aşamasında kullanılabilecek 18 adet dijital oyun belirlenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda bu oyunlarda yer alan alt kategorideki oyunların hangi becerilere yönelik olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Araştırmacı ve danışmanı tarafından yapılan ön değerlendirme sonucu belirlenen 18 adet dijital oyunun araştırmanın amacına uygunluğunu belirlemek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu süreçte ilk olarak araştırmacı tarafından "Dijital Oyunlar için Uzman Değerlendirme Formu"nun taslağı hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak form okul öncesi eğitimi alanından bir, eğitimde ölçme ve değerlendirme alanından bir ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanından bir öğretim üyesi olmak üzere toplam üç uzmandan taslak formun araştırmanın amacına uygunluğuna ilişkin görüş alınmış ve belirtilen görüşler doğrultusunda forma son şekli verilmiştir (Ek 21). Dijital Oyunlar için Uzman Değerlendirme Formu'nda uzmanlardan, oyunların programda hangi matematik kavram ve becerilerine yönelik olarak kullanılacağı belirtilerek bu oyunların "belirtilen yaş grubuna, belirtilen kavramlara, yönergelerin çocuğa uygunluğuna ve oyunun kültüre uygunluğuna" göre incelemeleri beklenmiştir. Okul öncesi eğitimi alanından dört ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanından bir öğretim üyesi olmak üzere toplam beş uzmandan görüşlerini "uygun", "düzeltilmeli" veya "uygun değil" şeklinde belirtmeleri istenilmiştir. Araştırmacı, uzman görüşlerini dijital oyunların detaylı olarak uzmanlar tarafından incelenebilmesi ve daha verimli görüş alınması amacıyla tablet bilgisayarı ile birlikte uzmanlarla yüz yüze görüşme yaparak gerçekleştirmiştir. Alınan görüşler sonucunda uzmanların görüş çokluğu (beş alan uzmanından en az dördünün) ile uygun buldukları ve uzmanların oyunlara ilişkin

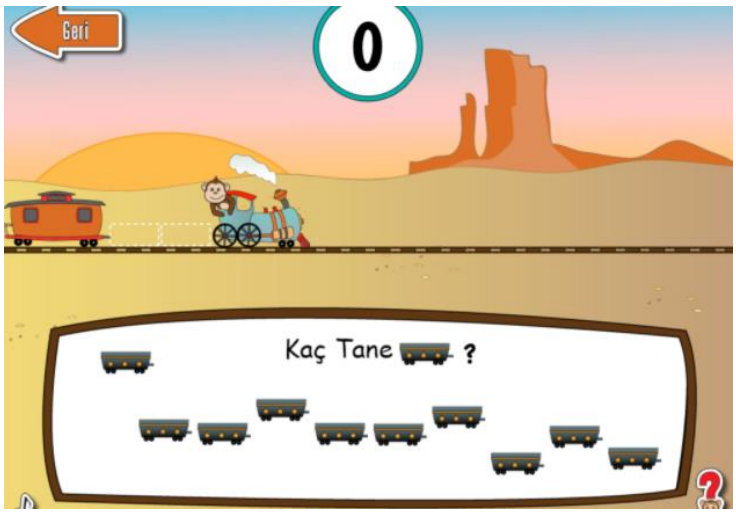
açıklamalarında kavram ve beceri doğrultusunda en uygun buldukları oyunlar araştırmanın uygulama aşamasında kullanılabilecek dijital oyunlar olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında uygulamada kullanılması için araştırmanın temel oyunu olarak belirlenen Kasaba (Critter Corral Turkish) dışındaki Apple Store'dan indirilen diğer dijital oyunlar ileri tarihlerde uygulama marketinden kalkabileceği ve ticari amaçlı kullanıldığı için kendi isimleri yerine bu oyunlar araştırmacı tarafından O1, O2, O3… gibi kodlar kullanılarak kaydedilmiştir. Ayrıca Kasaba ve diğer dijital oyunlarda ırk, din, dil ve cinsiyete ilişkin herhangi bir önyargı, olumsuz ifade ve reklam yer almamakta olup, bu dijital oyunlar detaylı şekilde tanıtılmaktadır.

Kasaba: Bu oyun Stanford Üniversitesi'nde geliştirilmiştir ve araştırmacı tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Kasaba okul öncesi dönem çocuklarının; bire bir eşleme, karşılaştırma, sayma, toplama ve çıkarma gibi temel matematik becerilerini desteklemeyi amaçlayan araştırma temelli eğitsel dijital oyundur.

Oyundaki Kasaba eskiden rakun, ayı, köpek vb. hayvanların yaşadığı bir yerdir ve yıllar geçtikçe yıkık dökük hale gelmiştir. Bu kasabadaki belediye başkanının görevleri vardır. Çocuğun belediye başkanı rolünde oyundaki her bir işe yardım ederek kasabayı yenilemesi gerekir. Oyunu oynayan çocuk belediye başkanlığı görevini üstlenerek tiyatro, ayakkabıcı, restoran, istasyon ve treni yenilemek için verilen yönergeleri takip eder. Oyunda rakun, ayı, penguen, köpek, maymun ve baykuş gibi hayvanlar karakter olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla Kasaba oyununda ayakkabıcı, restoran, istasyon, tiyatro ve tren adı altında beş adet alt oyun yer almaktadır. Ayrıca oyunda rakun, ayı, penguen veya köpek karakterlerinden biri oyun açılmadan önce seçilerek kullanıcı olan çocuğu temsil etmektedir. Her bir oyunda farklı görevler gerçekleştirilerek basitten zora doğru aşamalı bir şekilde çocukların temel matematik becerileri desteklenmektedir. Aynı matematik becerileri farklı alt oyunlarda tekrar ele alınmaktadır. Örneğin bire bir eşleme becerisi hem restoran oyununda hem de istasyon oyununda yer almaktadır. (Bkz. Şekil 11, Şekil 12)



Şekil 11. Kasaba adlı oyuna ait ekran görüntüsü 1



Şekil 12. Kasaba adlı oyuna ait ekran görüntüsü 2

Oyunda okul öncesi dönem çocuğuna uygun sözlü yönergeler vardır. Yönergelerde ve geribildirimlerde kullanılan sözel ifadelerde çeşitlilik olmasına özen gösterilmiştir. Örneğin; oyunda doğru yaptığında "*aferin! çok iyi gidiyosun"* ve "*harika*" gibi geribildirimler ve yanlış yaptığında "*ı ıh! hayır*" ve "*tekrar dene*" gibi geribildirimler vermektedir. Oyunda ırk, din, dil ve cinsiyete ilişkin herhangi bir önyargı, olumsuz ifade ve reklam yer almamaktadır. Çocuğun oyunda eksiklerini ve yanlışlarını telafi etmesi için geri bildirimler hem görsel olarak gösterilmekte hem de sözel olarak açıklanmaktadır. Oyunda çocuk üç kere üst üste

hata yaptığında doğru cevabı açıklamalı bir şekilde gösteren yönlendirme yer almaktadır. Böylece oyun çocuğa sürekli bir başarısızlık duygusu yaşatmamaktadır. Çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. Kasaba oyunu DODMEP ve MİDOU'da 2, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 19 ve 20. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

O1 kodlu oyun: Bire bir eşleme ve sınıflama becerisine yönelik olarak on beş alt oyun içermektedir. Araştırmada bu oyunların 6 tanesi kullanılmıştır. Her bir alt oyunda farklı hikâyeler kullanılarak bire bir eşleme veya sınıflama becerisi desteklenmektedir. O1 kodlu oyunda bir ayı karakteri kullanıcı olan çocuğu temsil etmektedir. Oyun bir adadaki farklı görevleri içermektedir. Örneğin bir şapkanın üzerindeki kaybolan şekilleri eşleştirmek, market arabasındaki sebzeleri ekranın köşesinde yer alan kutudaki sebzelerle eşleştirmek gibi görevler içermektedir. (Bkz. Şekil 13) Oyun ayı, maymun, kedi, ördek ve kuş gibi karakterleri içermektedir.



Şekil 13. O1 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyunda satın alımlar için ebeveyn kontrolü butonu yer almaktadır. Oyunda çocuğun sürekli başarısızlık duygusu yaşamaması için görsel olarak ipucu ve yönlendirmeler mevcuttur. Aynı zamanda oyun çocuklara sesli ve görsel olarak geribildirim vermektedir. Örneğin; oyunda eşleştirmeleri doğru yaptığında karakterler oynamaktadır ve yanlış yaptığında ise "*ıh*" sesini çıkarmaktadır. Oyun çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini

desteklemektedir. O1 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 1. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

O2 kodlu oyun: Sınıflama becerisine yönelik olarak üç alt oyun içermektedir. Her oyunda basitten zora doğru gidecek şekilde tasarlanmıştır. O2 kodlu oyunda kuzu karakteri kullanıcı olan çocuğu temsil etmektedir. Oyun çocuğun günlük yaşamda karşılaşabileceği (Örneğin, yiyecekler, oyuncaklar, eşyalar gibi farklı türden nesneleri veya civciv köpek gibi hayvan karakterlerini büyüklüklerine, renklerine veya şekillerine göre gruplama gibi) görevleri içermektedir (Bkz. Şekil 14).



Şekil 14. O2 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyunda çocuğun sürekli başarısızlık duygusu yaşamaması için görsel olarak ipucu ve yönlendirmeler yer almaktadır. Aynı zamanda oyun çocuklara sesli ve görsel olarak geribildirim vermektedir. Örneğin, oyunda sınıflamayı doğru yaptığında ekranda yıldızlar görünerek olumlu bir ses verilmektedir; yanlış yaptığında ise materyal bulunduğu konuma gelerek olumsuz bir ses verilmektedir. Çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. O2 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 3. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

O3 kodlu oyun: **S**ınıflama ve bire bir eşleme becerisine yönelik olarak 12 alt oyun içermektedir. Her bir alt oyunda farklı görevler kullanılarak bire bir eşleme veya sınıflama

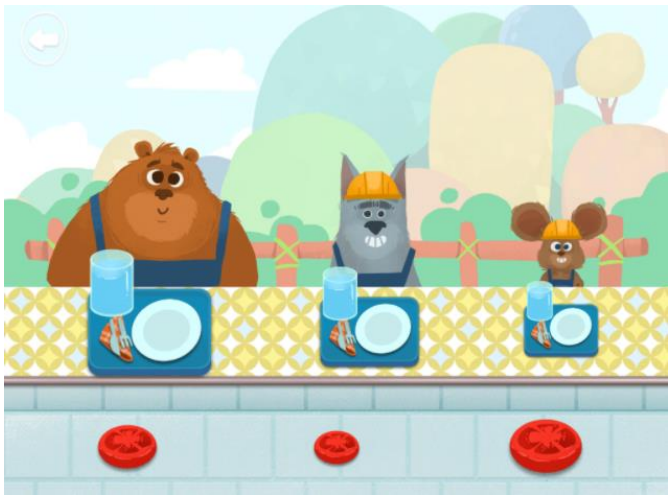
becerisi desteklenmektedir. Araştırmada bu oyunların 3 tanesi kullanılmıştır. Oyun çocuğun meyve ve kıyafet gibi farklı türden eşyaları kullanım amaçlarına, renklerine ve desenlerine göre gruplama görevlerini içermektedir (Bkz. Şekil 15).



Şekil 15. O3 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyunda satın alımlar için ebeveyn kontrolü butonu yer almaktadır. Aynı zamanda oyun çocuklara sesli ve görsel olarak geribildirim vermektedir. Örneğin, oyunda sınıflamayı doğru yaptığında ekranda yıldızlar belirlemekte ve olumlu bir ses verilmektedir. Yanlış yaptığında ise materyal bulunduğu konuma gelmekte ve olumsuz bir ses verilmektedir. Oyun çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. O3 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 4. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

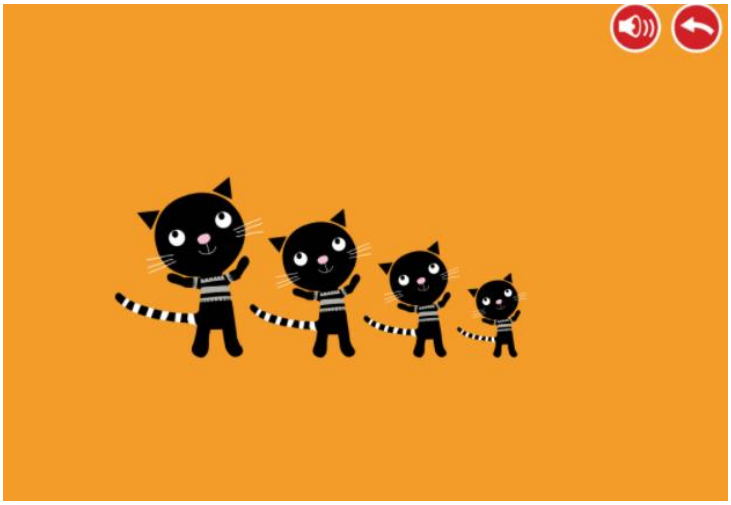
O4 kodlu oyun: Sıralama ve karşılaştırma becerisine yönelik olarak 12 alt oyun içermektedir. Her bir alt oyunda farklı hikâyeler kullanılarak ve ilgi çekici karakterlerle çocukların ilgi ve motivasyonunu desteklemektedir. Araştırmada bu oyunların 10 tanesi kullanılmıştır. Oyunda ayı, tilki, zürafa ve fare karakterleri kullanılmaktadır. Farklı büyüklükteki hayvanları uygun kıyafetleri giydirmek, farklı büyüklükteki yiyecekleri büyüklüklerine göre hayvanlara servis yapmak ve farklı büyüklükteki betonları büyükten küçüğe sıralayarak ev inşa etmek gibi görevler içermektedir (Bkz. Şekil 16).



Şekil 16. O4 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyunda çocuğun sürekli başarısızlık duygusu yaşamaması için görsel olarak ipucu ve yönlendirmeler yer almaktadır. Aynı zamanda oyun çocuklara sesli ve görsel olarak geribildirim vermektedir. Örneğin, oyunda sıralamayı doğru yaptığında karakterler gülmektedir ve olumlu bir ses verilmektedir; yanlış yaptığında ise materyal bulunduğu konuma gelmektedir ve olumsuz bir ses verilmektedir. Oyunda satın alımlar için ebeveyn kontrolü butonu yer almaktadır. Çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. O4 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 7. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

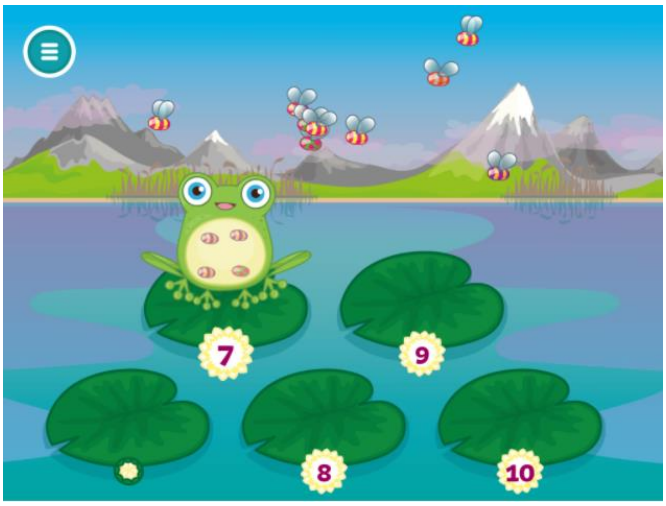
O5 kodlu oyun: Bire bir eşleme, sıralama, karşılaştırma, sayma ve tahmin becerisine yönelik olarak 12 alt oyun içermektedir. Her bir alt oyunda farklı hikâyeler yer almaktadır ve oyunlar farklı becerilere yöneliktir. O5 kodlu oyunda fare karakteri kullanıcı olan çocuğu temsil etmektedir. Oyunda kedi, köpek ve kuş gibi diğer karakterler yer almaktadır. Oyunda köpekleri büyükten küçüğe doğru sıralama, hayvan resimlerini sayma ve sayılarla eşleştirme ve nesne resimleriyle örüntü oluşturma gibi görevler içermektedir (Bkz. Şekil 17).



Şekil 17. O5 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyunda ilgi çekici karakterlerle çocukların ilgisini çekmekte ve motivasyonunu desteklemektedir. Oyunda okul öncesi dönem çocuğuna uygun sözlü yönergeler vardır. Yönergelerde ve geribildirimlerde kullanılan sözel ifadelerde çeşitlilik olmasına özen gösterilmiştir. Örneğin; "*Denize doğru sayıda bot koy", Kavanoza doğru sayıda şeker yerleştir*" ve "*Lolipopları say ve kutuya doğru sayıyı yerleştir. Doğru olup olmadığını kontrol etmek için düğmeye bas*" şeklinde yönerge ifadeleri yer almaktadır. Ayrıca oyunda saymayı doğru yaptığında ekranda yıldızlar görünerek olumlu bir ses verilmektedir ve üst üste doğru yaparak ilerlediğinde "*Pekala! Sen kazandın*" gibi ifadeler geribildirim olarak kullanılmıştır. Yanlış yaptığında ise olumsuz bir ses verilerek "*Doğru değil, tekrar dene*" veya "*Tekrar deneyin*" ifadeleri geribildirim olarak kullanılmıştır. Çocuğun oyunda eksiklerini ve yanlışlarını telafi etmesi için geri bildirimler hem görsel hem de sözel olarak verilmektedir. Oyunda çocuk üç kere üst üste hata yaptığında doğru cevabı görsel olarak veren yönlendirme yer almaktadır. Böylece oyun çocuğa sürekli bir başarısızlık duygusu yaşatmamaktadır. Oyunda satın alımlar için ebeveyn kontrolü butonu yer almaktadır. Çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. O5 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 8, 11, ve 12. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

O6 kodlu oyun: Sayma becerisine yönelik bir dijital oyundur. Oyunda hikaye yer almaktadır. O6 kodlu oyunda kurbağa karakteri kullanıcı olan çocuğu temsil etmektedir. Oyunda prens ve prenses kurbağa karakterleri vardır. Prenses kurbağa saklanmıştır ve prens kurbağa onu bulmak için yaprakların üzerinden ilerlemektedir. Yaprakların üzerinde 1'den 10'a kadar sayılar vardır. Prens kurbağanın yaprakların üzerinde ilerleyebilmek için doğru sayıda yiyecek avlaması gerekmektedir (Bkz. Şekil 18).

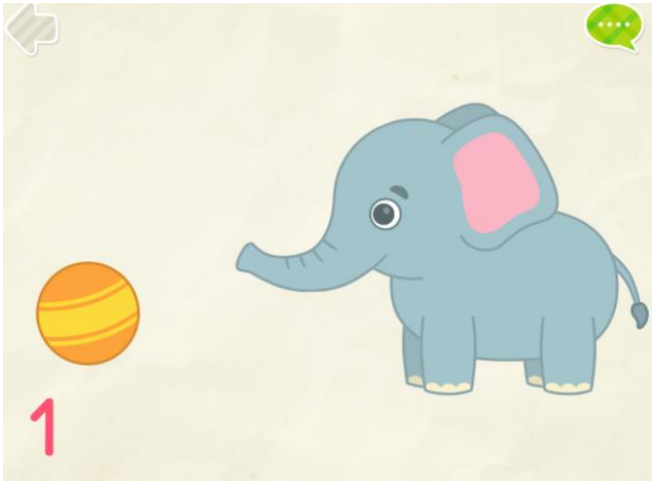


Şekil 18. O6 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyun basitten zora doğru ilerlemektedir. Oyun çocuklara sesli ve görsel olarak geribildirim vermektedir. Örneğin; oyunda doğru sayıda yiyecek yakaladığında kurbağa *"mmm"* şeklinde ses çıkararak gülümsemektedir ve yanlış sayıda yiyecek yakaladığında ise bu yiyecekleri geri çıkararak olumsuz bir ses çıkarmaktadır. Oyunda satın alımlar için ebeveyn kontrolü butonu yer almaktadır. Ayrıca süre sınırlaması ayarları da içermektedir. Çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. O6 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 9. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

O7 kodlu oyun: Sayma becerisine yönelik bir dijital oyundur. Oyunda çeşitli hikayeler ve çeşitli görevler yer almaktadır. O7 kodlu oyunda ayı karakteri kullanıcı olan çocuğu temsil etmektedir. Oyunda bir sayı treni yer almaktadır. Trende vagonlara 1'den 20'ye kadar sayılar verilmiştir. Her vagonda çocukları saymaya ilişkin farklı görevler beklemektedir. Örneğin;

1 numaralı vagonda çocuklardan 1 topu file vermesi, (Bkz. Şekil 19) resmin içerisinde dağınık halde verilen 1 rakamın hepsini bulmaları, karışık verilen rakamlar arasında 1 rakamını bulmaları ve 1 rakamını yazmaları gibi farklı görevler yer almaktadır. Bu görevler her sayıda farklılaşmaktadır.



Şekil 19. O7 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyunda ilgi çekici karakterler çocukların ilgi ve motivasyonunu desteklemektedir. Oyunda okul öncesi dönem çocuğuna uygun sözlü yönergeler vardır. Oyun çocuklara görsel ve sözlü olarak geribildirim vermektedir. Yönergelerde ve geribildirimlerde kullanılan sözel ifadelerde çeşitlilik olmasına özen gösterilmiştir. Örneğin; "*İki fiyongu kediye tak", "Üç kutuyu kaplumbağanın üzerine koy*" ve "*Çocukların kıyafetlerini giymelerine yardımcı ol*" şeklinde sözlü yönergeler yer almaktadır. Ayrıca oyunda doğru yaptığında karakterler gülerek oynamaktadır ve "*doğru" ve "mükemmel*" gibi ifadeler geribildirim olarak kullanılmıştır. Yanlış yaptığında ise "*ı ııh*" şeklinde olumsuz sesler verilmektedir. Oyunda satın alımlar için ebeveyn kontrolü butonu yer almaktadır. Ayrıca süre sınırlaması ayarları da içermektedir. Çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. O7 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 10. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

O8 kodlu oyun: Sayma becerisine yönelik bir oyundur. O8 kodlu oyunda bir çizgi film karakteri yer almaktadır. Havuz resmi vardır ve havuzun içinde ve çevresinde farklı sayıda nesneler yer almaktadır. Çizgi film karakteri kullanıcı olan çocuğa çeşitli yönergeler vererek

resimdeki farklı sayılardaki nesneleri bulmalarını istemektedir. (Bkz. Şekil 20) Örneğin; karakter "resimde 4 gözlük var. Hadi resimdeki tüm gözlükleri bulalım" diye bir yönerge vererek çocuğu yönlendirmektedir.



Şekil 20. O8 kodlu oyuna ait bir ekran görüntüsü

Oyunda çeşitli hikâyeler ve okul öncesi dönem çocuğuna uygun sözlü yönergeler yer almaktadır. Oyun çocuklara görsel ve sözlü olarak geribildirim vermektedir. Yönergelerde ve geribildirimlerde kullanılan sözel ifadelerde çeşitlilik olmasına özen gösterilmiştir. Örneğin; "*Parmağını ekranda kaydırarak arayabileceğimiz bir sonraki nesneyi keşfet.", "Ekranın herhangi bir yerine dokun ve kaydırmaya başla.*" ve "*Benimle say. 1-2-3-4*" şeklinde sözel yönergeler yer almaktadır. Ayrıca oyunda doğru bir şekilde görevi tamamladığında ekranda yıldızlar görünerek olumlu bir ses verilmektedir ve "*muhteşem*" ve "*bravo*" gibi ifadeler geribildirim olarak kullanılmaktadır. Yanlış yaptığında ise yönerge tekrar edilerek olumsuz bir ses geribildirim olarak kullanılmaktadır. Ayrıca süre sınırlaması ayarları da içermektedir. Oyunda çocuğun sürekli başarısızlık duygusu yaşamaması için görsel olarak ipucu ve yönlendirmeler yer almaktadır. Çocukların bilişsel ve psikomotor gelişimini desteklemektedir. O8 kodlu oyun araştırmada DODMEP ve MİDOU'da 18. oturumda kullanılmıştır (Tablo 5).

3.4.2. Deney 2 Grubu Uygulamaları: "Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları" (MİDOU)

MİDOU yalnızca saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik tablet bilgisayarlardaki dijital oyunları içeren eğitim sürecidir. MİDOU okul öncesi dönem çocuklarına programla bütünleştirilmeden, tek başına verildiğinde çocukların matematik becerileri ve matematiği sevmeleri üzerinde ne kadar etkili olduğunu ortaya koymak amacıyla deney 2 grubuna uygulanmıştır. Deney 2 grubu için "MİDOU" planlanırken, araştırmanın deney 1 grubu için hazırlanan DODMEP'te yer alan dijital oyunlar kullanılmıştır. Matematik içerikli dijital oyun uygulamalarının planlanması süreci DODMEP'de kullanılacak dijital oyunların planlanması" başlıklı bölümde yer almaktadır. MİDOU deney 2 grubuna günlük eğitim akışı içerisindeki oyun saatinde uygulanacak şekilde 10 haftalık süreçte haftada iki oturum olacak şekilde 20 oturum olarak planlanmıştır. MİDOU uygulamalarında oturumlar, DODMEP programında da yer alan deney 1 grubuna uygulanacak dijital oyunlar sırasıyla araştırmanın amacına uygun beceriler doğrultusunda çocuklara sunulmuştur. Bu doğrultuda DODMEP'teki gibi MİDOU'da matematik becerileri ve dijital oyunlar basitten zora doğru ilerlemektedir ve dijital oyunlar bilişsel kazanım göstergelerinin sıralamasına uygun olarak dizilmektedir. MİDOU uygulaması planlanırken dijital oyun zamanı etkinlikleri DODMEP'deki gibi çocukların oyun zamanında beşerli gruplar halinde olacak şekilde planlanmıştır. DODMEP programından farklı olarak MİDOU'da araştırmacı tarafından herhangi bir sınıf içi etkinlik hazırlanmamış olup, yalnızca dijital oyun uygulamaları yer almaktadır. Çocuklar beşerli gruplara ayrılırken her hafta farklı bir yöntem kullanılmaktadır. Örneğin gruplar bir oturumda sayışma ile seçilirken bir tanesinde kura yöntemi ile seçilmektedir. Ayrıca sınıf öğretmenine uygulama süresince sınıf içi etkinliklere MEB Okul Öncesi Eğitim Programı doğrultusunda devam etmesi söylenmiştir. Araştırmacı tarafından sınıf içi etkinliklere herhangi bir müdahale planlanmamıştır. Tüm bu süreçlerin ardından, DODMEP'in pilot uygulamasına geçilmiştir.

3.4.3. Kontrol Grubu Uygulamaları

Kontrol grubunda yer alan çocukların sınıf öğretmeni ile görüşmeler yapılmış olup, uygulama süresince farklı bir eğitim programının uygulanmayacağı, MEB Okul Öncesi Eğitim Programı doğrultusunda mevcut eğitim programına devam etmeleri gerektiği açıklanmıştır. Dolayısıyla kontrol grubuna deney 1 ve deney 2 grubundan farklı olarak araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Kontrol grubunda sınıf öğretmeni tarafından 36-69 aylık çocuklar için "MEB Okul Öncesi Eğitim Programı" doğrultusunda kazanım göstergeler seçilerek uygulamaya devam edilmiştir.

3.4.4. Pilot Çalışma

DODMEP'in uygulanması aşamasından önce pilot çalışma yapılmıştır. Pilot uygulama için asıl uygulamaların yapılacağı bölgeden, sosyoekonomik düzeyi, anne babaların eğitim düzeyi ve yaş grubu gibi demografik özellikleri ve eğitim ortamları bu gruplara denk olan farklı bir okul öncesi eğitim kurumundan seçilmiştir. Pilot uygulamaya başlamadan önce uygulama yapılan grubun sınıf öğretmeni ve ailelerine bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Pilot uygulama yapılan grubun 10'u kız 8'i erkek olmak üzere toplam 18 çocuktan oluşmaktadır.

Pilot çalışma hazırlanan eğitim programının, uygulamalarda kullanmak amacıyla hazırlanan eğitim programının ve nitel ölçme araçlarının test edilmesi amacıyla Eylül 2019'da tek grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda DODMEP'te hazırlanan 10 oturumu iki haftalık sürede haftada beş oturum olacak şekilde uygulanmıştır. Pilot çalışmanın bir diğer amacı ise, araştırmacının hem ölçme araçları hem de uygulamalar açısından deneyim kazanmasıdır. Araştırmada kullanılacak veri toplama araçları gönüllü olan beş çocuğa uygulanmıştır. Bu doğrultuda pilot çalışmadan önce GEAT ve ÇMSÖ veri toplama araçlarının kullanımına

ilişkin olarak ölçme araçlarını uyarlayan ve geliştiren uzmanlardan bilgi alınmıştır. Ayrıca uzmanlarla pilot çalışma sırasında ölçme araçlarının kullanımına ilişkin karşılaşılan problemler görüşülmüştür. Veri toplama araçları uyaranların az olduğu ve çocukların dikkatini dağıtmayacak başka bir ortamda uygulanmıştır. Veri toplama araçları uygulanırken bir masanın kenarına araştırmacı ve diğer kenarına çocuk (L şeklinde) oturmuştur.

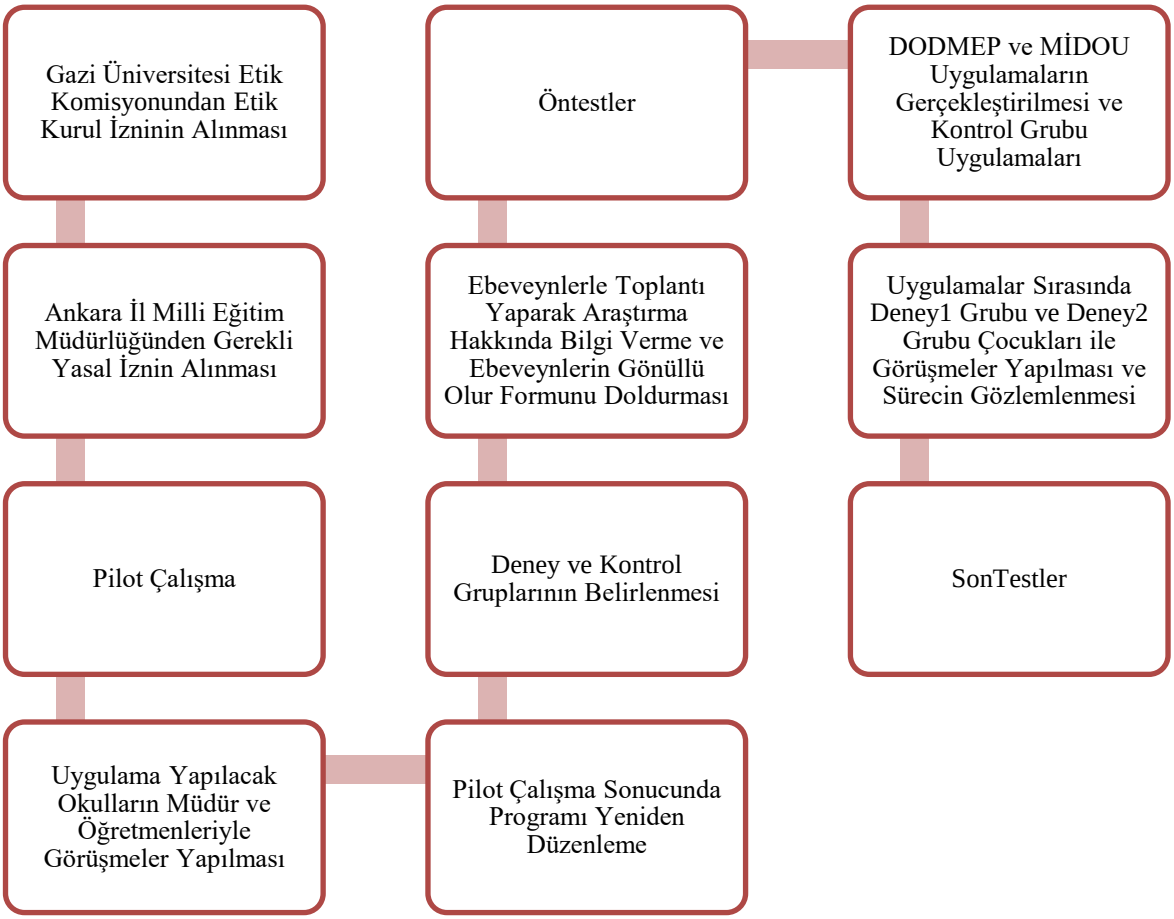
Pilot çalışma ile araştırmacı ilk kez dijital oyunların eğitim programıyla bütünleştirilmesi konusunda deneyim kazanmıştır. Pilot çalışma sonrası yapılan görüşmeler ile de araştırmacı çocukların düşüncelerini nasıl açığa çıkarması gerektiğini deneyimlemiştir. Pilot çalışma sonucunda, etkinliklerin planlanan şekilde sınıf içerisine bir öğrenme merkezi eklenerek oyun saatinde gerçekleştirilmesinin çok fazla zorlukları olduğu görülmüştür. Dijital oyunların seslerinin diğer öğrenme merkezlerinde oynayan çocukların ilgisini çok fazla çektiği ve çocukların dijital oyunları sınıf içerisinde oynamalarının ve oyunlarda yönergeleri takip edebilmek için tabletin sesini yükseltmelerinin sınıfta seslerin birbirine karışmasına sebep olduğu gözlenmiştir. Ayrıca sınıftaki çocukların büyük çoğunluğunun dijital oyun merkezine olan ilgileri, araştırmacının dijital oyun oynayan çocuklar ile ilgili gözlem yapmasını güçleştirmiştir. Bununla birlikte uygulamalarda çocuklar dijital oyunları beş kişilik gruplar halinde, birbirlerine oldukça yakın mesafede oynadıkları için oyunlar sırasında birbirleriyle sohbet etmeleri ve araştırmacının verdiği yönergelerin de belirli bir zaman alması nedeniyle dijital oyunlar için ayrılan 20 dakikalık zamanın yetersiz olduğu görülmüştür. Pilot çalışmada edinilen bu deneyimler tez izleme komitesi ile paylaşılarak dijital oyun uygulamalarının sınıftan farklı bir mekânda gerçekleştirecek şekilde yapılmasının ve dijital oyunlar için ayrılan zamanın biraz daha uzatılmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Pilot çalışmada ayrıca etkinliklerin ve kullanılan materyallerin test edilmesi için büyük bir fırsat olmuştur. Etkinliklerde verilen bazı yönergelerin, etkinlikler sırasındaki sınıf ortamına ilişkin planlamaların ve materyallerin amacına uygunluğunun yeniden düzenlenmesi gerektiği tespit edilmiştir. Etkinlik planlarında asıl uygulama yapılacak sınıfların ortamına

daha uygun hale getirmek amacıyla geniş oyun alanları oluşturulmuştur ve materyaller çocuk sayısı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Pilot çalışma sonrasında planlara ilişkin belirtilen bütün değişiklikler yapılarak asıl uygulamaya geçilmiştir.

3.5. Verilerin Toplanması

Ölçme araçlarının ve eğitim programının uygulanabilmesi için Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden yasal izin (Ek 22) ve Gazi Üniversitesi Etik Komisyonun'ndan etik kurul izni (Ek 23) alınmıştır. Veri toplama süreci 2019-2020 eğitim öğretim güz yarıyılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama kapsamına alınan okulların müdür ve öğretmenleriyle görüşülerek uygulama hakkında bilgi verilmiştir. Uygulama kapsamındaki çocukların sınıf öğretmenlerinin de araştırmaya katılmak için gönüllü olması esas alınmıştır. Veri toplanma sürecinin aşamaları Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 21. Veri toplama süreci aşamaları

Araştırmanın veri toplama sürecinde gerekli izinlerin alınmasının ardından pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama araştırmanın deney ve kontrol gruplarına seçilen okullar ile aynı bölgede yer alan Ankara İli Altındağ İlçesi Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir bağımsız anaokulunda 54-66 aylık çocuklar ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada DODMEP'da yer alan 10 oturumun etkinlikleri ve araştırmada kullanılacak veri toplama araçları uygulanmıştır.

Araştırmada pilot çalışmanın ardından deney 1, deney 2 ve kontrol grupları belirlenmiştir. Bu aşamada uygulama sürecinden önce, çalışma grubunun sınıf öğretmenleri ve aileleriyle toplantılar yapılmıştır. Deney 1 ve deney 2 gruplarının sınıf öğretmenleriyle ve aileleriyle yapılan toplantıda araştırmanın amacı, DODMEP'in ve MİDOU'un içeriği, süresi ve ölçme

araçları (GEAT, ÇMSÖ, Gözlem, Görüşme) araştırma süreci hakkında detaylı olarak bilgilendirme yapılmıştır. Kontrol grubunun sınıf öğretmeni ve aileleriyle yapılan toplantıda ise; araştırmanın amacı, süresi ve ölçme araçlarından bahsedilmiştir. Ayrıca bu toplantılarda, ebeveynlerin de araştırmaya ilişkin soruları cevaplanmıştır. Daha sonra ebeveynlerin bu araştırmaya katılmaya gönüllü olup olmadıkları sorulmuştur ve gönüllük esasına uygun olarak ebeveynlerden "Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" nu doldurmaları istenmiştir. Ebeveynleri onam formunu imzalayan çocuklar araştırmaya dâhil edilmişlerdir (Ek 24). Bu toplantılarda ayrıca araştırmanın sağlıklı ilerlemesi için çocukların okula devam durumuna dikkat edilmesi istenmiştir. Ayrıca, veri toplama aşamasında çocukların araştırmacıyı yabancı hissetmemesi, araştırmacının çocukları ve sınıf ortamını tanıması ve araştırma sürecinin etkili devam etmesi için araştırmacı uygulamadan önce iki gün süre ile günde birer saat ile sınıf ortamına etkin katılım göstermiştir. Hem çocukların kendi oyunlarına katılarak onlarla vakit geçirmiştir hem de sınıf içi etkinliklerde aktif rol almıştır.

Uygulamalara başlamadan önce programda kullanılacak materyaller hazırlanarak ve deney gruplarındaki öğretmenlerle birlikte eğitim ortamları düzenlenerek ön hazırlıklar yapılmıştır. Ayrıca deney gruplarındaki öğretmenlerle uygulamaların nasıl yapılacağına ilişkin görüşülmüştür. DODMEP'in uygulanması sonucunda okul öncesi dönem çocukların matematik kavram ve becerilerinde meydana gelen gelişim ve matematiği sevmelerine ilişkin değişim tespit edilmiştir. Eğitim programının etkililiğinin belirlenmesi için, kişisel bilgi formu, ön test uygulamaları, deney 1 grubuna dijital oyun destekli matematik eğitimi programı, deney 2 grubuna yalnızca matematik içerikli dijital oyunlar ve son test uygulamaları yapılmıştır. Kontrol grubu MEB Okul Öncesi Eğitim Programı doğrultusunda uygulamalara devam etmiştir. Ayrıca deney 1 ve deney 2 grubunda gerçekleştirilen uygulamalar sırasında gözlem ve görüşmeler yapılmıştır. Veri toplama araçlarının uygulanışına ilişkin bilgiler veri toplama araçları bölümünde detaylı olarak yer almaktadır.

Tablo 6'da araştırmanın deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarına uygulanan veri toplama araçları ile verilerin nasıl elde edildiği özetlenerek verilmiştir.

Tablo 6
Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Veri Toplama Araçları ve Verilerin Elde Edilişi

	Deney 1 grubu	Deney 2 grubu	Kontrol grubu
Demografik bilgi formlarının doldurulması	Çocukların okuldaki dosya kayıtlarından yararlanılarak doldurulmuştur	Çocukların okuldaki dosya kayıtlarından yararlanılarak doldurulmuştur	Çocukların okuldaki dosya kayıtlarından yararlanılarak doldurulmuştur
Ön test	ÇMSÖ, GEAT ve Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu	ÇMSÖ, GEAT ve Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu	ÇMSÖ, GEAT ve Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu
Uygulama (20 oturum/ 10 hafta)	DODMEP'in uygulanması	MİDOU'nun uygulanması	-
Gözlem	DODMEP uygulanması sırasında alınan alan notları, video kayıtları ve fotoğraflar ile (her oturum için ayrı ayrı) gözlem formu doldurulmuştur.	MİDOU uygulanması sırasında alınan alan notları, video kayıtları ve fotoğraflar ile (her oturum için ayrı ayrı) gözlem formu doldurulmuştur.	-
Görüşme	Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP)'in uygulanması sırasında her oturumun sonunda gönüllü en az bir çocuk ile görüşme yapılmıştır.	Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları (MİDOU)'nun uygulanması sırasında her oturumun sonunda gönüllü en az bir çocuk ile görüşme yapılmıştır.	-
Son test	ÇMSÖ, GEAT ve Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu	ÇMSÖ, GEAT ve Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu	ÇMSÖ, GEAT ve Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu

3.5.1. Demografik Bilgi Formunun Uygulanması

Demografik Bilgi Formu araştırma kapsamına alınan çocukların aileleri ve kendileri hakkında bilgi almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Araştırmada çocuklar

ve aileleri hakkında bilgileri toplayabilmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan "Demografik Bilgi Formu" kullanılmıştır. 21-25 Ekim 2019 tarihleri arasında kişisel bilgi formları deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki her çocuk için, sınıf öğretmeni rehberliğinde araştırmacı tarafından okullardaki çocuklara ait kişisel gelişim dosyalarındaki ve okula başvuru formundaki bilgilere bağlı olarak doldurulmuştur.

3.5.2. Ön Testlerin Uygulanması

DODMEP'in çocukların temel matematik becerilerine ve matematiği sevmelerine etkisini tespit etmek amacıyla deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki çocuklara "GEAT A Formu" ve "ÇMSÖ" 21-25 Ekim 2019 tarihleri arasında ön test olarak uygulanmıştır.

Ön testleri uygulama sürecinde öncelikle, çalışma gruplarındaki çocuklarla tanışma, iletişim kurma amacıyla sınıf ortamında zaman geçirilmiş, çocukların oyunlarına dahil olunmuş ve çocukların araştırmacıya alışması sağlanmıştır. GEAT A Formu ve ÇMSÖ uygun ortamda ve gerekli ön hazırlıklar yapılarak veri toplama araçları bölümünde de belirtildiği şekilde ön testler çocuklara bire bir uygulanmıştır.

Ön testleri uygulama aşamasında çocuklara ilk olarak ÇMSÖ uygulanmıştır. GEAT A Formu ise, çocukların gelişim özellikleri ve dikkat süreleri göz önünde bulundurularak aynı çocuğa bir gün sonra yapılmıştır. ÇMSÖ'nün ilk olarak uygulanmasının nedeni ÇMSÖ'deki Çocuk Kayıt Formu uygulanmasının çocuğun uygulama ortamına ve uygulama yapan kişiye alışmasına katkı sağlamasıdır. Ön testlerin uygulanmasıyla deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki çocukların homojen olarak eşleştirilmesi ve "Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP)" ve "Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları (MİDOU)" öncesi çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin ve matematiği sevme düzeylerinin tespiti sağlanmıştır.

3.5.3. Uygulamalarının gerçekleştirilmesi

DODMEP deney 1 grubunda ve MİDOU deney 2 grubunda araştırmacı tarafından 28 Ekim 2019 - 10 Ocak 2020 tarihleri arasında 10 hafta boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunda herhangi bir uygulama gerçekleştirilmemiştir. Deney 1 grubuna uygulanan DODMEP'in her bir oturumu yaklaşık 110-120 dakika sürecek şekilde her hafta iki gün, deney 2 grubuna uygulanan MİDOU'nun her bir oturumu sadece dijital oyunlar uygulandığı için yaklaşık 70-80 dakika sürmüş ve her hafta iki gün uygulanmıştır. Uygulamalar deney 1 grubuna Pazartesi ve Çarşamba günleri ve deney 2 grubuna Salı ve Perşembe günleri yarım gün şeklinde gerçekleştirilmiştir. Aynı tarihlerde kontrol grubuna farklı bir müdahalede bulunulmamış olup, öğretmenleri mevcut programlarına devam etmiştir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocuklara DODMEP ve MİDOU uygulanmadığı süreçte, MEB 36-69 aylık çocuklar için "Okul Öncesi Eğitim Programı"na (2013b) yönelik günlük eğitim programları sınıf öğretmenleri tarafından uygulanmaya devam edilmiştir. 28 Ekim Pazartesi günü resmi tatil sebebiyle uygulanamayan oturum 1 Kasım Cuma günü, 29 Ekim Salı günü günü resmi tatil sebebiyle uygulanamayan oturum 8 Kasım Cuma günü ve 1 Ocak 2020 Çarşamba resmi tatil sebebiyle uygulanamayan oturum 3 Ocak 2020 cuma günü uygulanmıştır.

Deney 1 grubunda her oturumun arkasından gönüllü en az bir çocuğa DODMEP oturumları hakkında görüşme yapmak amacıyla "DODMEP Çocuk Görüşme Formu" ve deney 2 grubunda her oturumun arkasından gönüllü en az bir çocuğa MİDOU oturumları hakkında görüşme yapmak amacıyla, "MİDOU Çocuk Görüşme Formu" uygulanmıştır. Görüşmeler eğitim ortamı dışında ayrı bir ortamda çocuğa uyaranın az olduğu ortamda ve uygun masa ve sandalye sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca uygulamalar süresince elde edilen çocukların eserleri ve duygulara ilişkin dokümanlar dosyalanmıştır ve araştırmacı tarafından alan notları yazılmıştır.

3.5.4. Son Testlerin Uygulanması

Deney 1 grubuna DODMEP'in ve deney 2 grubuna MİDOU'nun uygulanmasının ardından ön test puanlarına göre çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerindeki ve matematiği sevmelerine ilişkin gelişimi tespit etmek amacıyla son testler yapılmıştır. Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarına son testleri yapmak amacıyla 6-17 Ocak 2020 tarihleri arasında GEAT B Formu ve ÇMSÖ son test uygulamaları ön test uygulamalarında belirtildiği gibi GEAT ve ÇMSÖ her çocuğa bir gün aralıkla uygulanmıştır. Ölçeklerin son testlerde de uygulanış süreçleri ön testlerin uygulanması bölümünde belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı DODMEP'in kuramsal temellerinin ve felsefesinin oluşturulması, programın hazırlanması ve uygulanması sürecinde bu konudaki yetkinliğini artırmayı hedeflemiştir. Bu bağlamda okul öncesi dönemde dijital oyunların kullanımına ilişkin yurt içi ve yurt dışı kaynakları taramış, yapılan uygulamaları ve araştırmaları araştırmış, örnek programları incelemiştir. Bu çalışmaların sonucunda araştırmacı Çekya'da okul öncesi eğitimde dijital oyun uygulamaları kullanan özel bir anaokulunda 3 Ekim-18 Aralık 2017 tarihlerinde Erasmus+ Stajı'na katılmıştır. Ayrıca Pamukkale Üniversitesi'nin ev sahipliğinde 7-14 Eylül 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilen olan "Oyun Bizim İşimiz: Erken Çocukluk Eğitiminde Dijital Oyunun Etkili Kullanımı" adlı TÜBİTAK tarafından desteklenen eğitim etkinliklerine katılmıştır.

Bu çalışmada araştırmacı katılımcı gözlemci olarak uygulamalara katılmıştır. Araştırmacı oturumların hazırlanması, uygulamaların yapılması, testlerin uygulanması ve verilerin elde edilmesi sürecinde yer almıştır. Katılımcı gözlem, araştırmacının katılımcılarla etkileşime girerek gözlemlediği bir yöntemdir (Glesne, 2014). Araştırmacı bu çalışmada tam katılımcı rolüyle yer almıştır ve sınıf içerisinde doğal hareket ederek çocukların gözlemlendiklerinin

farkına varmamalarını sağlamıştır. Araştırmacı bu çalışmada aynı zamanda 10 hafta boyunca haftada iki gün sınıf içerisinde daha önceden hazırladığı deney 1 grubuna DODMEP'in ve deney 2 grubuna MİDOU'nun oturumlarını uygulamıştır. Bu çalışmada araştırmacının temel rolleri uygulamayı yürütmek, gözlem ve görüşme yapmak ve veri toplamaktır. Uygulamalar boyunca araştırmacı çalışma grubundaki çocuklarla alan notları tutarak ve video kamera ve fotoğraflardan yararlanılarak gözlem verilerini; çocuklarla bireysel görüşmeler yaparak görüşme verilerini elde etmiştir. Ayrıca araştırmacı uygulamalar süresince oluşturulan çocukların eserleri ve "Dijital Oyunlara İlişkin Duygu Durumu Dokümanı" (Bkz. Şekil 30) verileri elde edilmiştir.

Araştırmada veri toplama sürecinde araştırmacının yanı sıra sürece yardımcı olan bir kişi yer almaktadır. Yardımcı kişi uygulama sürecinde bir üniversitenin okul öncesi öğretmenliği lisans programında son sınıf öğrecisi olarak öğrenimine devam etmektedir. Yardımcı kişinin araştırmadaki rolü uygulama sürecinde eğitim ortamının düzenlenmesine, uygulamaların yapılmasına ve uygulama sürecinin kamera ile kayıt altına alınmasına yardım etmektir.

3.7. Verilerin Analizi

Karma model kullanılan bu araştırmanın nicel boyutunda, ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desenden, nitel araştırma boyutunda durum çalışması desenden yararlanılmıştır. Bu bölümde verilerin analizi "*araştırmanın nicel boyutuna ilişkin verilerin analizi*" ve "*araştırmanın nitel boyutuna ilişkin verilerin analizi*" başlıkları altında ele alınmıştır.

3.7.1. Araştırmanın Nicel Boyutuna İlişkin Verilerin Analizi

Verilerin toplanması sürecinde "GEAT" ve "ÇMSÖ" kullanılmıştır ve toplanan veriler SPSS-24 paket programına işlenmiştir. Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında yer alan çocukların ölçeklerden aldıkları puanların ön test ve son test puanların parametrik test

varsayımlarını karşılama durumlarını test etmek için normallik varsayımının test edilmesinde Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testine ait sonuçlar Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7
Çocukların Ölçeklerden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

		Shapiro-Wilk		
Grup		İstatistik	Sd	P
Deney 1	ÇMSÖ Ön test	,880	18	,026*
	GEAT Ön test	,891	18	,040*
	ÇMSÖ Son test	,882	18	,028*
	GEAT Son test	,887	18	,034*
Deney 2	ÇMSÖ Ön test	,865	18	,015*
	GEAT Ön test	,882	18	,028*
	ÇMSÖ Son test	,809	18	,002*
	GEAT Son test	,874	18	,021*
Kontrol	ÇMSÖ Ön test	,870	18	,018*
	GEAT Ön test	,817	18	,003*
	ÇMSÖ Son test	,891	18	,041*
	GEAT Son test	,815	18	,002*

*p<,05

Tablo 7'de yer alan değerler incelendiğinde her bir grupta yer alan çocukların çocuk sayılarının 50'nin altında olmasından dolayı normallik varsayımına Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre her bir grupta bulunan çocukların ölçeklerden aldıkları ön test ve son test puanlarına ait dağılımlarının p<,05'göre anlamlı olduğu yani anlamlı farklılık yaratacak düzeyde sapmalar olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle verilerin normal dağılmadığı anlaşılmaktadır. Grup sayıları kimilerine göre 30 ve kimilerine göre 15'in altına düştüğünde puanların normal dağıldığını varsaymak güçtür. Bununla birlikte küçük gruplu deneysel çalışmalar yapan araştırmacıların, topladıkları verilerin dağılımlarının uygun olması durumunda parametrik istatistikleri kullandıkları görülmektedir (Köklü, Büyüköztürk ve Bökeoğlu, 2007). Çocukların ölçeklerden aldıkları puan dağılımlarının karşılaştırılmasında hangi istatistik tekniğinin kullanılacağına karar vermek için parametrik test varsayımlarının sınanması gerekmektedir. Ölçeklere ait elde

edilen puan dağılımının sürekli veri olduğu ve eşit aralıklı ölçek düzeyinde olduğu görülmektedir. İki örneklemin (grup) birbirinden bağımsız olması, bağımlı değişkenlerin aralık veya oran ölçek düzeyinde ölçülmüş olması, normallik ve homojenlik varsayımlarının sağlanması parametrik test varsayımlarını karşılamaktadır (Köklü, Büyüköztürk ve Bökeoğlu, 2007). Bu bağlamda her bir grupta ölçeklerden alınan ön test ve son test puan dağılımlarının normal dağılım göstermediği için parametrik test varsayımını ihlal etmesi nedeniyle yapılan karşılaştırmaların parametrik olmayan istatistik teknikleri kullanılarak yapılması gerektiğine karar verilmiştir. Grupların ön test ve son test puanları açısından kendi aralarında karşılaştırılmasında nonparametrik istatistik tekniklerinden Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Grupların kendi içinde ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Analizler sonucu ortaya çıkan anlamlı farkın etkileri ortalama ve standart sapmaya dayalı olarak hesaplanan Cohen's d istatistiği verilerek raporlanmıştır. Cohen (1988) etki derecesini "d" olarak adlandırılmıştır. Cohen'nin d'si bir grup ile diğer grup arasındaki farkın iki grubun standart sapmalarının karelerinin toplamının ikiye bölünerek karekökünün alınması sonucu hesaplanan SD_{pooled} bölünmesiyle bulunur. Cohen (1988) etki derecesini " d = 0.2 olduğunda küçük" ", d = 0.5 olduğunda orta" ve "d = 0.8 olduğunda büyük" olarak ifade etmiştir. Ölçümler arası karşılaştırmalarda parametrik olmayan istatistikler tercih edilse de ortalamanın öneminin vurgulanması için etki büyüklüğünün hesaplanmasında ortalama ve standart sapmaya dayalı Cohen's d istatistikleri hesaplanmıştır.

Cohens's d istatistiğinin hesaplanmasında iki ölçüme ait ortalamalar arası fark ile ölçümlerin standart sapmalarının karelerinin farkının ikiye bölümünün karekökünün oranlanması ile bulunmaktadır (Cohen, 1988). Aşağıda yer alan eşitlikle ifade edilmektedir:

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2 - SD_2^2}{2}}}$$

d= Cohen's d değeri (Standartlaştırılmış Ortalama Fark)

M1,M2 = Birinci ve İkinci Veri Setinin Ortalama Değerleri,

SD1,SD2 = Birinci ve İkinci Veri Setinin Standart Sapması

3.7.2. Araştırmanın Nitel Boyutuna İlişkin Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizinde, deney 1 ve deney 2 grubuna yapılan uygulama sürecinde "DODMEP Çocuk Gözlem Formu", "MİDOU Gözlem Formu" "DODMEP Çocuk Görüşme Formu" ve "MİDOU Çocuk Görüşme Formu" ve deney 1, deney 2 ve kontrol grubuna ön test-son test sürecinde "Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu" kullanılmıştır. Deney 1 ve deney 2 grubunda uygulama sürecinin her oturumuna ilişkin araştırmacı tarafından katılımcı gözlem tekniği ile yazılan alan notları, videolar ve fotoğraflardan yararlanılarak gözlem formları doldurulmuştur. Bu süreçte video kayıtları izlenerek çocukların ifadeleri ve araştırmacı yorumu şeklinde gözlem formlarına aktarılmıştır. Çalışmada 10 haftada deney grupları için tutulan 40 alan notu MS Word programına aktarılarak uç uca eklendiğinde Times New Roman yazı tipinde 12 punto yazı boyutu ve 1,5 satır aralığı ile yazılmış 97 sayfa ve 16591 kelimeden oluşan veri elde edilmiştir.

Deney 1 ve deney 2 grubunda her oturumun sonunda gönüllü çocuklarla yapılan görüşmeler ve deney 1, deney 2 ve kontrol grubunda ön test son test sürecinde yapılan görüşmeler ses kayıt cihazlarıyla kaydedilip sonrasında transkript edilmiştir. Çalışmada 10 haftalık uygulama süresince deney gruplarında 36 çocuk ile yapılan görüşmeler MS Word programına aktarılarak uç uca eklendiğinde Times New Roman yazı tipinde 12 punto yazı boyutu ve 1,5 satır aralığı ile yazılmış 232 sayfa ve 27735 kelimeden oluşan veri elde edilmiştir. Ayrıca ön test ve son testte deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki 54 çocuk ile yapılan "Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu" görüşme sırasında doldurularak 54 sayfalık görüşme verisi elde edilmiştir. Bu görüşme transkriptleri de araştırma soruları doğrultusunda analiz edilmiştir.

Gözlem ve görüşme verilerine ek olarak DODMEP uygulanan deney 1 grubunda uygulama sürecinin 2., 3., 4., 8., 15. ve 18. oturumlarında elde edilen çocukların eserlerinden oluşan

dokümanlar araştırmacı tarafından değerlendirilerek bu değerlendirmeler yazıya aktarılmıştır. Böylece nitel veri analizinde ilk olarak gözlem, görüşme ve doküman verileri yazılı olarak kaydedilerek tüm nitel veriler kodlamaya hazır hale getirilmiştir. Ayrıca deney1 ve deney2 gruplarındaki çocukların uygulama sürecinde saymaya ilişkin temel matematik becerileri ve matematiği sevme durumlarındaki değişimi ortaya koymak amacıyla her iki gruptan seçilen gönüllü üçer çocuğun gözlem, görüşme ve doküman verileri değerlendirilmiştir.

Nitel boyutta elde edilen veriler içerik analiz kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi nitel verinin tekrar eden kelimeler ve temalar açısından ele alınarak taranmasıdır. Araştırmada araştırma problemleri doğrultusunda tümevarımsal ve tümdengelimsel analiz kullanılmıştır. Tümevarımsal analizde verinin içerisinden kod kategori ve temalar ortaya çıkarılırken; tümdengelimsel analizde mevcut çerçevelere göre analiz edilmektedir (Patton, 2014). Örneğin; 10. araştırma sorusuna ilişkin olarak tümevarımsal içerik analizi ve 12. araştırma sorusuna ilişkin olarak tümdengelimsel içerik analizi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi sürecinde gözlem, görüşme ve doküman verilerinin yazılı dosyaları baştan sona okunarak içerik hakkında genel bilgi edinilmiştir. Ardından her bir araştırma problemi için veriler ayrı ayrı değerlendirilmek üzere, bu yazılı dokümanlar satır satır üç defa okunarak kodlama işlemine geçilmiştir.

Tümevarımsal içerik analizi yapılırken veriler üç defa okunarak anlamlı birimlere bölünmüştür. Yani metinde araştırma soruları için özel anlam ifade eden metin bölümleri işaretlenerek ayrıştırılmıştır. Bu işlemin ardından ikinci okumada olası kodlar ve bu kodların oluşturduğu kategoriler belirlenmiştir. Daha sonra doğru kodlama ve kategori oluşturma konusunda netlik sağlandıktan sonra kategoriler bir araya getirilerek kategorize edilmiştir. Örneğin; uygulama sürecinde çocukların matematikle ilgili düşüncelerindeki değişime ilişkin araştırma sorusunun veri analizinde D2Ç9 kodlu çocuğun "*Matematik deyince aklıma oyuncaklarımla oynamak geliyor. Boyama yapmak, ödev yapmak geliyor. Ama ödevleri çok sıkıcı, sıkıldığım için karnım acıkıyor, sabırsızlanıyorum. Matematik yaparken çok*

yoruluyorum" şeklindeki ifadeleri "oyun", "diğer etkinlik türleri", "ödev" ve "duygular" şeklinde kategorize edilmiştir. Örnekte görüldüğü gibi D2Ç9 kodlu çocuk birkaç kategoriye girecek ifadeler kullanmıştır. Ayrıca okul öncesi eğitimde hem yöntem hem de etkinlik türü olarak ele alınan "oyun" bu özelliği nedeniyle veri analizinde "diğer etkinlik türleri kategorisinde" değil ayrı bir kategori olarak ifade edilmiştir. Oluşturulan kod, kategori ve tema uyumları, kategorilerin ve temaların anlaşılırlığı ve isimlendirilmesi konusunda tekrar gözden geçirilerek her bir kategorinin son hali belirlenmiştir. Ardından kod ve kategori hesaplanarak taslak form oluşturulmuştur. Daha sonra ham veriler, okul öncesi eğitimi alanında öğretim üyesi olan bir uzman tarafından da kodlanmıştır.

Tümdengelimsel analiz yapılırken araştırma sorusu doğrultusunda mevcut kategoriler belirlenerek yapılmıştır. Örneğin; uygulama sürecinde çocukların matematiğe yönelik duygularına ilişkin araştırma sorusunun çocukların duyguları "olumlu ve olumsuz duygular" doğrultusunda analiz edilmiştir. Uygulama sırasında çocukların gülümsemesi ve oyunu çok sevdiğini ifade etmesi gibi durum ve ifadeler "*olumlu duygu*" şeklinde, oyunu veya etkinliği beğenmediğini ifade etmesi ve sıkıldığının gözlenmesi "*olumsuz duygu*" şeklinde kategorize edilmiştir. Daha sonra veriler mevcut kategoriler doğrultusunda okul öncesi eğitimi alanında bir öğretim üyesi olan bir uzman tarafından kodlanmıştır ve frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Araştırmacı ilgili alan uzmanı ile bir araya gelerek kod ve kategorilerdeki benzerlik ve farklılıklar tartışılarak hem araştırmacı hem de uzman tarafından kabul edeceği ortak bir kod altında toplanmıştır. İçerik analizi sonucunda elde edilen veriler frekans ve yüzde kullanılarak tablolar halinde ve doğrudan alıntılara yer verilerek sunulmuştur.

3.8. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada nicel ve nitel verilerin elde edilme süreçlerinde veri toplama ve analiz sürecine ilişkin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Bu bölümde nicel veriler ve nitel verilere ilişkin geçerlik ve güvenirlik bilgileri ayrı ayrı verilmektedir.

3.8.1. Nicel Verilerde Geçerlik ve Güvenirlik

Nicel araştırmalarda sonuçların faktörler tarafından açıklanabilmesi ve genellenebilmesi oldukça önemlidir. Araştırmalarda iç ve dış geçerliği tehdit eden faktörlerden söz edilebilir.

3.8.1.1. İç Geçerlik

Araştırmanın bağımlı değişkenindeki farklılıkların başka bir istenmeyen değişken ile değil bağımsız değişkenle açıklanma derecesi olan iç geçerliğin sağlanması gerekmektedir. Bilimsel araştırmalarda iç geçerliği sağlamak için doğru ve tutarlı verileri elde etmek oldukça önemlidir. Bu doğrultuda iç geçerliliği tehdit eden "deneklerin seçimi, deneklerin olgunlaşması, veri toplama aracı, deneklerin geçmişi, denek kaybı etkisi, ön test etkisi, istatistiksel regresyon, etkileşme etksi ve beklentilerin etkisi" gibi faktörlere dikkat etmek gerekmektedir (Büyüköztürk vd., 2014). Bu doğrultuda araştırmanın iç geçerliğini sağlayabilmek için bazı önlemler alınmıştır.

Deneklerin seçimi: Deneklerin başlangıçtaki farklılıkları başlangıçta ayrı grupların oluşmasına sebep olacaktır. Deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarını belirlemede, okul müdürünün, öğretmenlerin, ebeveynlerin ve çocukların çalışmaya katılmak için istekli ve gönüllü olmalarına önem verilmiştir. Ayrıca sosyoekonomik düzey, sınıfın ve okulun fiziki koşulları ve imkânların benzerliği gibi koşullar açısından benzer özelliklere sahip bir denek havuzu oluşturulması önemli bir faktör olmuştur. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan denek havuzundaki grupların deney 1, deney 2 ve kontrol grubu olarak belirlenmesinde kura yöntemi kullanılmıştır.

Deneklerin olgunlaşması: Özellikle zamana bağlı çalışmalarda değişim veya olgunlaşmaya bağlı olarak bir farklılaşma ortaya çıkabilir. Bu doğrultuda olgunlaşmaya bağlı farklılığı azaltmak için çalışmada kontrol grubu yer almaktadır ve çalışma grubundaki çocuklar benzer gelir düzeyi ve aynı yaş grubundan (okula başlama yaşları 54-66 aylık çocuklar) seçilmiştir.

Veri toplama aracı: Deneysel koşullarda farklı testlerin kullanılması, farklı süreçlerin izlenmesi ve testlerin ve uygulamaların farklı kişilerce uygulanması iç geçerlik için problem teşkil edebilir. Bu doğrultuda bu araştırmada deney 1, deney 2 ve kontrol grubu için programın ve veri toplama araçlarının uygulanması gibi tüm süreçleri araştırmacı kendisi uygulamış olup, aynı zamanda veri toplama sürecinde aynı veri toplama araçlarını kullanmıştır ve bu araçlar aynı süreç içinde uygulanmıştır.

Deneklerin geçmişi: Denek geçmişinin sonuca etkisi ortadan kaldırılmalıdır. Deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların, ailelerin ve öğretmenlerin kişisel özelliklerinin benzer olmasına dikkat edilmiştir. Gruplardaki çocukların yaş, cinsiyet ve ailenin gelir düzeyi gibi kişisel bilgileri benzer özelliktedir.

Denek kaybı etkisi: Deneklerden bazıları çeşitli nedenlerle çalışmadan ayrılabilir. Denek kaybı etkisini azaltmak amacıyla; program uygulamasına başlamadan önce ebeveynlere ve öğretmenlere programın amacı, içeriği ve süresi ile ilgili bilgi verilmiş ve yazılı ve sözlü onamları alınmıştır. Ebeveynlerden çocukların gerekli olmadıkça devamsızlık yapmamaları rica edilmiştir. Araştırmaya deney 1 grubunda 21 çocuk; deney 2 grubunda 21 ve kontrol grubunda 20 çocukla başlanmıştır. Ancak deney 1 grubunda 2 çocuk uygulamalara düzenli katılmadığı için, 1 çocuk ön test ve son teste katılmak istemediği için 18 çocuk ile uygulama yapılmıştır. Deney 2 grubunda ise 1 çocuk uygulamalara ve 1 çocuk son teste katılmak istemediği için 18 çocuk ile ve kontrol grubunda 1 çocuğun ebeveyni araştırmaya katılmak istemediği için ve 1 çocuk son test sürecinde olmadığı için 18 çocukla son test yapılmıştır. Araştırmada denek kayıpları sonucunda grup denkliğinin bozulmadığı söylenebilir. Ayrıca bu sayılarla grupların ön test puanlarının da birbirine benzer olduğu bulunmuştur.

Ön test etkisi: Aynı testin aynı deneklere belirli aralıklarla iki kez uygulanması sonucunda teste aşina olması son test puanlarında etkiye sebep olabilir. Bu doğrultuda araştırmada 10 haftalık uygulama sürecinden önce ön test ve program uygulaması bittikten sonra da son testler tamamlanmıştır. Ön test ve son test zaman dilimi arasındaki süre geniştir. Ayrıca bu etkiyi ortadan kaldırmak için çalışma hem deney grupları hem de kontrol grubu ile

yürütülmüştür ve çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini ölçerken iki paralel formu olan Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi'nin ön testlerde A formu son testlerde ise B formu uygulanmıştır.

Beklentilerin etkisi: Deneklerin veya araştırmacıların deneysel işlem ile ilgili beklentileri araştırmanın katılımcıların performanlarını etkileyebilir (Büyüköztürk vd., 2014). Bu faktörü ortadan kaldırmak için araştırmacı ebeveynlere ve öğretmenlere programın çocuklar üzerindeki etkisiyle ilgili beklentileri hakkında herhangi bir açıklama yapmamıştır.

3.8.1.2. Dış Geçerlik

Araştırma sonuçlarının deneklerin seçildiği büyük gruplara ve evrene genellenebilir olması dış geçerlik olarak tanımlanmaktadır. Bu doğrultuda dış geçerliliği tehdit eden "örnekleme etkisi, beklentilerin etkisi ve ön test deneysel değişken etkileşim etkisi" gibi faktörlere dikkat etmek gerekmektedir (Büyüköztürk vd., 2014). Bu araştırmanın dış geçerliğini artırmak için; önlemler alınmıştır.

Örnekleme etkisi: Sınırlı bir bölgeden seçilen denekler, başka yerlerdeki kişileri temsil etmeyebilir (Büyüköztürk vd., 2014). Bu doğrultuda araştırmada benzer ortamlarda benzer sonuçlara ulaşılabilmesi için araştırma ortamı, katılımcıların özellikleri, veri toplama süreci ve uygulama süreci ayrıntılı şekilde açıklanmıştır.

Tepkisellik etkisi: Bir deneye katıldığını bilen deneklerin veri toplama araçları veya deneysel işleme dair edindikleri bilgiler, bu tür bilgiye sahip olmayan deneklere göre deneysel koşullardaki davranışlarını farklılaştırabilir (Büyüköztürk vd., 2014). Bu doğrultuda; deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarındaki çocukların kendilerinin bir grupla karşılaştırıldığı düşüncesinin oluşmaması için, deney 1 ve deney 2 grupları farklı okullarda öğleden sonra eğitim gören çocuklardan, kontrol grubu ise deney 2 grubu ile aynı bağımsız anaokulundaki ancak öğleden önce eğitime devam eden çocuklardan seçilerek etkileşim halinde olmamaları sağlanmıştır.

3.8.1.3. Güvenirlik

Nicel araştırmalarda güvenirlik, bir ölçme aracının aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliğidir. Nicel araştırma bakış açısıyla ölçülmek istenen özelliklerin geçerli ve güvenilir olması uygulanan veri toplama araçlarının istatistiklerine de bağlıdır (Büyüköztürk vd., 2014). Araştırmanın nicel kısmında kullanılan "GEAT" ve "ÇMSÖ" geçerli ve güvenilir ölçme araçlarıdır. Bu ölçme araçlarına ilişkin geçerlilik ve güvenirlik bilgileri araştırmanın veri toplama araçları bölümünde yer almaktadır. Ayrıca bu araştırmada "GEAT" ve "ÇMSÖ"nün güvenirlikleri hesaplanmıştır. Çalışma grubu sayısının az olması nedeniyle GEAT A ve B formlarının güvenirliğine KR-20 ile bakılamamıştır. Bu nedenle toplam puan bağlamında Cronbach Alfa güvenirlikleri hesaplanmış olup, GEAT A Formu güvenirliği .78 ve GEAT B Formu güvenirliği .90 olarak bulunmuştur. ÇMSÖ'nün Cronbach Alfa güvenirliğinin ise ön testte .71; son testte ise .70 olduğu bulunmuştur.

3.8.2. Nitel Verilerde Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik; inanılırlık (iç geçerlilik), aktarılabilirlik (dış geçerlik) ve tutarlılık (güvenirlik) ölçütleri ile açıklanmaktadır (Meriam, 2015).

3.8.2.1. İnanılırlık-İç Geçerlik

İnanılırlık; nitel araştırmada iç geçerlik kavramının yerine kullanılmaktadır. İnanılırlığı artırmak için uzun süreli etkileşim, katılımcı teyidi, uzman incelemesi ve üçgenleme gibi teknikleri kullanmak gerektiğini vurgulamaktadır (Merriam, 2015). Bu araştırmada inanılırlık için uzun süreli etkileşim tekniğinden, uzman incelemesi tekniğinden ve üçgenleme tekniğinden yararlanılmıştır.

Araştırmacı *uzun süreli etkileşim sağlamak* için uygulama öncesinde-sırasında ve sonrasında sürekli olarak sınıf ortamında bulunmuştur. Bununla birlikte okula giriş çıkış zamanlarında

ebeveynlerle ve kahvaltı saatlerinde hem çocuklar hem de öğretmenlerle iletişim kurmaya özen göstermiştir. Ayrıca araştırmacının ön testlerde, 10 haftalık bir uygulama sürecinde ve son testlerde uygulama ortamında olması ve her oturumda gözlem ve görüşmeler yapıarak derinlemesine veri toplaması sonucunda uzun süreli etkileşim sağlanmıştır.

Araştırmada *uzman incelemesi* tekniği doğrultusunda dijital oyunların seçiminde, çevirisi yapılan dijital oyunun çevirilerin uygunluğu konusunda, uygulanacak programın hazırlanmasında ve veri analizi sürecinde uzman görüşleri alınmıştır.

Araştırmada *üçgenleme tekniği* doğrultusunda gözlem, görüşme ve doküman gibi çoklu veri kaynakları kullanılarak veri kaynaklı ügenleme ve araştırmacı dışında bir uzmanın daha aynı nitel veriyi analiz etmesi ile analizci üçgenlemesi tekniği kullanılmıştır.

3.8.2.2. Aktarılabilirlik-Dış Geçerlik

Dış geçerlik çalışma sonuçlarının *genelenebilir* olduğunu ifade etmek için kulanılan bir kavramdır (Johnson ve Christensen, 2017). Bu araştırmada aktarılabilirliği sağlamak için çalışma grubunun seçimi ve özellikleri, araştırmada temel alınan kavramsal çerçeve, uygulama sürecinin hazırlanması, veri toplama süreci, araştırmacının rolü ve verilerin analizi ayrıntılı betimlenmiş ve çocukların görüşleri ve gözlem verileri ile ilgili olarak doğrudan alıntılara ve çocukların eserlerine yer verilmiştir.

3.8.2.3. Tutarlılık- Güvenirlik

Tutarlılık güvenirlik kavramının nitel araştırmadaki karşılığıdır (Merriam, 2015). Bu araştırmanın güvenirliği teyit edilebilirlik stratejisi ile sağlanmıştır. Teyit edilebilirlik stratejisi araştırma verilerinin denetlenme ve incelenme için dış denetime açık olmasdır (Creswell, 2017). Bu araştırmada *teyit edilebilirlik stretejisi* doğrultusunda; ham veriler, yazılı dokümanları ve veri analizi bilgisayar ortamında saklanmıştır.

Nitel araştırmalarda güvenirliği sağlamak için birden fazla araştırmacı verileri kodlayarak, *kodlayıcılar arasında tutarlılık* hesaplanmalıdır (Miles, Huberman ve Saldaña, 2014). Bu araştırmada elde edilen veriler araştırmacı ve okul öncesi eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve kodlayıcılar arasındaki tutarlılık incelenmiştir. Veri analizinin güvenirliğini kodlayıcılar arası tutarlılık Uzlaşma Yüzdesi=[Görüş birliği/ (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) X 100] formülü kullanılarak belirlenmektedir. Kodlayıcılar arasındaki uzlaşma yüzdesi %89,33 olarak bulunmuştur. Araştırmanın iç geçerliliği için kodlayıcılar arası tutarlılğın %85-90 arasında olması gerekmektedir (Miles vd., 2014). Bu araştırmada kodlayıcılar arası uyumun yüksek olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra farklı kodlamaların olduğu durumlarda araştırmacılar tarafından kodun ne olacağı hakkında görüş birliğine varılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUMLAR

Araştırmada dijital oyun destekli matematik eğitim programının (DODMEP) ve matematik içerikli dijital oyun uygulamalarının (MİDOU) 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevme düzeylerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra uygulama sürecinde matematiğe ilişkin düşüncelerinde, matematik becerilerinde ve matematiğe yönelik duygularında nasıl bir değişim olduğu ve dijital oyunlara ilişkin düşüncelerindeki yaklaşımlarının neler olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda bulgular "*çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik bulgular (nicel ve nitel veriler), çocukların matematiğe yönelik düşüncelerine ilişkin nitel verilere ilişkin bulgular, çocukların dijital oyunlar hakkında görüşleri ve yaklaşımlarına ilişkin nitel verilere ilişkin bulgular ve çocukların matematiği sevmelerine ilişkin bulgular (nicel ve nitel veriler)*" başlıkları altında açıklanmıştır.

4.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Bulgular

Bu bölümde "çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik nicel verilere ilişkin bulgular" ve "çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik nitel verilere ilişkin bulgular" başlıkları altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

4.1.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik olarak elde edilen nicel veriler araştırma soruları doğrultusunda açıklanmıştır.

4.1.1.1. Deney 1 ve Kontrol Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmada DODMEP uygulamalarına katılan deney 1 grubu çocuklarının ve araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri kazanımında son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı belirlenmiştir. Deney 1 ve kontrol gruplarının GEAT son test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığını sınamak için *Mann-Whitney U Testi* uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 8'de incelenmiştir.

Tablo 8

Deney 1 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son Test	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Cohen's d
Karşılaştırma	Deney 1	18	4,56	0,62	19,25	346,50	148,50	,635	
	Kontrol	18	4,39	0,70	17,75	319,50			
Sınıflama	Deney 1	18	3,11	1,13	23,83	429,00	66,00	,002*	1,21
	Kontrol	18	1,78	1,06	13,17	237,00			
Bire Bir Eşleme	Deney 1	18	3,61	0,92	25,11	452,00	43,00	,000*	1,61
	Kontrol	18	2,00	1,08	11,89	214,00			
Sıralama	Deney 1	18	3,72	1,45	24,86	447,50	47,50	,000*	1,54
	Kontrol	18	1,39	1,58	12,14	218,50			
Sayıları Kullanma	Deney 1	18	2,28	1,18	24,42	439,50	55,50	,000*	1.41
	Kontrol	18	0,78	0,94	12,58	226,50			
Eş Zamanlı ve Kısaltılmış Sayma	Deney 1	18	2,89	1,57	24,11	434,00	61,00	,001*	1.30
	Kontrol	18	0,94	1,43	12,89	232,00			
Sonuçsal Sayma	Deney 1	18	2,06	1,51	23,64	425,50	69,50	,003*	1.20
	Kontrol	18	0,56	0,92	13,36	240,50			
Sayı Bilgisi Uygulama	Deney 1	18	2,17	1,42	23,44	422,00	73,00	,004*	1.15
	Kontrol	18	0,61	1,29	13,56	244,00			
Tahmin	Deney 1	18	1,22	1,06	24,22	436,00	59,00	,001*	1.16
	Kontrol	18	0,17	0,71	12,78	230,00			
GEAT Toplam	Deney 1	18	25,61	8,31	25,36	456,50	38,50	,000*	1.71
	Kontrol	18	12,61	6,81	11,64	209,50			

*p<,05

Tablo 8 incelendiğinde DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların karşılaştırma son test puanlarına (4,56) ait sıra ortalamaları (19,25) ile kontrol grubunda yer alan çocukların karşılaştırma son test puanlarına (4,39) ait sıra ortalamaları (17,75) arasında U=148,50, p=,635>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen karşılaştırma son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile kontrol grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sınıflama son test puanlarına (3,11) ait sıra ortalamaları (23,83) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sınıflama son test puanlarına (1,78) ait sıra ortalamaları (13,17) arasında U=66,00, p=,002<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanan deney 1 grubu çocukların sınıflama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sınıflama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sınıflama alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,21) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme son test puanlarına (3,61) ait sıra ortalamaları (25,11) ile kontrol grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme son test puanlarına (2,00) ait sıra ortalamaları (11,89) arasında U=43,00, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların bire bir eşleme alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bire bir eşleme alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,61) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sıralama son test puanlarına (3,72) ait sıra ortalamaları (24,86) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sıralama son test puanlarına (1,39) ait sıra ortalamaları (12,14) arasında U=47,50, p=,000<,05'e göre anlamlı

farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sıralama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sıralama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sıralama alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,54) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma son test puanlarına (2,28) ait sıra ortalamaları (24,42) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma son test puanlarına (0,78) ait sıra ortalamaları (12,58) arasında U=55,50, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sayıları kullanma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sayıları kullanma alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,41) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (2,89) ait sıra ortalamaları (24,11) ile kontrol grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (0,94) ait sıra ortalamaları (12,89) arasında U=61,00, p=,001<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,30) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma son test puanlarına (2,06) ait sıra ortalamaları (23,64) ile kontrol grubunda yer alan çocukların

sonuçsal sayma son test puanlarına (0,56) ait sıra ortalamaları (13,36) arasında U=69,50, p=,003<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sonuçsal sayma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sonuçsal sayma alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,20) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (2,17) ait sıra ortalamaları (23,44) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (0,61) ait sıra ortalamaları (13,56) arasında U=73,00, p=,004<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sayı bilgisi uygulama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sayı bilgisi uygulama alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,15) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların tahmin son test puanlarına (1,22) ait sıra ortalamaları (24,22) ile kontrol grubunda yer alan çocukların tahmin son test puanlarına (0,17) ait sıra ortalamaları (12,78) arasında U=59,00, p=,001<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların tahmin alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların tahmin alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Tahmin alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,16) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların GEAT son test puanlarına (25,61) ait sıra ortalamaları (25,36) ile kontrol grubunda yer alan çocukların GEAT son test puanlarına (12,61) ait sıra ortalamaları (11,64) arasında U=38,50, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların GEAT'ın geneline ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların GEAT'ın geneline ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. GEAT'ın geneline ilişkin deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,71) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.1.2. Deney 2 ve Kontrol Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmada MİDOU uygulamalarına katılan deney 2 grubu çocuklarının ve araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri kazanımında son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı belirlenmiştir. Deney 2 ve kontrol gruplarının GEAT son test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığını sınamak için *Mann-Whitney U Testi* uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 9'da incelenmiştir.

Tablo 9

Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son Test	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Cohen's d
Karşılaştırma	Deney 2	18	4,33	0,49	17,67	318,00	147,00	,591	
	Kontrol	18	4,39	0,70	19,33	348,00			
Sınıflama	Deney 2	18	2,50	0,86	22,11	398,00	97,00	,032*	0,75
	Kontrol	18	1,78	1,06	14,89	268,00			
Bire Bir Eşleme	Deney 2	18	3,00	1,03	23,39	421,00	74,00	,004*	0,95
	Kontrol	18	2,00	1,08	13,61	245,00			
Sıralama	Deney 2	18	2,89	1,60	22,94	413,00	82,00	,009*	0,94
	Kontrol	18	1,39	1,58	14,06	253,00			
Sayıları Kullanma	Deney 2	18	1,67	1,03	22,81	410,50	84,50	,011*	0.90
	Kontrol	18	0,78	0,94	14,19	255,50			
Eş Zamanlı ve Kısaltılmış Sayma	Deney 2	18	2,06	1,26	22,86	411,50	83,50	,010*	0.83
	Kontrol	18	0,94	1,43	14,14	254,50			
Sonuçsal Sayma	Deney 2	18	1,28	1,53	20,94	377,00	118,00	,124	
	Kontrol	18	0,56	0,92	16,06	289,00			
Sayı Bilgisi Uygulama	Deney 2	18	1,00	1,14	20,56	370,00	125,00	,172	
	Kontrol	18	0,61	1,29	16,44	296,00			
Tahmin	Deney 2	18	0,39	0,85	19,92	358,50	136,00	,180	
	Kontrol	18	0,17	0,71	17,08	307,50			
GEAT Toplam	Deney 2	18	19,11	6,36	22,94	413,00	82,00	,011*	0.99
	Kontrol	18	12,61	6,81	14,06	253,00			

*p<,05

Tablo 9 incelendiğinde MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların karşılaştırma son test puanlarına (4,33) ait sıra ortalamaları (17,67) ile kontrol grubunda yer alan çocukların karşılaştırma son test puanlarına (4,39) ait sıra ortalamaları (19,33) arasında U=147,00, p=,591>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen karşılaştırma son test puanları açısından deney 2 grubu çocukları ile kontrol grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

MİDOU kullanılan deney 2 grubunda yer alan çocukların sınıflama son test puanlarına (2,50) ait sıra ortalamaları (22,11) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sınıflama son test puanlarına (1,78) ait sıra ortalamaları (14,89) arasında U=97,00, p=,032<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU kullanılan deney 2 grubu çocukların sınıflama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sınıflama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sınıflama alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına uygulanan dijital oyun uygulamalarının istatistiksel olarak (d=0,75) orta etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme son test puanlarına (3,00) ait sıra ortalamaları (23,39) ile kontrol grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme son test puanlarına (2,00) ait sıra ortalamaları (13,61) arasında U=74,00, p=,004<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların bire bir eşleme alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bire bir eşleme alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına kullanılan dijital oyun uygulamalarının istatistiksel olarak (d=0,95) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sıralama son test puanlarına (2,89) ait sıra ortalamaları (22,94) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sıralama son test

puanlarına (1,39) ait sıra ortalamaları (14,06) arasında U=82,00, p=,009<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların sıralama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sıralama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sıralama alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına kullanılan dijital oyun uygulamalarının istatistiksel olarak (d=0,94) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma son test puanlarına (1,67) ait sıra ortalamaları (22,81) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma son test puanlarına (0,78) ait sıra ortalamaları (14,19) arasında U=84,50, p=,011<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların sayıları kullanma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sayıları kullanma alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına kullanılan dijital oyun uygulamalarının istatistiksel olarak (d=0,90) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (2,06) ait sıra ortalamaları (22,86) ile kontrol grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (0,94) ait sıra ortalamaları (14,14) arasında U=83,50, p=,010<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı fark MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına kullanılan dijital oyun

uygulamalarının istatistiksel olarak (d=0,83) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma son test puanlarına (1,28) ait sıra ortalamaları (20,94) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma son test puanlarına (0,56) ait sıra ortalamaları (16,06) arasında U=118,00, p=,124>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen sonuçsal sayma son test puanları açısından deney 2 grubu çocukları ile kontrol grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (1,00) ait sıra ortalamaları (20,56) ile kontrol grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (0,61) ait sıra ortalamaları (16,44) arasında U=125,00, p=,172>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen sayı bilgisi uygulama son test puanları açısından deney 2 grubu çocukları ile kontrol grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların tahmin son test puanlarına (0,39) ait sıra ortalamaları (19,92) ile kontrol grubunda yer alan çocukların tahmin son test puanlarına (0,17) ait sıra ortalamaları (17,08) arasında U=136,00, p=,180>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen tahmin son test puanları açısından deney 2 grubu çocukları ile kontrol grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların GEAT son test puanlarına (19,11) ait sıra ortalamaları (22,94) ile kontrol grubunda yer alan çocukların GEAT son test puanlarına (12,61) ait sıra ortalamaları (14,06) arasında U=82,00, p=,011<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların GEAT'ın geneline ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, kontrol grubunda yer alan çocukların GEAT'ın geneline ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. GEAT'ın geneline ilişkin deney

2 grubu çocuklarına kullanılan dijital oyun uygulamalarının istatistiksel olarak (d=0,99) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.1.3. Deney 1 ve Deney 2 Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmada DODMEP uygulamalarına katılan deney 1 grubu çocuklarının ve MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri kazanımında son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı belirlenmiştir. Deney 1 ve deney 2 gruplarının GEAT son test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığını sınamak için *Mann-Whitney U Testi* uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 10'da incelenmiştir.

Tablo 10

Deney 1 ve Deney 2 Gruplarında Bulunan Çocukların GEAT Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son Test	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Cohen's d
Karşılaştırma	Deney 1	18	4,56	0,62	20,17	363,00	132,00	,355	
	Deney 2	18	4,33	0,49	16,83	303,00			
Sınıflama	Deney 1	18	3,11	1,13	21,56	388,00	107,00	,085	
	Deney 2	18	2,50	0,86	15,44	278,00			
Bire Bir Eşleme	Deney 1	18	3,61	0,92	21,28	383,00	112,00	,118	
	Deney 2	18	3,00	1,03	15,72	283,00			
Sıralama	Deney 1	18	3,72	1,45	21,36	384,50	110,50	,104	
	Deney 2	18	2,89	1,60	15,64	281,50			
Sayıları Kullanma	Deney 1	18	2,28	1,18	21,47	386,50	108,50	,091	
	Deney 2	18	1,67	1,03	15,53	279,50			
Eş Zamanlı ve Kısaltılmış Sayma	Deney 1	18	2,89	1,57	21,67	390,00	105,00	,074	
	Deney 2	18	2,06	1,26	15,33	276,00			
Sonuçsal Sayma	Deney 1	18	2,06	1,51	21,25	382,50	112,50	,118	
	Deney 2	18	1,28	1,53	15,75	283,50			
Sayı Bilgisi Uygulama	Deney 1	18	2,17	1,42	22,72	409,00	86,00	,016*	0,91
	Deney 2	18	1,00	1,14	14,28	257,00			
Tahmin	Deney 1	18	1,22	1,06	22,94	413,00	82,00	,011*	0,86
	Deney 2	18	0,39	0,85	14,06	253,00			
GEAT Toplam	Deney 1	18	25,61	8,31	23,00	414,00	81,00	,010*	0,88
	Deney 2	18	19,11	6,36	14,00	252,00			

*p<,05

Tablo 10 incelendiğinde DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların karşılaştırma son test puanlarına (4,56) ait sıra ortalamaları (20,17) MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların karşılaştırma son test puanlarına (4,33) ait sıra ortalamaları (16,83) arasında U=132,00, p=,355>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen karşılaştırma son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile deney 2 grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sınıflama son test puanlarına (3,11) ait sıra ortalamaları (21,56) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sınıflama son test puanlarına (2,50) ait sıra ortalamaları (15,44) arasında U=107,00, p=,085>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen sınıflama son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile deney 2 grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme son test puanlarına (3,61) ait sıra ortalamaları (21,28) ile MİDOU kullanılan deney 2 grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme son test puanlarına (3,00) ait sıra ortalamaları (15,72) arasında U=112,00, p=,118>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen bire bir eşleme son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile deney 2 grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sıralama son test puanlarına (3,72) ait sıra ortalamaları (21,36) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sıralama son test puanlarına (2,89) ait sıra ortalamaları (15,64) arasında U=110,50, p=,104>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen sıralama son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile deney 2 grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma son test puanlarına (2,28) ait sıra ortalamaları (21,47) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma son test puanlarına (1,67) ait sıra ortalamaları (15,53)

arasında U=108,50, p=,091>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen sayıları kullanma son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile deney 2 grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (2,89) ait sıra ortalamaları (21,67) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (2,06) ait sıra ortalamaları (15,33) arasında U=105,00, p=,074>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile deney 2 grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma son test puanlarına (2,06) ait sıra ortalamaları (21,25) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma son test puanlarına (1,28) ait sıra ortalamaları (15,75) arasında U=112,50, p=,118>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecinden sonra ölçülen sonuçsal sayma son test puanları açısından deney 1 grubu çocukları ile deney 2 grubu çocuklarının birbirine denk olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (2,17) ait sıra ortalamaları (22,72) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (1,00) ait sıra ortalamaları (14,28) arasında U=86,00, p=,016<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulanmış deney 1 grubu çocukların sayı bilgisi uygulama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sayı bilgisi uygulama alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=0,91) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların tahmin son test puanlarına (1,22) ait sıra ortalamaları (22,94) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların tahmin son test puanlarına (0,39) ait sıra ortalamaları (14,06) arasında U=82,00, p=,011<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların tahmin alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların tahmin alt faktörüne ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Tahmin alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=0,86) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların güncellenmiş erken aritmetik son test puanlarına (25,61) ait sıra ortalamaları (23,00) ile MİDOU uygulanan Deney 2 grubunda yer alan çocukların güncellenmiş erken aritmetik son test puanlarına (19,11) ait sıra ortalamaları (14,00) arasında U=81,00, p=,010<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların GEAT'ın geneline ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarının, MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların güncellenmiş erken aritmetik testinin geneline ilişkin temel matematik becerileri son test puanlarından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. GEAT'ın geneline ilişkin deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=0,88) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.1.4. Deney 1 Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

DODMEP uygulanan deney 1 grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri kazanımına etkisini tespit etmek amacıyla çocukların ön test/son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı sınanmıştır. Araştırmaya katılan

54-66 aylık çocuklardan oluşan deney 1 grubunda bulunan çocukların GEAT ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını snıamak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11

Deney 1 Grubunda Bulunan Çocukların GEAT Ön Test Puanları ile Son Test Arasındaki Farklılığa İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Deney 1	Test	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	Cohen's d
Karşılaştırma	Ön Test	18	4,11	0,83	3,50	7,00	-1,90	,057	
	Son Test	18	4,56	0,62	5,43	38,00			
Sınıflama	Ön Test	18	1,06	0,94	2,50	2,50	-3,54	,000*	1,97
	Son Test	18	3,11	1,13	9,41	150,50			
Bire Bir Eşleme	Ön Test	18	2,00	1,53	3,50	3,50	-3,25	,001*	1,28
	Son Test	18	3,61	0,92	8,32	116,50			
Sıralama	Ön Test	18	0,78	0,88	,00	0,00	-3,65	,000*	2,45
	Son Test	18	3,72	1,45	9,00	153,00			
Sayıları Kullanma	Ön Test	18	0,44	0,86	,00	0,00	-3,50	,000*	1,78
	Son Test	18	2,28	1,18	8,00	120,00			
Eş Zamanlı ve Kısaltılmış Sayma	Ön Test	18	0,44	0,92	,00	0,00	-3,43	,000*	1.90
	Son Test	18	2,89	1,57	8,00	120,00			
Sonuçsal Sayma	Ön Test	18	0,72	1,53	3,00	3,00	-2,85	,004*	0,88
	Son Test	18	2,06	1,51	6,82	75,00			
Sayı Bilgisi Uygulama	Ön Test	18	0,33	0,97	,00	,00	-3,09	,002*	1,51
	Son Test	18	2,17	1,42	6,50	78,00			
Tahmin	Ön Test	18	0,00	0,00	,00	0,00	-3,24	,001*	1.63
	Son Test	18	1,22	1,06	7,00	91,00			
GEAT Toplam	Ön Test	18	9,89	5,94	,00	0,00	-3,73	,000*	2.18
	Son Test	18	25,61	8,31	9,50	171,00			

*p<,05

Tablo 11 incelendiğinde DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların karşılaştırma ön test puanlarına (4,11) ait sıra ortalamaları (3,50) ile karşılaştırma son test puanlarına (4,56) ait sıra ortalamaları (5,43) arasında Z=-1,90, p=,057>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların verilen eğitim sonrası karşılaştırma puanında artış olsa da karşılaştırma ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sınıflama ön test puanlarına (1,06) ait sıra ortalamaları (2,50) ile sınıflama son test puanlarına (3,11) ait sıra ortalamaları (9,41) arasında Z=-3,54, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sınıflama alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sınıflama alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,97) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme ön test puanlarına (2,00) ait sıra ortalamaları (3,50) ile bire bir eşleme son test puanlarına (3,61) ait sıra ortalamaları (8,32) arasında Z=-3,25, p=,001<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların bire bir eşleme alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Bire bir eşleme alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,28) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sıralama ön test puanlarına (0,78) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sıralama son test puanlarına (3,72) ait sıra ortalamaları (9,00) arasında Z=-3,65, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sıralama alt faktörüne

ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sıralama alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=2,45) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma ön test puanlarına (0,44) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sayıları kullanma son test puanlarına (2,28) ait sıra ortalamaları (8,00) arasında Z=-3,50, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sayıları kullanma alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sayıları kullanma alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,78) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma ön test puanlarına (0,44) ait sıra ortalamaları (0,00) ile eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (2,89) ait sıra ortalamaları (8,00) arasında Z=-3,43, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,90) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma ön test puanlarına (0,72) ait sıra ortalamaları (3,00) ile sonuçsal sayma son test puanlarına (2,06) ait sıra ortalamaları (6,82) arasında Z=-2,85, p=,004<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sonuçsal sayma alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından

kaynaklanmaktadır. Sonuçsal sayma alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=0,88) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama ön test puanlarına (0,33) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (2,17) ait sıra ortalamaları (6,50) arasında Z=-3,09, p=,002<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların sayı bilgisi uygulama alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sayı bilgisi uygulama alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,51) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların tahmin ön test puanlarına (0,00) ait sıra ortalamaları (0,00) ile tahmin son test puanlarına (1,22) ait sıra ortalamaları (7,00) arasında Z=-3,24, p=,001<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların tahmin alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Tahmin alt boyutunda deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,63) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların güncellenmiş erken aritmetik ön test puanlarına (9,89) ait sıra ortalamaları (0,00) ile GEAT son test puanlarına (25,61) ait sıra ortalamaları (9,50) arasında Z=-3,73, p=,001<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık DODMEP uygulanmış deney 1 grubu çocukların GEAT'ın geneline ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. GEAT'ın genelinde deney 1 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=2,18) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.1.5. Deney 2 Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri kazanımına etkisini tespit etmek amacıyla çocukların ön test/son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı sınanmıştır. Araştırmaya katılan 54-66 aylık çocuklardan oluşan deney 2 grubunda bulunan çocukların GEAT ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12

Deney 2 Grubunda Bulunan Çocukların GEAT Ön Test Puanları ile Son Test Arasındaki Farklılığa İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Deney 2	Test	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	Cohen's d
Karşılaştırma	Ön Test	18	4,28	0,83	6,00	30,00	-0,30	,763	
	Son Test	18	4,33	0,49	6,00	36,00			
Sınıflama	Ön Test	18	1,44	0,86	,00	,00	-3,31	,001*	1,23
	Son Test	18	2,50	0,86	7,00	91,00			
Bire Bir Eşleme	Ön Test	18	2,50	1,38	6,38	25,50	-1,44	,151	
	Son Test	18	3,00	1,03	7,28	65,50			
Sıralama	Ön Test	18	1,06	1,26	,00	,00	-3,44	,001*	1,27
	Son Test	18	2,89	1,60	8,00	120,00			
Sayıları Kullanma	Ön Test	18	0,33	0,49	,00	,00	-3,28	,001*	1,66
	Son Test	18	1,67	1,03	7,00	91,00			
Eş Zamanlı ve Kısaltılmış Sayma	Ön Test	18	0,06	0,24	,00	,00	-3,58	,000*	2,21
	Son Test	18	2,06	1,26	8,50	136,00			
Sonuçsal Sayma	Ön Test	18	0,06	0,24	2,50	2,50	-2,74	,006*	1.11
	Son Test	18	1,28	1,53	6,35	63,50			
Sayı Bilgisi Uygulama	Ön Test	18	0,06	0,24	2,00	2,00	-2,64	,008*	1,14
	Son Test	18	1,00	1,14	5,89	53,00			
Tahmin	Ön Test	18	0,00	0,00	,00	,00	-1,84	,066	
	Son Test	18	0,39	0,85	2,50	10,00			
GEAT Toplam	Ön Test	18	9,78	3,66	,00	,00	-3,73	,000*	1,80
	Son Test	18	19,11	6,36	9,50	171,00			

*p<,05

Tablo 12 incelendiğinde MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların karşılaştırma ön test puanlarına (4,28) ait sıra ortalamaları (6,00) ile karşılaştırma son test puanlarına (4,33) ait sıra ortalamaları (6,00) arasında Z=-0,30, p=,763>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların verilen eğitim sonrası karşılaştırma puanında artış olsa da karşılaştırma ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sınıflama ön test puanlarına (1,44) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sınıflama son test puanlarına (2,50) ait sıra ortalamaları (7,00) arasında Z=-3,31, p=,001<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların sınıflama alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sınıflama alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,23) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme ön test puanlarına (2,50) ait sıra ortalamaları (6,38) ile bire bir eşleme son test puanlarına (3,00) ait sıra ortalamaları (7,28) arasında Z=-1,44, p=,151>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların verilen eğitim sonrası bire bir eşleme puanında artış olsa da karşılaştırma ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

MİDOU uygulanan Deney 2 grubunda yer alan çocukların sıralama ön test puanlarına (1,06) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sıralama son test puanlarına (2,89) ait sıra ortalamaları (8,00) arasında Z=-3,44, p=,001<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların sıralama alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sıralama alt boyutunda deney 2

grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,27) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma ön test puanlarına (0,33) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sayıları kullanma son test puanlarına (1,67) ait sıra ortalamaları (7,00) arasında Z=-3,28, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların sayıları kullanma alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sayıları kullanma alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,66) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma ön test puanlarına (0,06) ait sıra ortalamaları (0,00) ile eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (2,06) ait sıra ortalamaları (8,50) arasında Z=-3,58, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Eş zamanlı ve kısaltılmış sayma alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=2,21) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma ön test puanlarına (0,06) ait sıra ortalamaları (2,50) ile sonuçsal sayma son test puanlarına (1,28) ait sıra ortalamaları (6,35) arasında Z=-2,74, p=,006<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların sonuçsal sayma alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sonuçsal sayma alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,11) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama ön test puanlarına (0,06) ait sıra ortalamaları (2,00) ile sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (1,00) ait sıra ortalamaları (5,89) arasında Z=-2,64, p=,008<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların sayı bilgisi uygulama alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sayı bilgisi uygulama alt boyutunda deney 2 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak ortaya çıkardığı etki düzeyinin ise (d=1,14) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların tahmin ön test puanlarına (0,00) ait sıra ortalamaları (0,00) ile tahmin son test puanlarına (0,39) ait sıra ortalamaları (2,50) arasında Z=-1,84, p=,066>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların verilen eğitim sonrası tahmin puanında artış olsa da tahmin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların GEAT ön test puanlarına (9,78) ait sıra ortalamaları (0,00) ile GEAT son test puanlarına (19,11) ait sıra ortalamaları (9,50) arasında Z=-3,73, p=,000<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocukların GEAT'ın geneline ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. GEAT'ın genelinde deney 2 grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,80) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.1.6. Kontrol Grubu Çocuklarının Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerileri Kazanımında Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan yalnızca MEB Okul Öncesi Eğitim Programının uygulandığı kontrol grubu çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerileri kazanımına etkisini tespit etmek amacıyla çocukların ön test/son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı sınanmıştır. Araştırmaya katılan 54-66 aylık çocuklardan oluşan kontrol grubunda bulunan çocukların GEAT ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13

Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların GEAT Ön Test Puanları ile Son Test Arasındaki Farklılığa İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Kontrol	Test	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	Cohen's d
Karşılaştırma	Ön Test	18	4,39	0,78	5,50	27,50	0,00	1,000	
	Son Test	18	4,39	0,70	5,50	27,50			
Sınıflama	Ön Test	18	0,83	0,86	4,00	8,00	-2,68	,007*	0,98
	Son Test	18	1,78	1,06	7,55	83,00			
Bire Bir Eşleme	Ön Test	18	1,44	1,62	6,00	42,00	-1,38	,169	
	Son Test	18	2,00	1,08	10,44	94,00			
Sıralama	Ön Test	18	0,67	1,14	4,75	9,50	-1,86	,063	
	Son Test	18	1,39	1,58	5,69	45,50			
Sayıları Kullanma	Ön Test	18	0,06	0,24	,00	,00	-2,74	,006*	1,05
	Son Test	18	0,78	0,94	5,00	45,00			
Eş Zamanlı ve Kısaltılmış Sayma	Ön Test	18	0,22	0,94	3,50	3,50	-1,78	,074	
	Son Test	18	0,94	1,43	4,08	24,50			
Sonuçsal Sayma	Ön Test	18	0,17	0,71	2,50	2,50	-1,73	,084	
	Son Test	18	0,56	0,92	3,70	18,50			
Sayı Bilgisi Uygulama	Ön Test	18	0,11	0,47	,00	,00	-1,84	,066	
	Son Test	18	0,61	1,29	2,50	10,00			
Tahmin	Ön Test	18	0,00	0,00	,00	,00	-1,00	,317	
	Son Test	18	0,17	0,71	1,00	1,00			
GEAT Toplam	Ön Test	18	7,89	4,91	3,70	18,50	-2,75	,006*	0.79
	Son Test	18	12,61	6,81	11,21	134,50			

*p<,05

Tablo 13 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan çocukların karşılaştırma ön test puanlarına (4,39) ait sıra ortalamaları (5,50) ile karşılaştırma son test puanlarına (4,39) ait sıra ortalamaları (5,50) arasında Z=0,00, p=1,000>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların karşılaştırma ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların sınıflama ön test puanlarına (0,83) ait sıra ortalamaları (4,00) ile sınıflama son test puanlarına (1,78) ait sıra ortalamaları (7,55) arasında Z=-2,68, p=,007<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık kontrol grubu çocukların sınıflama alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sınıflama alt boyutunda kontrol grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=0,98) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme ön test puanlarına (1,44) ait sıra ortalamaları (6,00) ile bire bir eşleme son test puanlarına (2,00) ait sıra ortalamaları (10,44) arasında Z=-1,38, p=,169>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların bire bir eşleme ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların sıralama ön test puanlarına (0,67) ait sıra ortalamaları (4,75) ile sıralama son test puanlarına (1,39) ait sıra ortalamaları (5,69) arasında Z=-1,86, p=,063>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların sıralama ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların sayıları kullanma ön test puanlarına (0,06) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sayıları kullanma son test puanlarına (0,78) ait sıra ortalamaları (5,00) arasında Z=-2,74, p=,006<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık kontrol grubu çocukların sayıları kullanma alt faktörüne ilişkin eğitim sonrası son

test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. Sayıları kullanma alt boyutunda kontrol grubu çocuklarına uygulanan eğitimin istatistiksel olarak (d=1,05) büyük etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma ön test puanlarına (0,22) ait sıra ortalamaları (3,50) ile eş zamanlı ve kısaltılmış sayma son test puanlarına (0,94) ait sıra ortalamaları (4,08) arasında Z=-1,78, p=,074>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların eş zamanlı ve kısaltılmış sayma ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma ön test puanlarına (0,17) ait sıra ortalamaları (2,50) ile sonuçsal sayma son test puanlarına (0,56) ait sıra ortalamaları (3,70) arasında Z=-1,73, p=,084>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların sonuçsal sayma ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama ön test puanlarına (0,11) ait sıra ortalamaları (0,00) ile sayı bilgisi uygulama son test puanlarına (0,61) ait sıra ortalamaları (2,50) arasında Z=-1,84, p=,066>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların sayı bilgisi uygulama ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların tahmin ön test puanlarına (0,00) ait sıra ortalamaları (0,00) ile tahmin son test puanlarına (0,17) ait sıra ortalamaları (1,00) arasında Z=-1,00, p=,317>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların tahmin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubunda yer alan çocukların GEAT ön test puanlarına (7,89) ait sıra ortalamaları (3,70) ile GEAT son test puanlarına (12,61) ait sıra ortalamaları (11,21) arasında Z=-2,75,

p=,006<,05'e göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılık kontrol grubu çocukların GEAT'ın geneline ilişkin son test puanlarının istatistiksel olarak ön test puanlarından anlamlı farklılık yaratacak düzeyde bir artış olmasından kaynaklanmaktadır. GEAT'ın genelinde kontrol grubu çocuklarının istatistiksel olarak (d=0,79) orta etki düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.2. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik olarak elde edilen nitel veriler araştırma soruları doğrultusunda açıklanmıştır. Deney 1 ve deney 2 gruplarında gözlem verileri ile uygulamanın 1., 5. ve 10. haftasında her iki grupta gönüllü üç çocuğa ilişkin gözlem verileri analiz edilmiştir.

4.1.2.1. Deney 1 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerindeki Değişim Nasıldır?

DODMEP'in uygulama süreci başında, ortasında ve sonunda gözlem formları ile elde edilen veriler doğrultusunda D1Ç7, D1Ç8 ve D1Ç12 kodlu çocukların matematik kavram ve becerileri ile ilgili gelişmeler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken uygulama sürecinde çocukların etkinlikler sırasında ve dijital oyun zamanında sesli bir şekilde kendi kendine ve arkadaşlarıyla yaptıkları konuşmalar ve çocuklara ilişkin gözlemci yorumları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 14

DODMEP'in Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Kullandıkları Saymaya İlişkin Matematik Kavram ve Becerilerinin Dağılımı

	1. Hafta Oturumları	f	%	1. Hafta Oturumları	f	%	10. Hafta Oturumları	f	%
Saymaya ilişkin matematik becerisi	Eşleştirme	15	41,31	Kardinal sayı	23	21,70	Kardinal sayı	21	23,60
	Kardinal sayı	12	26,08	Ordinal sayı	19	17,92	1-10 arası ileriye ritmik sayma	18	20,22
	1-10 arası ileriye ritmik sayma	7	15,22	Bire bir eşleme	18	16,98	Bire bir eşleme	18	20,22
	Karşılaştırma	6	13,05	1-10 arası ileriye ritmik sayma	17	16,04	Karşılaştırma	9	10,12
	İşlem	1	2,17	Karşılaştırma	14	13,21	Tahmin	6	6,75
	Sıralama	1	2,17	Parça bütün	5	4,72	Ordinal sayı	5	5,62
	-	-	-	İşlem	4	3,77	Şipşak sayma	4	4,50
	-	-	-	Sayı sembolleri	3	2,83	10 dan geriye ritmik sayma	2	2,25
	-	-	-	Şipşak sayma	2	1,89	Sıralama	1	1,12
	-	-	-	Sıralama	1	0,94	Parça bütün	1	1,12
	-	-	-	-	-	-	Sayı sembolleri	1	1,12
	-	-	-	-	-	-	100 e kadar ileriye ritmik sayma	1	1,12
	-	-	-	-	-	-	10'ar 10'ar ileriye ritmik sayma	1	1,12
	-	-	-	-	-	-	Herhangi bir sayıdan başlayarak üzerine sayma	1	1,12
	Toplam	46	100	Toplam	106	100	Toplam	89	100

Tablo 14'te DODMEP uygulama sürecinin 1., 5. ve 10. haftasında (başı, ortası ve sonunda) Ç7, Ç8 ve Ç12 kodlu çocuklardan elde edilen gözlem verileri ile ilgili analiz yapılarak matematik kavram ve becerilerin dağılımı verilmiştir. Tablo 14'e göre DODMEP'in uygulama sürecinin başında çocukların bire bir eşleme f=15 (%41,31), sayı f=12 (% 26,08), 1-10 arası ileriye ritmik sayma f= 7 (% 15,22), karşılaştırma f=6 (% 13,05), işlem f=1 (% 2,17) ve sıralama f=1 (% 2,17) saymaya ilişkin matematik kavram ve becerilerini kullandıkları tespit edilmiştir. DODMEP'in uygulama sürecinin ortasında çocukların kardinal sayı f= 23 (% 21,70), ordinal sayı f= 19 (% 17,92), bire bir eşleme f= 18 (%16,98), 1-10 arası ileriye ritmik sayma f= 17 (% 16,04), karşılaştırma f= 14 (% 13,21), parça bütün f= 5 (% 4,72), işlem f= 4 (% 3,77), sayı sembolleri f= 3 (% 2,83), şipşak sayma f= 2 (% 1,89) ve sıralama f=1 (% 0,94) matematik kavram ve becerilerini kullandıkları belirlenmiştir. DODMEP'in uygulama sürecinin sonunda çocukların kardinal sayı f= 21 (% 23,60), 1-10 arası ileriye ritmik sayma f= 18 (% 20,22), bire bir eşleme f= 18 (%20,22), karşılaştırma f= 9 (% 10,12), tahmin f= 6 (%6,75), ordinal sayı f= 5 (%5,62), şipşak sayma f= 4 (% 4,50), 10 dan geriye ritmik sayma f= 2 (% 2,25), sıralama f= 1 (% 1,12), parça bütün f= 1(% 1,12), sayı sembolleri f= 1 (% 1,12), 100 e kadar ileriye ritmik sayma f= 1 (% 1,12), 10'ar 10'ar ileriye ritmik sayma f= 1 (% 1,12), ve "herhangi bir sayıdan başlayarak üzerine sayma" f= 1 (% 1,12) saymaya ilişkin matematik kavram ve becerilerini kullandıkları belirlenmiştir. Bu elde edilen bulgulardan yola çıkarak uygulama sürecinde çocukların basitten zora doğru ve giderek daha fazla matematik becerilerini kullandıkları söylenebilir.

Aşağıda DODMEP'in uygulama süreci başında, ortasında ve sonunda gözlem formları ile elde edilen veriler doğrultusunda çocukların matematik kavram ve becerilerine ilişkin gözlemci yorumlarına ve kullandıkları ifadelere bire bir alıntılar yapılarak yer verilmiştir.

1.Hafta Oturumları

Bire bir eşleme: "*Sınıf içinde yaptığımız oyun etkinliğinde D1Ç8 kodlu çocuk eğlenerek ve doğru bir şekilde bire bir eşleme yapmıştır. Aynı zamanda* D1Ç7 kodlu çocuk *dijital oyun*

zamanında bire bir eşleme yaparken nesnelerin hangi özelliğine göre yaptığını sesli bir şekilde ifade etmiştir. Örneğin; "Sarı buraya,…mavi buraya" GY (gözlemci yorumu).

Karşılaştırma: D1Ç12 kodlu çocuk D1Ç9 kodlu çocuğa etkinlik sırasında seçtiği kıyafet materyalini göstererek "*Benim kıyafetim kırmızı, seninki yeşil*" demiştir. *Böylece D1Ç12 kodlu çocuk bu materyalleri rengine göre karşılaştırmıştır.* (GY)

Kardinal Sayı: D1Ç7 kodlu çocuk kum saatine baktı ve yüksek sesle "*2 dakikamız kaldı"* demiştir.

5.Hafta Oturumları

Bire bir eşleme (sayı miktar eşleştirme): *D1Ç7 kodlu çocuk etkinlik sırasında zardaki noktayı doğru bir şekilde saymıştır ve bu sayı kadar beneği doğu bir şekilde uğurböceğine yapıştırabilmiştir. Böylece çocuk sayı ve miktar eşleştirmesini yapabilmiştir*. (GY)

Karşılaştırma: D1Ç12 kodlu çocuk D1Ç3 kodlu çocuğun tabletinin ekranına bakıp "*Ben senden daha ilerdeyim"* demiştir. *Böylece oyunda hangi seviyede olduklarını karşılaştırmıştır.* (GY)

1-10 arası ileriye ritmik sayma: D1Ç8 kodlu çocuk tabletteki seslendirmeye eşlik ederek "*1-2-3-4-5*" şeklinde ileriye ritmik saymıştır. (GY)

Sıralama: D1Ç8 kodlu çocuk "*Ben sonuncudayım*" demiştir.

Ordinal sayı: *"D1Ç8 kodlu çocuk oyunun hangi seviyesinde olduğu hakkında konuştu. Bu sırada kullandığı ifadede ordinal sayılar yer almaktadır."* (GY) Örneğin; "*Ben ikinciye geçtim*" demiştir.

Parça Bütün: D1Ç7 kodlu çocuk sınıf içi etkinlikte arkadaşına yapboz parçasından kaç tane yerleştirdiğini söylemiştir. "*Ben de bir parça daha buldum*" demiştir.

Sayı sembolleri: D1Ç12 kodlu çocuk *"Öğretmenim bütün 1'leri (1 rakımını) bulayım mı?"* demiştir.

10. Hafta Oturumları

Bire bir eşleme (sayı ve miktar eşleştirme): D2Ç12 kodlu çocuk vagonları parmaklarıyla tek tek göstererek "*1-2-3-4-5-6*" şeklinde sayıp "6" sayısını yapıştırmıştır. *Böylece çocuk sayı ve miktar eşleştirmesini yapmıştır.* (GY)

Karşılaştırma: D1Ç12 kodlu çocuk etkinlik sırasında elinde kaç çekirdek olduğunu saymıştır ve yanındaki arkadaşıyla çekirdeklerin sayılarını ve büyüklüklerini karşılaştırmıştır. *Böylece büyüklük ve miktar karşılaştırması yapmıştır.* (GY)

İşlem: D1Ç12 kodlu çocuk: *"Fazla koydum bir tane çıkarayım."* demiştir.

Şipşak sayma: D1Ç12 kodlu çocuk "*Saymadan işaretleme yapabiliyorum*" demiştir. "*D1Ç12 kodlu çocuk 1-10 arası sayılarda şipşak sayma yapmıştır*" (GY)

Tahmin: "*D1Ç12 kodlu çocuğun etkinlik sırasında tahminin doğru olduğu gözlemlenmiştir*". (GY)

10'dan geriye sayma: *"D1Ç12 kodlu çocuk, hem etkinlik sırasında hem de dijital oyun zamanında 10 dan geriye ritmik sayma yapmıştır."* (GY)

100'e kadar sayma: *"D1Ç12 kodlu çocuk, oyunda 100'e kadar sayma olmamasına rağmen 100'e kadar ritmik sayma yapmıştır."* (GY)

Herhangi bir sayıdan başlayarak üzerine sayma: D1Ç12 kodlu çocuk, "*70'den başlayarak 100'e kadar birer birer saymıştır*." (GY)

Bu örnek ifadelerden yola çıkıldığında DODMEP'in başından sonuna kadar geçen süreçte çocukların matematik dilini kullanmalarını geliştirdiği söylenebilir. Nitekim bire bir eşleme becerisine yönelik örneğe bakıldığında; çocuklar uygulamanın başında nesneleri özelliklerine göre eşleştirmeye ilişkin ifade kullanırken, uygulamanın sonunda sayı ve miktar eşleştirmesine ilişkin ifade kullanmıştır. Benzer şekilde karşılaştırma becerisine ilişkin örneğe bakıldığında; çocuklar uygulamanın başında nesnelerin renklerini karşılaştırmaya ilişkin ifade kullanırken, uygulamanın sonunda büyüklük ve miktar karşılaştırmasına ilişkin ifade kullanmıştır.

DODMEP uygulanan deney 1 grubundaki çocukların uygulama sürecinde gözlemlenen kavram ve becerileri değerlendirildiğinde; uygulama sürecinde matematik kavram ve becerilerinde çeşitliliğin ve kullanımın arttığı, uygulamanın sonuna doğru "tahmin, şipşak sayma, geriye ritmik sayma ve onar onar ileriye ritmik sayma" gibi ileri düzey saymaya ilişkin matematik becerilerini kullanmaya başladıkları söylenebilir.

Araştırma kapsamında DODMEP etkinlikleri sırasında yaptıkları ürünler doküman olarak kullanılmıştır. Bu dokümanlardan elde edilen veriler doğrultusunda D1Ç7, D1Ç8 ve D1Ç12 kodlu çocukların matematik kavram ve becerileri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 15
DODMEP'in Uygulama Sürecinde Elde Edilen Dokümanların Değerlendirilmesine İlişkin Çizelge

Doküman	Oturum	Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerisi	D1Ç7	D1Ç8	D1Ç12
1.	1	Bire bir eşleme	+	+	+
2.	3	Bire bir eşleme	+	+	+
3.	8	Karşılaştırma ve Sıralama	+	+	+
4.	8	Karşılaştırma, Sıralama ve Sayma	+	+	+
5.	11	Sayma ve Bire bir eşleme	+	+	+
6.	15	Sayma ve Sıralama	+	+	+
7.	18	Sayma ve Bire bir eşleme	+	+	+
8.	18	Sayma ve Bire bir eşleme	+	+	+

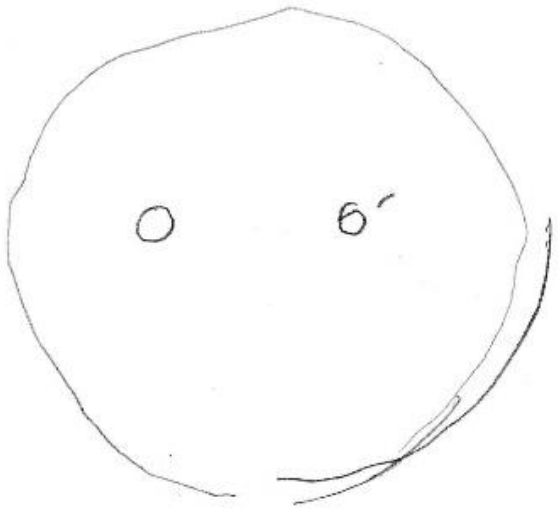
Tablo 15'te çocukların DODMEP uygulama sürecinde D1Ç7, D1Ç8 ve D1Ç12 kodlu çocukların etkinlik sürecinde oluşturdukları dokümanlar saymaya ilişkin matematik kavram ve becerileri açısından analiz edilerek hazırlanan tabloda verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda 1 ve 2 numaralı dokümanlarda "bire bir eşleme", 3 numaralı dokümanda "karşılaştırma ve sıralama", 4 numaralı dokümanda "karşılaştırma, sıralama ve sayma" , 6 numaralı dokümanda "sayma ve sıralama" ve 5, 7 ve 8 numaralı dokümanlarda ise "sayma ve bire bir eşleme" becerilerini yapabildikleri söylenebilir. Elde edilen dokümanlara ilişkin örnekler aşağıda yer almaktadır.



Şekil 22. DODMEP uygulamalarının 1. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser

1.Doküman

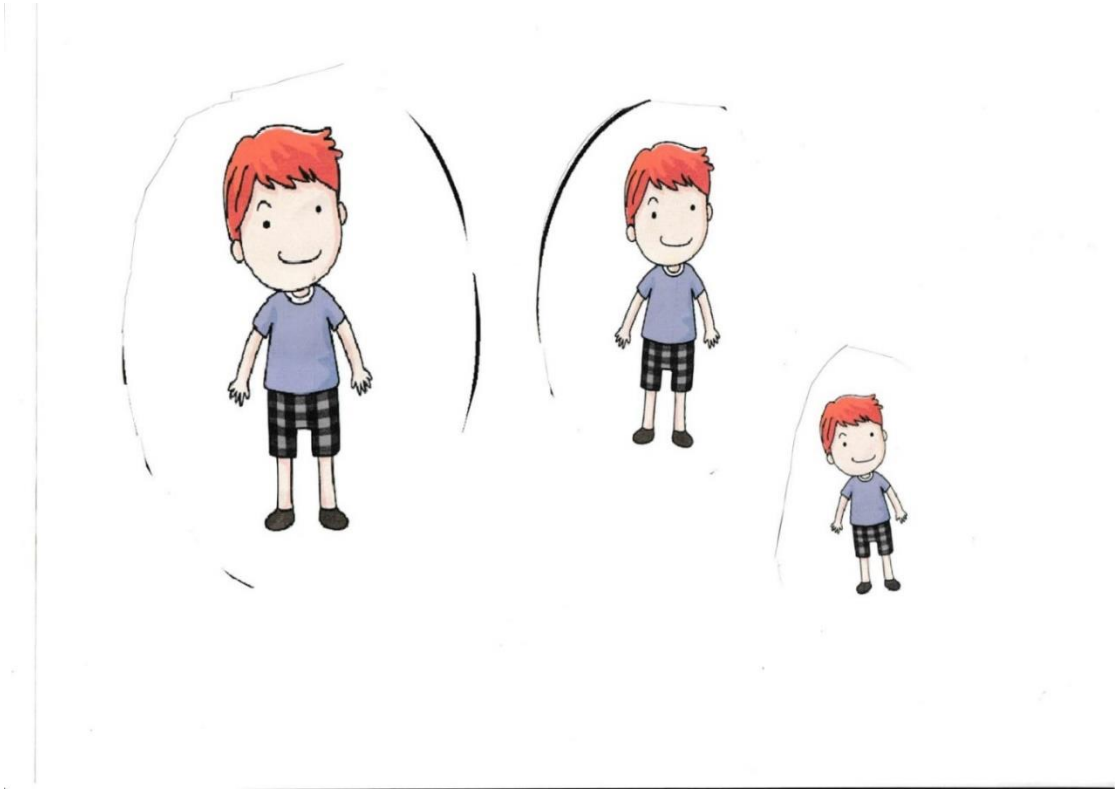
Etkinlik sırasında üzerinde bir çocuk resmi olan kâğıtlar çocuklara verilerek bu çocuğa benzeyen bir oyun arkadaşı resmi yapması ve daha sonra her çocuk için bir oyuncak resmi çizmesi istenilmiştir. D1Ç8 kodlu çocuğun bu eseri incelendiğinde her çocuk için bir oyuncak resmi çizerek bire bir eşleme (eşleştirme becerisi) yapabildiği görülmektedir.



Şekil 23. DODMEP uygulamalarının 3. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser

2. Doküman

Etkinlik sırasında çocuklara farklı geometrik şekiller, kağıt ve kalem verilerek sınıftaki eşyaları dikkatle inceleyip ellerindeki şekillerle aynı şekle sahip olan eşyaların resimlerini kağıda çizmeleri istenilmiştir. D1Ç8 kodlu çocuğa daire şekli verilmiştir. Çocuğun bu eseri incelendiğinde daire şeklinde bir açacağın resmini çizerek nesneleri özelliklerine (şekillerine) göre eşleştirebildiği (bire bir eşleme becerisi) görülmektedir.



Şekil 24. DODMEP uygulamalarının 8. oturumunda D1Ç7 kodlu çocuğa ait eser

3. Doküman

Etkinlik sırasında çocuklardan farklı büyüklüklerdeki çocuk resimlerini keserek A4 sayfasına büyükten küçüğe doğru sıralamaları ve yapıştırmaları istenilmiştir. D1Ç7 kodlu çocuğun bu eseri incelendiğinde çocuk resimlerini karşılaştırarak (karşılaştırma becerisi) büyükten küçüğe doğru sıralayabildiği (sıralama becerisi) görülmektedir.



Şekil 25. DODMEP uygulamalarının 8. oturumunda D1Ç12 kodlu çocuğa ait eser

4. Doküman

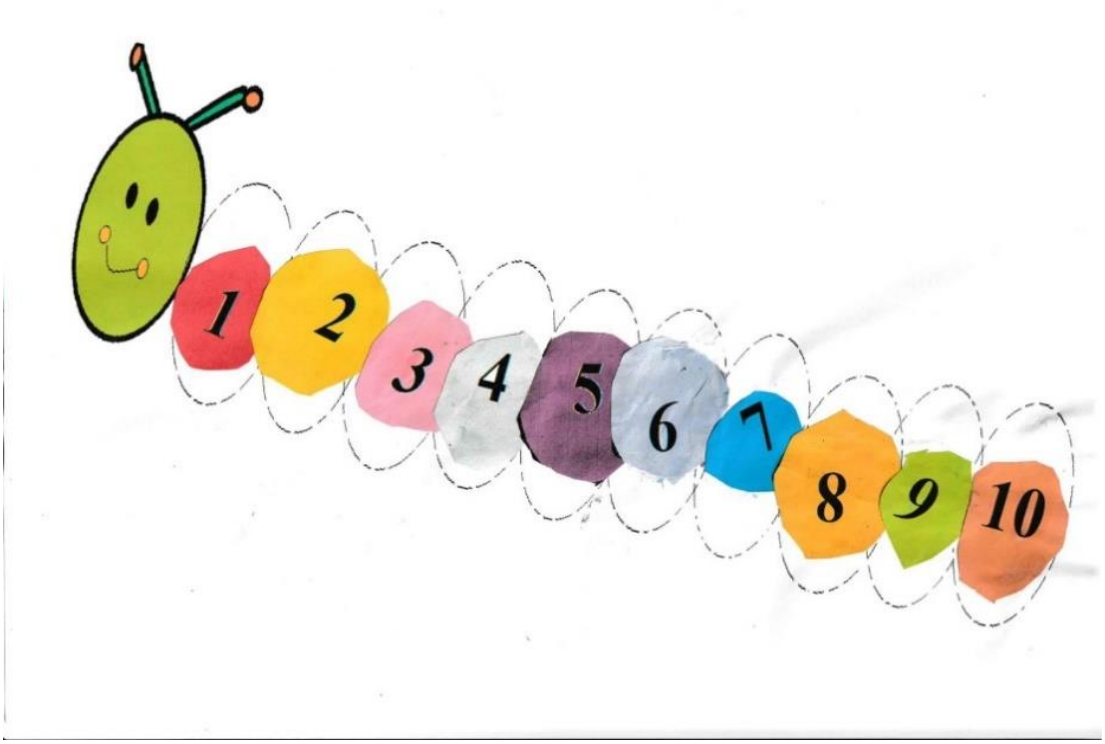
Etkinlikte çocuklara okuma yazmaya hazırlık sayfası verilerek verilen yönergelerin gerçekleştirilmesi istenilmiştir. D1Ç12 kodlu çocuğa ait bu doküman incelendiğinde; çocuğun çalışma sayfasında kaydırağın yanına daha uzun bir kaydırak çizerek nesnelerin özelliklerini karşılaştırdığı (karşılaştırma becerisi), en uzun kaydırağın hangisi olduğunu bularak sıralama yaptığı (sıralama becerisi) ve en uzun kaydıraktaki çocuk sayısı kadar çarpı işaretini yaparak sayma yaptığı (sayma becerisi) görülmektedir.



Şekil 26. DODMEP uygulamalarının 11. oturumunda D1Ç12 kodlu çocuğa ait eser

5. Doküman

Etkinlikte her çocuğa üzerinde benekleri olmayan bir uğur böceği resmi verilir. Daha sonra çocuklara bir zar verilir ve çocuklar sırasıyla bu zarı atar. Çocuklardan zarda gelen nokta sayısı kadar beneği kendi uğur böceğine yapıştırmaları isenir. D1Ç12 kodlu çocuğa zarda "6" nokta gelmiştir. Çocuğa ait bu doküman incelendiğinde; çocuğun sayma (zardaki 6 noktayı saydı) ve bire bir eşleme (zardaki nokta kadar benek yapıştırdı) becerilerini yapabildiği görülmektedir.



Şekil 27. DODMEP uygulamalarının 15. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser

6. Doküman

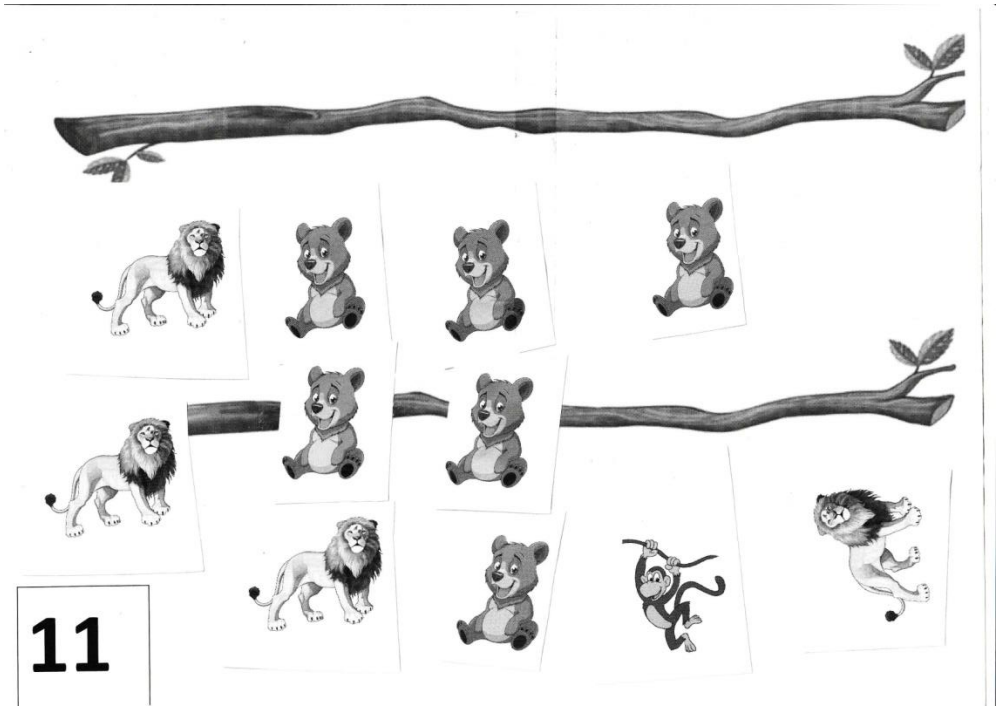
Etkinlikte çocuklara üzerinde rakamlar yazılı daireler ve boğumları eksik bir şekilde olan tırtıl resmi verilir. Çocuklardan üzerinde rakamlar yazılı olan daireleri kesip sonrasında tırtıldaki boğumlara uygun sırayla yapıştırmaları istenir. D1Ç8 kodlu çocuğun eseri incelendiğinde 1-10 arası sayıları uygun bir şekilde sıralama yapabildiği (sayma ve sıralama becerileri) görülmektedir.



Şekil 28. DODMEP uygulamalarının 18. oturumunda D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser

7. Doküman

Etkinlikte çocuklardan oyun sırasında topladıkları küçük boy hayvan resimlerini A4 kâğıdına yapıştırarak kaç tane hayvan olduğunu saymaları istenir. D1Ç8 kodlu çocuğa ait eser incelendiğinde, çocuğun saydığı nesnelerin kaç tane olduğunu ifade edebildiği ve sembolle gösterebildiği (sayma ve bire bir eşleme becerileri) görülmektedir.



Şekil 29. DODMEP uygulamalarının 18. oturumunda D1Ç7 kodlu çocuğa ait eser

8. Doküman

Etkinlik sonunda yapılan değerlendirmede çocuklara üzerinde iki tane dal resmi ve 1-20 arası sayılar olan çalışma sayfası ve küçük boyutlarda hayvan resimleri verilmiştir. Çocuklardan bu çalışma sayfasında altta yer alan sayı kadar hayvan resmini yapıştırmaları istenmiştir. D1Ç7 kodlu çocuğa ait eser incelendiğinde, çocuğun belirtilen sayı kadar nesneyi/sembolü gösterebildiği (sayma ve bire bir eşleme becerileri) görülmektedir.

Sonuç olarak; DODMEP uygulanan grupta uygulama sürecinde çocukların yaptığı eserlerden dokümanlar incelendiğinde saymaya ilişkin temel matematik kavram ve becerilerini (bire bir eşleme, karşılaştırma, sıralama ve sayma) edindikleri tespit edilmektedir.

4.1.2.2. Deney 2 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerindeki Değişim Nasıldır?

MİDOU'nun uygulama süreci başında, ortasında ve sonunda gözlem formları ile elde edilen veriler doğrultusunda D2Ç9, D2Ç16 ve D2Ç18 kodlu çocukların matematik kavram ve becerileri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken uygulama sürecinde çocukların dijital oyun zamanında sesli bir şekilde kendi kendine ve arkadaşlarıyla yaptıkları konuşmalar ve çocuklara ilişkin gözlemci yorumları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 16

MİDOU'nun Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Kullandıkları Saymaya İlişkin Matematik Kavram ve Becerilerinin Dağılımı

	2. Hafta Oturumları	f	%	2. Hafta Oturumları	f	%	10. Hafta Oturumları	f	%
Saymaya ilişkin matematik becerisi	1-10 arası ileriye ritmik sayma	12	36.37	Kardinal sayı	16	32.66	1-10 arası ileriye ritmik sayma	28	32.18
	Kardinal sayı	11	33.33	1-10 arası ileriye ritmik sayma	8	16.32	Bire bir eşleme	25	28.74
	Bire bir eşleme	6	18.18	Bire bir eşleme	8	16.32	Kardinal Sayı	24	27.60
	Karşılaştırma	3	9.09	Karşılaştırma	6	12.25	Ordinal Sayı	4	4.60
	Sıralama	1	3.03	İşlem	4	8.16	Karşılaştırma	4	4.60
	-	-	-	Parça bütün	4	8.16	Şipşak sayma	1	1.14
	-	-	-	Sayı sembolleri	2	4.08	Tahmin	1	1.14
	-	-	-	Sıralama	1	2.05	-	-	-
	Toplam	46	100	Toplam	106	100	Toplam	89	100

Tablo 16'da çocukların MİDOU uygulama sürecinin 1., 5. ve 10. haftasında (başı, ortası ve sonunda) D1Ç9, D1Ç16 ve D1Ç18 çocuklarından elde edilen gözlem verileri ilgili analiz yapılarak matematik kavram ve becerilerin dağılımı verilmiştir. Tablo 16'ya göre MİDOU'nun uygulama sürecinin başında çocukların 1-10 arası ileriye ritmik sayma f= 12 (%36,37), kardinal sayı f= 11 (%33,33), bire bir eşleme f= 6 (% 18,18), karşılaştırma f=3 (% 9,09) ve sıralama f= 1 (% 3,03) saymaya ilişkin matematik kavram ve becerilerini kullandıkları belirlenmiştir. MİDOU'nun uygulama sürecinin ortasında çocukların kardinal sayı f= 16 (% 32,66), 1-10 arası ileriye ritmik sayma f= 8 (% 16,32), bire bir eşleme f= 8 (% 16,32), karşılaştırma f= 6 (% 12,25), işlem f= 4 (% 8,16), parça bütün f= 4 (% 8,16), sayı sembolleri f= 2 (% 4,08) ve sıralama f= 1 (% 2,05) saymaya ilişkin matematik kavram ve becerilerini kullandıkları bulunmuştur. MİDOU'nun uygulama sürecinin sonunda çocukların 1-10 arası ileriye ritmik sayma f=28 (%32,18), bire bir eşleme f= 25 (% 28,74), kardinal sayı f= 24 (% 27,60), ordinal sayı f=4 (% 4,60), karşılaştırma f=4 (% 4,60), şipşak sayma f=1 (%1,14) ve tahmin f=1 (% 1,14) saymaya ilişkin matematik kavram ve becerilerini kullandıkları gözlenmiştir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubundaki çocukların uygulama sürecinde gözlemlenen kavram ve becerileri değerlendirildiğinde; uygulamanın ortalarında matematik kavram ve becerilerinde çeşitliliğin ve kullanım miktarının arttığı ve uygulamanın sonuna doğru "şipşak sayma ve tahmin" gibi ileri düzey matematik becerilerini kullanmaya başladıkları söylenebilir.

Aşağıda MİDOU'nun uygulama süreci başında, ortasında ve sonunda gözlem formları ile elde edilen veriler doğrultusunda çocukların matematik kavram ve becerilerine ilişkin gözlemci yorumlarına ve kullandıkları ifadelere bire bir alıntılar yapılarak yer verilmiştir.

1.Hafta Oturumları

Bire bir eşleme: D2Ç9 kodlu çocuk "*Öğretmenim yanlış oldu. Üçgen buraya, daire buraya*" diyerek eşleştirme sırasında yaptığı yanlışı kendisi düzeltmiştir. *Böylece nesneleri şekillerine göre eşleştirmiştir.* (GY)

Sıralama: D2Ç18 kodlu çocuk arkadaşlarına "*Ben sizden daha önce bitireceğim, en önce ben bitireceğim.*" demiştir.

5.Hafta Oturumları

Bire bir eşleme: D2Ç18 kodlu çocuk oyunda rakamları gölgeleriyle eşleştirmiştir. Eşleştirme sırasında "*1 buraya 2 buraya…"* şeklinde konuşmuştur. *Böylece bire bir eşleme yapmıştır.* (GY)

Kardinal sayı: D2Ç18 kodlu çocuk "*Ekrandaki hayvanları birer birer saymıştır ve 6 tane var*" demiştir.

Karşılaştırma: D2Ç16 kodlu çocuk "*Oyunda çok zorlandım*" demiştir.

İşlem: D2Ç18 kodlu çocuk "*2+6 eşittir 8*" demiştir.

Parça bütün: D2Ç9 kodlu çocuk "*benim bir tane parça kaldı*" demiştir.

Sayı sembolleri: D2Ç18 kodlu çocuk "*Ben 5'leri (5 rakamını kastederek) buluyorum*" demiştir.

10.Hafta Oturumları

Bire bir eşleme (sayı ve miktar eşleştirme) D2Ç9 kodlu çocuk dijital oyunu oynarken "*1-2-3-4-5"* şeklinde saydı ve "5" rakamına dokundu. *Böylece sayı ve miktar eşleştirmesini yapmıştır.* (GY)

1-10 arası ileriye ritmik sayma: D2Ç9 kodlu çocuk "*1-2-3-4-5-6-7-8-*9" diyerek yüksek esle saymıştır.

Ordinal sayı: D2Ç9 kodlu çocuk "*Öğretmenim üçüncüye geçtim*" demiştir.

Şipşak sayma: "*D2Ç9 kodlu çocuk dijital oyun oynarken 1-10 arası sayılarda şipşak sayma yaptığı gözlemlendi*". (GY)

Tahmin: "*D2Ç18 kodlu çocuk dijital oyun oynarken 3 ray ilerde olan müşterinin yerini tahmin edebildiği gözlemlendi*". (GY)

Bu örnek ifadelerden yola çıkıldığında MİDOU'nun başından sonuna kadar geçen süreçte çocukların matematik dilini kullanma konusunda gelişme gösterdikleri söylenebilir. Örneğin; bire bir eşleme becerisine yönelik örneğe bakıldığında çocuklar uygulamanın başında bire bir eşleme becerisine ilişkin ifade kullanırken, uygulamanın sonunda sayı ve miktar eşleştirmesine ilişkin ifade kullanmıştır.

DODMEP uygulanan deney 1 ve MİDOU uygulanan deney 2 gruplarındaki çocukların uygulama sürecinde saymaya ilişkin matematik kavram ve becerilerinin değişimleri karşılaştırıldığında; çocukların kavram ve becerilerin miktarının ve çeşitliliğinin farklılaştığı gözlenmiştir. Deney 1 grubundaki çocukların kullandıkları saymaya ilişkin temel matematik kavram ve becerilerin çeşitliliği (10'dan geriye ritmik sayma, 100'e kadar ileriye ritmik sayma, 10'ar 10'ar ileriye ritmik sayma ve herhangi bir sayıdan başlayarak üzerine sayma) ve kullanım miktarı (örneğin; uygulamanın başı, ortası ve sonundaki oturumlarda saymaya ilişkin matematik becerilerinin toplam frekansları) deney 2 grubundaki çocuklarınkinden oldukça fazladır.

4.2. Çocukların Matematiğe Yönelik Düşüncelerine İlişkin Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırma kapsamında deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların tamamının matematiğe yönelik düşüncelerine ilişkin olarak elde edilen nitel veriler araştırma soruları doğrultusunda açıklanmıştır.

4.2.1. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir?

Deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların tamamı hedef alınarak uygulama sürecinde matematiğe ilişkin düşüncelerindeki değişim ayrı ayrı ele alınmıştır. Görüşmeler sırasında birden fazla görüş belirten çocuklar yer almaktadır. Veriler çocuklardan gelen görüş doğrultusunda analiz edilmiştir.

4.2.1.1. Deney 1 Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir?

Ön test ve son testte uygulanan görüşme formu ile elde edilen veriler doğrultusunda DODMEP uygulanan deney 1 grubundaki bütün çocukların (18 çocuk) ön test ve son testte matematiğe ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 17
DODMEP Uygulanan Deney 1 Grubundaki Çocukların Ön Test ve Son Testte Matematiğe İlişkin Görüşlerinin Dağılımı

Ön test			*Son test*		
Kategori	*f*	*%*	*Kategori*	*F*	*%*
Ödev	10	40	Ödev	9	30
Ders	10	40	Oyun	8	26,67
Oyun	2	8	Ders	5	16,67
Bilmiyorum	2	8	Matematik kavram ve becerileri	2	6,67
Diğer etkinlik türleri	1	4	Diğer etkinlik türleri	2	6,67
-	-	-	Duygular	1	3,33
-	-	-	Öğrenme	1	3,33
-	-	-	Dijital oyun	1	3,33
-	-	-	Bilmiyorum	1	3,33
Toplam	25	100	Toplam	30	100

Tablo 17'de DODMEP uygulanan deney 1 grubundaki çocukların uygulama öncesinde ve sonrasında Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu doğrultusunda elde edilen veriler analiz edilerek çeşitli kategoriler altında frekans ve yüzdeleri verilmiştir. Ön testte D1Ç1, D1Ç4, D1Ç5, D1Ç6, D1Ç9, D1Ç10 ve D1Ç17 kodlu çocuklar birden fazla kategoriye ilişkin

cevap verdikleri için tabloda toplam frekans 26 olarak hesaplanmıştır. Çocukların ön testte verdikleri cevaplar sırasıyla "ödev" f=10 (% 40), "ders" f=10 (% 40), "oyun" f=2 (% 8), "bilmiyorum" f=2 (% 8), "diğer etkinlik türleri" f=1 (% 4) kategorileri altında toplanmıştır. DODMEP uygulanan gruptaki çocuklar uygulama öncesinde matematiği çoğunlukla "ders" ve "ödev" ile ilişkilendirmiştir. Örneğin; D1Ç11 kodlu çocuk "*Matematik nedir?"* sorusuna "ödev demektir" ve "Matematik deyince aklına ne geliyor?" sorusuna "ödev, çalışma sayfası geliyor" şeklinde cevap vermiştir. D1Ç12 kodlu çocuk ise; bu sorulara "*Matematik derstir*" "*Kitaba birşey yapmaktır*" ve "*Matematik deyince aklıma ödev geliyor, ders geliyor*" cevabını vermiştir. Ardından çocuklar matematiği "oyun" ve "diğer etkinlik türleriyle" ilişkilendirmiştir. Örneğin; D1Ç4 kodlu çocuk *"Matematik deyince aklına ne geliyor?"* sorusuna "oyun oynamak" cevabını vererek oyun ile; D1Ç6 kodlu çocuk ise *"yazı yazmak, boyama yapmak*" cevabını vererek okuma yazma ve sanat etkinliğiyle ilişkilendirmiştir. Ayrıca D1Ç3 ve D1Ç16 "*matematiğin ne olduğunu bilmediğini*" ifade etmiştir.

DODMEP uygulamasından sonra çocukların matematiğe ilişkin düşünceleri incelendiğinde D1Ç4, D1Ç5, D1Ç6, D1Ç8, D1Ç10, D1Ç13, D1Ç16, D1Ç17 ve D1Ç18 kodlu çocuklar birden fazla kategoriye ilişkin cevap verdikleri için tabloda toplam frekans 28 olarak hesaplanmıştır. Çocukların son testte verdikleri cevaplar sırasıyla "ders" f= 9 (% 30), "ödev" f= 5 (% 16,67), "oyun" f=8 (%26,67), "matematik kavram ve becerileri" f=2 (% 6,67), "diğer etkinlik türleri" f=2 (% 6,67) "duygular" f=1 (% 3,33), "öğrenme" f= 1 (% 3,33), "dijital oyun" f= 1 (% 3,33) ve "bilmiyorum" f= 1 (% 3,33) kategorileri altında toplanmıştır. DODMEP uygulanan gruptaki çocuklar uygulama sonrasında matematiği çoğunlukla "ödev" ile ilişkilendirmiştir. Örneğin; D1Ç14 kodlu çocuk "*Matematik nedir?*" sorusuna "*Ödev demektir*" ve "*Matematik deyince aklına ne geliyor?*" sorusuna "*Ödev geliyor*", şeklinde cevap vermiştir. Ardından çocuklar matematiği çoğunlukla "oyun" ile ilişkilendirmişlerdir. Örneğin; D1Ç6 kodlu çocuk "*Matematik deyince aklına ne geliyor?"* sorusuna "*Zor oyunlar geliyor*" şeklinde cevap vermiştir.

Matematiği "ödev" ve "oyun" ile ilişkilendirmenin yanı sıra "ders", (örneğin; D1Ç4 kodlu çocuk "matematik ders demektir"), "matematik kavram ve becerileri" (örneğin; D1Ç6 kodlu çocuk "*matematik tartmak gibi oyunlardır.*" şeklinde ifade ederek matematiği ölçme becerisi ile ve D1Ç19 kodlu çocuk "*sayı yazmak*" diyerek matematiği sayı kavramı ile tanımlamış ve ilişkilendirmiştir), "diğer etkinliklerle ilişkilendirme" (örneğin; D1Ç13 kodlu çocuk "*matematik yazı yazmaktır*" diyerek okuma yazma hazırlık etkinliği ile ilişkilendirmiştir.), "duygular" (örneğin; D1Ç17 kodlu çocuk "*matematik deyince aklıma çok eğlenceli ve çok güzel olması, çok çok sevdiğim geliyor*"), "öğrenme" (örneğin; D1Ç2 kodlu çocuk "*Matematik bilgisini bilmek geliyor*") ve "dijital oyun" (örneğin; D1Ç18 kodlu çocuk "*tablet oyunları*") ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca son testte D1Ç1 kodlu çocuk "matematiğin ne olduğunu bilmediğini" ifade etmiştir.

Tablodan elde edilen bulgular; DODMEP grubundaki çocukların ön testte çoğunlukla matematiği "ödev" ve "ders" ile ilişkilendirdiğini; son testte ise çoğunlukla "ödev" ve "oyun" ile ilişkilendirdiğini ortaya koymaktadır. Ancak ön test ve son test arasında "ödev" ve "ders" kategorilerinde belirttikleri ifadelerin azaldığı görülmektedir. Buna ek olarak son testte çocukların matematiği çoğunlukla "ödev" olarak görmelerine karşın, "oyun" ile ilişkilendiren ifadelerin giderek arttığı da görülmektedir. Ayrıca ön test ve son test arasındaki bir diğer farklılık ise çocukların son testte ek olarak matematiği "matematik kavram ve becerileri", "duygular", "öğrenme" ve "dijital oyun" ile ilişkilendirmeleridir.

4.2.1.2. Deney 2 Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir?

Ön test ve son testte uygulanan görüşme formu ile elde edilen veriler doğrultusunda MİDOU uygulanan deney 2 grubundaki bütün çocukların (18 çocuk) matematiğe ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 18

MİDOU Uygulanan Deney 2 Grubundaki Çocukların Ön Test ve Son Testte Matematiğe İlişkin Görüşlerinin Dağılımı

Ön test			*Son test*		
Kategori	*f*	*%*	*Kategori*	*F*	*%*
Ders	8	22,85	Matematik kavram ve becerileri	9	25,72
Matematik kavram ve becerileri	7	20	Diğer etkinlik türleri	7	20
Diğer etkinlik türleri	6	17,14	Oyun	5	14,29
Oyun	5	14,29	Ders	5	14,29
Ödev	5	14,29	Ödev	3	8,57
Bilmiyorum	2	5,71	Bilmiyorum	2	5,71
Duygular	1	2,86	Duygular	2	5,71
Bilim	1	2,86	Öğrenme	2	5,71
Toplam	35	100	Toplam	35	100

Tablo 18'de MİDOU uygulanan deney 2 grubundaki çocukların uygulama öncesinde ve Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu doğrultusunda elde edilen veriler analiz edilerek çeşitli kategoriler altında frekans ve yüzdeleri verilmiştir. Ön testte D2Ç3, D2Ç5, D2Ç9, D210, D211, D217, ve D218 kodlu çocuklar birden fazla kategoriye ilişkin cevap verdikleri için tabloda toplam frekans 35 olarak hesaplanmıştır. Çocukların ön testte verdikleri cevaplar sırasıyla "ders" f= 8 (% 22,85), "matematik kavram ve becerileri" f= 7 (% 20), "diğer etkinlik türleri" f= 6 (% 17,14) "oyun" f= 5 (% 14,29), "ödev" f= 5 (% 14,29), "bilmiyorum" f= 2 (% 5,71), "duygular" f= 1 (% 2,86) ve "bilim" f= 1 (% 2,86) kategorileri altında toplanmıştır.

MİDOU uygulanan gruptaki çocuklar uygulama öncesinde matematiği çoğunlukla "ders" ile ilişkilendirmiştir. Ders kategorisine örnek olarak; D2Ç2 kodlu çocuk "*Matematik nedir?*" sorusuna "*Ders yapmaktır."* ve "*Matematik deyince aklına ne geliyor?"* sorusuna "*ders*" şeklinde cevap vermiştir. MİDOU uygulamasına katılan çocuklar ön testte matematiği "ders", ile ilişkilendirmenin yanı sıra "matematik kavram ve becerileri" (örneğin D2Ç14 kodlu çocuk *"matematik deyince aklıma 3+2 ... 3+3 geliyor" ve* D2Ç17 kodlu çocuk "*Sayılar, 1 ile 1 bileşince 2 oluyor*", şeklinde ifade ederek matematiği işlem becerileri ile ve D2Ç7 kodlu çocuk *"matematik deyince aklıma sayılar geliyor"* şeklinde ifade ederek

matematiği sayı kavramıyla ilişkilendirmişlerdir, "diğer etkinlik türleri" (örneğin; D2Ç6 kodlu çocuk "*yazı yazmak"* demiştir), "oyun" (örneğin; D2Ç13 kodlu çocuk "*çocuk oyuncaklarla oynamak"* demiştir), "ödev" (örneğin; D2Ç6 kodlu çocuk "*ödev*" demiştir), "duygular" (örneğin; D2Ç9 kodlu çocuk "*matematik deyince aklıma oyuncaklarımla oynamak geliyor. Boyama yapmak, ödev yapmak geliyor. Ama ödevleri çok sıkıcı, sıkıldığım için karnım acıkıyor, sabırsızlanıyorum. Matematik yaparken çok yoruluyorum*" demiştir) ve "bilim" (örneğin; D2Ç10 kodlu çocuk "*matematik bilim yapmaktır*" demiştir) ile ilişkilendirmiştir. Ayrıca D2Ç12 ve D2Ç15 kodlu çocuklar "matematiğin ne olduğunu bilmediğini" ifade etmiştir.

MİDOU uygulamasından sonra çocukların matematiğe ilişkin düşünceleri incelendiğinde D2Ç1, D2Ç2, D2Ç6, D2Ç7, D2Ç9, D2Ç10, D2Ç12, D2Ç14, D2Ç15, D2Ç17 ve D2Ç18 kodlu çocuklar matematiğe ilişkin düşüncelerinde birden fazla cevap verdikleri için tabloda toplam frekans 35 olarak hesaplanmıştır. Çocukların son testte verdikleri cevaplar sırasıyla "matematik kavram ve becerileri" f= 9(% 25,72), "diğer etkinlik türleri" f= 7 (% 20), "oyun" f= 5 (% 14,29) "ders" f= 5 (% 14,29), "ödev" f= 3 (% 8,57), "bilmiyorum" f=2 (% 5,71), "duygular" f=2 (% 5,71) ve "öğrenme" f=2 (% 5,71) kategorileri altında toplanmıştır. MİDOU uygulanan gruptaki çocuklar uygulama sonrasında matematiği çoğunlukla *"Matematik kavram ve becerileriyle"* ile ilişkilendirmiştir. Örneğin; "*Matematik deyince aklına ne geliyor?*" sorusuna D1Ç2 kodlu çocuk "*şekilleri yerleştirmek, sayıları saymak*" şeklinde cevap vermiştir. Ardından çocuklar matematiği çoğunlukla "diğer etkinlik türleri" ile ilişkilendirerek ifade etmişlerdir. Örneğin; D2Ç10 kodlu çocuk "*Matematik deyince aklına ne geliyor?*" sorusuna "*A, B, C… rengarenk boyamalar, oyun oynamak*" şeklinde cevap vermiştir.

MİDOU uygulamasına katılan çocuklar ön testte matematiği "matematik kavram ve becerileriyle" ve "diğer etkinlik türleriyle" ile ilişkilendirerek ifade etmenin yanı sıra "oyun" (örneğin; D2Ç4 kodlu çocuk "*oyun geliyor aklıma"* demiştir), "ders" (örneğin; D2Ç7 kodlu çocuk "*Ders çalışmak. Okulda ders çalışıyoruz."* demiştir) , "ödev" (örneğin; D2Ç6:

"Okuldaki şeyleri yapmak demek, Ödev demek."), "duygular" (örneğin; D2Ç12 kodlu çocuk *"Matematik mutlu olmak demek. Matematik bizi güçlendirir, mutlu oluruz."* demiştir) ve "öğrenme" (örneğin; D2Ç2 kodlu çocuk *"Birşeyler öğrenmek, şekilleri yerleştirmek, öğrenmek, sayıları saymak"* demiştir) ile ifade etmişlerdir. Ayrıca son testte D2Ç3 ve D2Ç8 kodlu çocuklar "matematiğin ne olduğunu bilmediğini" ifade etmiştir.

Tablodan elde edilen bulgular MİDOU uygulanan gruptaki çocukların ön testte çoğunlukla matematiği *"ders"* ve *"matematik kavram ve becerileri"* ile ilişkilendirdiğini ortaya koymaktadır. Son testte *"matematik kavram ve beceriler"* kategorisindeki oranının arttığı ve "ders" ve "ödev" kategorilerindeki oranların azaldığı görülmektedir. Ayrıca çocuklar son testte ön testteki kategorilere ek olarak matematiği *"öğrenme"* ile ilişkilendirmişlerdir.

4.2.1.3. Kontrol Grubundaki Çocuklar Uygulama Sürecinde Matematiğe İlişkin Düşüncelerinde Nasıl Değişim Göstermişlerdir?

Ön test ve son testte uygulanan görüşme formu ile elde edilen veriler doğrultusunda araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan ve yalnızca MEB Okul Öncesi Eğitim Programının uygulandığı kontrol grubundaki bütün çocukların (18 çocuk) matematiğe ilişkin düşünceleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 19
Kontrol Grubundaki Çocukların Ön Test ve Son Testte Matematiğe İlişkin Görüşlerinin Dağılımı

Ön test			*Son test*		
Kategori	*f*	*%*	*Kategori*	*f*	*%*
Matematik kavram ve becerileri	9	32,14	Matematik kavram ve becerileri	8	29,63
Diğer etkinlik türleri	6	21,43	Ödev	7	25,93
Ödev	5	17,86	Ders	5	18,52
Ders	4	14,29	Diğer etkinlik türleri	4	14,82
Bilmiyorum	3	10,71	Bilmiyorum	1	3,70
Duygular	1	3,57	Oyun	1	3,70
-	-	-	Öğrenme	1	3,70
Toplam	28	100	Toplam	27	100

Tablo 19'da kontrol grubundaki çocukların uygulama öncesinde ve sonrasında Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu doğrultusunda elde edilen veriler analiz edilerek çeşitli kategoriler altında frekans ve yüzdeleri verilmiştir. Ön testte KÇ1, KÇ2, KÇ4, KÇ10, KÇ12, KÇ13, KÇ14, KÇ15, KÇ16, KÇ17 ve KÇ18 kodlu çocuklar birden fazla kategoriye ilişkin cevap verdikleri için tabloda toplam frekans 28 olarak hesaplanmıştır. Çocukların ön testte verdikleri cevaplar sırasıyla "Matematik kavram ve becerileri" f=9 (%32,14), "diğer etkinlik türleri" f=6 (% 21,43), "ödev" f=5 (17,86), "ders" f=4 (% 14,29), "oyun" f=2 (% 8), "bilmiyorum" f=3 (% 10,71) ve "duygular" f=1 (% 3,57) kategorileri altında toplanmıştır.

Kontrol grubundaki çocuklar uygulama öncesinde matematiği çoğunlukla "matematik kavram ve becerileri" ile açıklamışlardır. Örneğin; KÇ5 kodlu çocuk "Matematik nedir? sorusuna "*Sayılar, rakam demek*" ve *"Matematik deyince aklına ne geliyor?"* sorusuna *"Sayı geliyor."* şeklinde cevap vermiştir. Ardından çocuklar matematiği "diğer etkinlik türleriyle" ilişkilendirmiştir. Örneğin; KÇ8 kodlu çocuk *"Öğretmen bize resim ödevleri veriyor, çizgilerin üzerinden gidiyoruz, sınıfta da yapıyoruz."* cevabını vererek okuma yazma ve sanat etkinliğiyle ilişkilendirmiştir. Çocuklar ön testte matematiği "matematik kavram ve becerileri" ve "diğer etkinlik türleri" ile ilişkilendirmenin yanı sıra "ödev" (Örneğin KÇ2 kodlu çocuk *"ödev geliyor aklıma, zor ödevler"*), "ders" (örneğin; KÇ10: "*ders*" demiştir) ve "duygular" (örneğin; KÇ18 kodlu çocuk*"ablamın matematik sevmediğini düşnüyorum. Toplamayı seviyorum ben"* demiştir) olarak ifade etmiştir. Ayrıca KÇ3, KÇ6 ve KÇ11 koldu çocuklar "matematiğin ne olduğunu bilmediğini" ifade etmiştir.

Kontrol grubunda son testte KÇ4, KÇ5, KÇ6, KÇ8, KÇ10, KÇ13, KÇ16, KÇ17 ve KÇ18 kodlu çocuklar matematiğe ilişkin düşüncelerinde birden fazla cevap verdikleri için tabloda toplam frekans 28 olarak hesaplanmıştır. Çocukların son testte verdikleri cevaplar sırasıyla "matematik kavram ve becerileri" f=8 (% 29,63), "ödev" f= 7 (% 25,93), "ders" f= 5 (% 18,52), "diğer etkinlik türleri" f=4 (% 14,82) "bilmiyorum" f= 1 (% 3,70) "oyun" f=1(% 3,70), ve "öğrenme" f= 1 (% 3,70) kategorileri altında toplanmıştır. Kontrol grubundaki, çocuklar son testte matematiği çoğunlukla "matematik kavram ve becerileri" ile açıklamıştır.

Örneğin; KÇ2 kodlu çocuk *"Matematik nedir?"* sorusuna "*Ödev demektir*" ve *"Matematik deyince aklına ne geliyor?"* sorusuna "*Aklıma sayılar geliyor, 6 kere 6, 36 eder; 5 kere 5, 25 eder geliyor aklıma*", şeklinde cevap vermiştir. Ardından çocuklar matematiği çoğunlukla "ödev" ile ilişkilendirmişlerdir. Örneğin; KÇ14 kodlu çocuk *"Matematik deyince aklına ne geliyor?"* sorusuna *"1. Sınıfa gitmek çünkü orada zor ödevler var"* şeklinde cevap vermiştir. Kontrol grubunda çocuklar matematiği "matematik kavram ve becerileri" ve "ödev" ile ilişkilendirmenin yanı sıra "ders", (örneğin; KÇ4 kodlu çocuk *"ders geliyor aklıma, matematik ders yapmaktır"* demiştir), "diğer etkinlik türleri" (örneğin; KÇ6 kodlu çocuk *"kitap okumak resim yapmak geliyor aklıma"* demiştir), "oyun" (örneğin; KÇ16 kodlu çocuk *"matematik oyun oynamaktır"* demiştir), "öğrenme" (örneğin; KÇ2 kodlu çocuk "*daha güzel öğrenmemiz demek*" demiştir) kategorileri altında ifade etmişlerdir. Ayrıca son testte KÇ9 kodlu çocuk "*matematiğin ne olduğunu bilmediğini*" ifade etmiştir.

Tablodan elde edilen bulgular; kontrol grubundaki çocukların ön testte çoğunlukla matematiği "Matematik kavram ve becerileri" ve "diğer etkinlik türleri" ile ilişkilendirdiğini, son testte ise "Matematik kavram ve becerileri" ve "ödev" ile ilişkilendirdiğini ortaya koymaktadır. Buna ek olarak; son testte "ders" ile ilişkilendirme oranının arttığı ve "duygular" ile ilişkilendirme oranının ve "bilmiyorum" kategorisinin oranının azaldığı görülmektedir. Ayrıca çocuklar son testte ön testteki kategorilere ek olarak matematiği *"*öğrenme*"* ve "oyun" ile ilişkilendirmişlerdir.

DODMEP uygulanan deney 1, MİDOU uygulanan deney 2 ve araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan, MEB Okul Öncesi Eğitim Programı uygulanan kontrol gruplarındaki çocukların matematiğe ilişkin görüşleri karşılaştırıldığında; ön testlerde deney 1 grubundaki çocukların matematiği çoğunlukla "ödev", deney 2 grubundakilerin "ders" ve kontrol grubundakilerin "matematik kavram ve becerileri" ile ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Ancak, son testlerde deney 1 ve deney 2 gruplarında matematiği ödev ve ders olarak ilişkiledirmenin oranı düşerken; "oyun" ve "matematik kavram ve becerileri" ile ilişkilendirmenin oranı artmaktadır. Buna karşın kontrol grubunda

ise; matematiği "matematik kavram ve beceriler" ile ilişkilendirmenin oranı düşerken; "ders" ve "oyun" ile ilişkilendirmenin oranı artmaktadır. Sonuç olarak dijital oyun destekli matematik eğitiminin deney 1 grubundaki çocukların ve matematik içerikli dijital oyunların ise deney 2 grubundaki çocukların matematiği "oyun" ve "matematik kavram ve beceriler" gibi daha olumlu düşüncelerle ilişkilendirmelerini sağladığı görülmektedir. Buna karşın; kendi eğitim programları dışında herhangi bir müdahalede bulunulmayan, kontrol grubundaki çocukların matematiği "ödev" ve "ders" olarak görmeleri konusunda artış olduğu tespit edilmiştir.

4.3. Çocukların Dijital Oyunlar Hakkında Görüşleri ve Yaklaşımlarına İlişkin Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırma kapsamında deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların tamamının dijital oyunlar hakkında görüşleri ve yaklaşımlarına ilişkin olarak elde edilen nitel veriler araştırma sorusu doğrultusunda açıklanmıştır.

4.3.1. Deney 1 ve Deney 2 Grubundaki Çocukların Matematik İçerikli Dijital Oyunlara İlişkin Görüşleri ve Yaklaşımları Nelerdir?

Deney 1 grubuna uygulanan DODMEP'in ve deney 2 grubuna uygulanan MİDOU'nun uygulama sürecinde her bir oturum için doldurulan gözlem formları, her oturumun sonunda gönüllü çocuklarla yapılan görüşmeler ve süreç boyunca dokümanlardan elde edilen veriler doğrultusunda deney gruplarındaki çocukların hepsinin (deney 1 grubunda 18 çocuk ve deney 2 grubunda 18 çocuk) dijital oyunlara ilişkin görüşleri ve yaklaşımları değerlendirilmiştir. Görüşmeler sırasında birden fazla görüş belirten çocuklar yer almaktadır. Veriler çocuklardan gelen görüşler doğrultusunda analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 20

Deney 1 ve Deney 2 Grubundaki Çocukların Matematik İçerikli Dijital Oyunlara İlişkin Görüşleri ve Yaklaşımları

Tema	Kategori	Kod	Deney 1 grubu		Deney 2 grubu	
			(f)	%	(f)	%
Çocukların uygulama öncesinde oynadığı oyunlar	Eğitsel dijital oyun	Matematik becerisi içeren oyun	1	2,17	1	2,5
		Diğer eğitsel içerikli dijital oyun	2	4,35	-	-
	Eğitsel olmayan dijital oyun	Savaş, strateji ve eğlence oyunu	43	93,48	39	97,5
		Toplam	46	100	40	100
Uygulamadaki matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin çocukların duygu ve düşünceleri	Duygular	Çok mutlu	156	45,35	195	56,03
		Mutlu	80	23,26	56	16,09
		Sıkılmış	28	8,14	30	8,62
		Kızgın	27	7,85	26	7,48
		Yorulmuş	27	7,85	29	8,33
		Üzgün	26	7,55	12	3,45
		Toplam	344	100	348	100
	Düşünceler	Olumlu düşünce	40	81,63	40	68,96
		Olumsuz düşünce	9	18,37	18	31,04
		Toplam	49	100	58	100
Çocukların oyun tasarıları	Eğitsel dijital oyun	Matematik becerisi içeren dijital oyun	14	32,56	5	17,86
		Diğer eğitsel içerikli dijital oyun	4	9,30	2	7,14
		Toplam	18	41,86	7	25, 00
	Eğitsel olmayan dijital oyun	Savaş, strateji ve eğlence oyunu	25	58,14	21	75
		Toplam	43	100	28	100

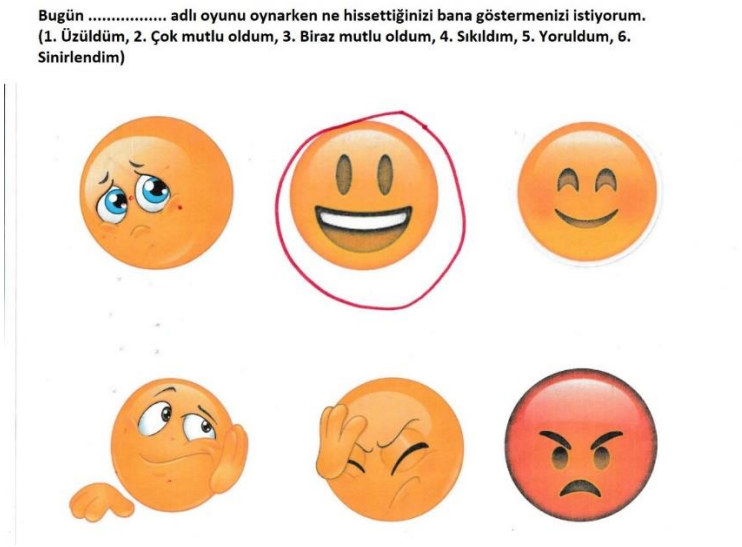
Tablo 20'de DODMEP ve MİDOU uygulama sürecinde elde edilen gözlem, görüşme ve doküman verileri doğrultusunda analiz yapılarak çocukların dijital oyunlara ilişkin görüşleri ve yaklaşımlarının dağılımı verilmiştir. Bu doğrultuda çocukların dijital oyunlara ilişkin görüşleri ve yaklaşımları "çocukların uygulama öncesinde oynadığı oyunlar", "uygulamadaki matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin duygu ve düşünceler" ve "çocukların oyun tasarıları" temaları altında toplanmıştır.

"Çocukların uygulama öncesinde oynadığı oyunlar" teması altında "eğitsel dijital oyunlar" ve "eğitsel olmayan dijital oyunlar" kategorileri yer almaktadır. Bu kategorilere bakıldığında çocukların uygulama öncesinde deney 1 grubunda D1Ç16 kodlu çocuk deney 2 grubunda D2Ç4, D2Ç11 ve D2Ç13 kodlu çocuklar olmak üzere üç çocuk daha önce dijital oyun (tablet veya akıllı telefon uygulamaları) oynamadığını ifade etmiştir. Tabloda dijital oyun oynadığını ifade eden çocuklar üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Çocuklar birden fazla oyun ismi vermiştir. Tabloda daha önce oynanılan oyunlara ilişkin frekans deney 1 grubunda 46 deney 2 grubunda 39 olarak hesaplanmıştır.

"Çocukların uygulama öncesinde oynadığı oyunlar" teması incelendiğinde deney 1 (f=43, % 93,48) ve deney 2 (f=39 %97,5) grubunda çoğunlukla "Eğitsel olmayan dijital oyunlar" (savaş, strateji ve eğlence amaçlı oyunlar) oynadıkları tespit edilmiştir. Örneğin, "*Daha önce telefon veya tablet oyunu oynadın mı*? *Hangi oyunları oynadın?*" sorusuna deney 1 grubundan D1Ç4 kodlu çocuk *"Yumurtadan oyuncak çıkan oyun ve Barbi giydirme oyunu oynadım.",* deney 2 grubundan ise D2Ç6 kodlu çocuk *"araba yarışı, pasta yapma ve kepçe oyunu oynadım"* şeklinde cevap vermiştir. Ayrıca çocukların daha önce oynadıkları oyunlar incelendiğinde "eğitsel dijital oyunları" hem deney 1 (f=3 % 6,52) hem de deney 2 (f=1 % 2,5) grubundaki çocukların çok az oynadığı tespit edilmiştir. Eğitsel dijital oyunlar kategorisine bakıldığında deney 1 grubundaki çocukların "diğer eğitsel içerikli dijital oyun" (f=2 % 4,35) ve "matematik içerikli dijital oyunlar" (f=1 %2,17) kodu altında; deney 2 grubundaki çocukların ise "matematik içerikli dijital oyunlar" (f=1 %2,5) kodu altında eğitsel oyun oynadıkları tespit edilmiştir. Eğitsel dijital oyunlar kategorisine D1Ç7 kodlu

çocuğun "*hasta bir hayvanı iyileştirme*" ve D2Ç18 kodlu çocuğun *"Şekiller zekâ oyunu oynadım."* ifadesi örnek olarak verilebilir.

"Uygulamadaki matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin çocukların duygu ve düşünceleri" teması incelendiğinde "duygular" ve "düşünceler" kategorisi yer almaktadır. Duygular kategorisi çocuklara her oturum sonunda sunulan, çocukların dijital oyunları oynarken ne hissettiklerini gösterdikleri, dijital oyunlara ilişkin duygu durumu dokümanı aracılığıyla oluşturulmuştur (Bkz. Şekil 30).



Şekil 30. Dijital oyunlara ilişkin duygu durumu dokümanı (1. hafta 1. oturum D2Ç5 kodlu çocuğa ait doküman)

Düşünceler kategorisi ise uygulama sürecinde yapılan gözlemler ve her oturumun sonunda gönüllü çocuklarla yapılan görüşmelerden (DODMEP ve MİDOU çocuk görüşme formları ile) elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulmuştur. Bazı çocuklar dijital oyunlara ilişkin düşüncelerini ifade etmeyip bazıları birden fazla düşünce ifade etmiştir. Tabloda çocukların dijital oyunlara yönelik düşüncelerine ilişkin frekans deney 1 grubunda 49 deney 2 grubunda 58 olarak hesaplanmıştır. Duygular kategorisi altında "çok mutlu", "mutlu", "sıkılmış", "kızgın", "yorulmuş" ve "üzgün" duygularına ait kodlar yer almaktadır.

Duygular kategorisi incelendiğinde çocukların dijital oyunlara yönelik duygularına ilişkin frekansı deney 1 grubunda 344, deney 2 grubunda 348 olarak hesaplanmıştır. Çocuklardan

bazıları dijital oyunlara ilişkin duygularını ifade etmeyip bazıları birden fazla duygu ifade etmiştir. Tablo incelendiğinde deney 1 (f=158 %45,35) ve deney 2 (f=195 %56,03) grubundaki çocukların DODMEP ve MİDOU oturumlarındaki dijital oyunları oynarken çoğunlukla "çok mutlu" oldukları tespit edilmiştir. Ardından deney 1 grubundaki çocukların dijital oyunları oynarken "mutlu" f=80 %23,26, "sıkılmış" f=28 % 8,14, "kızgın" f=27 % 7,85, "yorulmuş" f=27 % 7,85 ve "üzgün" f=26 % 7,55 hissettikleri; deney 2 grubundaki çocukların dijital oyunları oynarken "mutlu" f=56 % 16,09, "sıkılmış" f=30 %8,62, "kızgın" f=26 % 7,48, "yorulmuş" f=29 % 8,33 ve "üzgün" f=12 % 3,45 hissettikleri tespit edilmiştir.

Düşünceler kategorisi incelendiğinde çocukların dijital oyunlara yönelik düşüncelerine ilişkin frekansı deney 1 grubunda 49, deney 2 grubunda 58 olarak hesaplanmıştır. Çocuklardan bazıları dijital oyunlara ilişkin birden fazla görüş ifade etmiştir. Düşünceler kategorisinde "olumlu düşünce" ve "olumsuz düşünce" kodları yer almaktadır. Deney 1 (f=40 % 81,63) ve deney 2 (f=9 %68,96) grubundaki çocuklar dijital oyunlara ilişkin çoğunlukla olumlu düşüncelerini ifade etmişlerdir. Çocukların gözlem veya görüşmeler doğrultusunda elde edilen, oynadıkları dijital oyuna ilişkin "sevdim, güzel, beğendim" gibi ifadeleri olumlu görüş olarak ve "sevmedim ve beğenmedim" gibi ifadeleri ifadeleri olumsuz görüş olarak kategorize edilmiştir. Örneğin; deney 1 grubundaki D1Ç8 kodlu çocuk "Ben bu oyunu çok sevdim. Oyunda piyano çalması çok güzeldi" demiştir. Deney 2 grubundaki D2Ç12 kodlu çocuk "*Öğretmenim bu oyun güzel. Ben bu oyunu çok sevdim. Yapabildiğim için sevdim*" diyerek olumlu düşüncesini ifade etmiştir. Bunun yanı sıra oynanılan oyunlara ilişkin deney 1 (f=9 %18,37) ve deney 2 (f=18 %31,04) grubundaki çocuklar dijital oyunlara ilişkin olumsuz düşüncelerini de ifade etmişlerdir. Örneğin; deney 1 grubundaki D1Ç10 kodlu çocuk "*Bu zor bir oyun, sevmedim bunu. Çünkü 1-2-3-4 çıkıyor*." dedi. Deney 2 grubunda D2Ç9 kodlu çocuk *"Ben bu oyunu sevmedim çünkü hayvan yok, ben hayvanları severim"* demiştir.

"Sen bir oyun tasarlasaydın bu nasıl bir oyun olurdu?" sorusuna verdikleri cevaplar değerlendirilerek "Çocukların oyun tasarıları" teması verilmiştir. Çocuklar birden fazla oyun belirttikleri için tabloda çocukların oyun tasarılarına ilişkin frekans deney 1 grubunda 43 deney 2 grubunda 28 olarak hesaplanmıştır. "Çocukların oyun tasarıları" teması altında deney 1 (f=25 % 58,14) ve deney 2 (f=21 %75) grubunda çoğunlukla "Eğitsel olmayan dijital oyun tasarlama" kategorisi yer almaktadır. Başka bir ifadeyle deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların çoğunluğu "Eğitsel içeriği olmayan dijital oyun tasarlamak" istediklerini ifade etmişlerdir. Örneğin; deney 1 grubundaki D1Ç8 kodlu çocuk "*Makyaj yapma oyunu hazırlardım*"; deney 2 grubundaki D2Ç16 kodlu çocuk ise "*Ben bir Barbi oyunu hazırlardım. Barbi giydirme oyunu*" demiştir. Bunun yanı sıra çocukların oyun tasarıları teması altında "Eğitsel dijital oyun" (deney 1: f=18 % 41,86 ve deney 2: f=7 %25,01) kategorisi de yer almaktadır.

Eğitsel dijital oyun kategorisi altında her iki uygulama grubunda da çoğunlukla "Matematik içerikli dijital oyunlar" (deney 1 f=14 %32,56 ve deney 2 f=5 % 17,86) yer almaktadır. Örneğin; deney 1 grubunda D1Ç7 kodlu çocuk "oyunda sayılar olurdu" sayıları yerleştirirdim" demiştir. Deney 2 grubunda D2Ç10 kodlu çocuk "*Ağaçkakan ve köpek olurdu. Köpeği sıralardık. Kedilere numara verirdik. Sayıların hepsini yazardık*." dedi. Bunun yanı sıra bu kategori altında "Diğer eğitsel içeriklerde dijital oyunlar" (deney 1 f=4 %9,30 ve deney 2 f=2 % 7,15) yer almaktadır. Örneğin; deney 1 grubunda D1Ç17 "*Hayvanlar yemek yerdi, hayvanların yavrularını beslerdim*" dedi. Deney 2 grubunda D2Ç18 kodlu çocuk ise "*Ben oyun tasarlasaydım, robot karakterler olurdu. Dünyayı kurtarırdı. İnsanlara yardım ederdi.*" dedi.

DODMEP uygulanan deney 1 ve MİDOU uygulanan deney 2 gruplarındaki çocukların dijital oyunlara ilişkin görüşleri ve yaklaşımları karşılaştırıldığında; deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların çoğunlukla uygulama öncesi eğitsel içeriği olmayan dijital oyunlar oynadıklarını ortaya koymuştur. Ancak deney 1 grubundaki çocukların deney 2 grubundakilere göre daha çok eğitsel dijital oyun oynadıkları ve deney 2 grubundaki

çocukların deney 1 grubundakilere göre nispeten daha çok eğitsel içeriği olmayan dijital oyunlar oynadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra her iki gruptaki çocukların uygulamadaki matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin duygu ve düşünceleri olumlu yöndedir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların dijital oyunlara ilişkin duygu ve düşünceleri karşılaştırıldığında; deney 2 grubundaki çocukların deney 1 grubundakilere göre daha mutlu oldukları ve deney 1 grubundaki çocukların deney 2 grubundakilere göre oyunlara ilişkin daha çok olumlu düşüncelerinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca her iki uygulama grubunda da çocuklar çoğunlukla eğitsel içeriği olmayan dijital oyunlar tasarlamak istediklerini ifade etmişlerdir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların oyun tasarıları karşılaştırıldığında; deney 1 grubundaki çocukların deney 2 grubundakilere göre daha çok eğitsel dijital oyun tasarlamak isterken, deney 2 grubundaki çocukların deney 1'dekilere göre daha çok eğitsel içeriği olmayan dijital oyunlar tasarlamak istedikleri tespit edilmiştir.

4.4. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde "çocukların matematiği sevmelerine ilişkin nicel verilere ilişkin bulgular" ve "çocukların matematiği sevmelerine ilişkin nitel verilere ilişkin bulgular" başlıkları altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

4.4.1. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırma kapsamında çocukların tamamının matematiği sevme düzeylerine yönelik olarak elde edilen nicel veriler araştırma soruları doğrultusunda açıklanmıştır.

4.4.1.1. Deney 1 ve Kontrol Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmada DODMEP uygulamalarına katılan deney 1 grubu çocuklarının ve araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubu çocuklarının matematiği sevme düzeylerinin son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı belirlenmiştir. Deney 1 ve kontrol gruplarının ÇMSÖ son test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığını sınamak için *Mann-Whitney U Testi* uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 21'de incelenmiştir.

Tablo 21

Deney 1 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son test	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
ÇMSÖ	Deney 1	18	17,89	1,97	21,36	384,50	110,50	,104
	Kontrol	18	16,39	3,05	15,64	281,50		

*p<,05

Tablo 21 incelendiğinde DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan ÇMSÖ son test puanlarına (17,89) ait sıra ortalamaları (21,36) ile kontrol grubunda yer alan çocukların matematik sevme düzeyleri son test puanlarına (16,39) ait sıra ortalamaları (15,64) arasında U=110,00, p=,104>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecine başladıktan sonra yapılan ÇMSÖ son test puanları açısından deney 1 grubu çocuklarının ortalama puanları daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı için kontrol grubu çocuklarının ortalama puanlarıyla denk olduğu görülmektedir.

4.4.1.2. Deney 2 ve Kontrol Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmada MİDOU uygulamalarına katılan deney 2 grubu çocuklarının ve araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan kontrol grubu çocuklarının matematiği sevme düzeylerinin son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı belirlenmiştir. Deney 2 ve kontrol gruplarının ÇMSÖ son test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığını sınamak için *Mann-Whitney U Testi* uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 22'te incelenmiştir.

Tablo 22
Deney 2 ve Kontrol Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son test	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
ÇMSÖ	Deney 2	18	17,83	3,91	21,33	384,00	111,00	,111
	Kontrol	18	16,39	3,05	15,67	282,00		

*p<,05

Tablo 22 incelendiğinde MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların matematik sevme düzeyleri son test puanlarına (17,83) ait sıra ortalamaları (21,33) ile kontrol grubunda yer alan çocukların matematiği sevme düzeyleri son test puanlarına (16,39) ait sıra ortalamaları (15,67) arasında U=111,00, p=,111>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecine başladıktan sonra yapılan ÇMSÖ son test puanları açısından deney 2 grubu çocuklarının ortalama puanları daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı için kontrol grubu çocuklarının ortalama puanlarıyla denk olduğu görülmektedir.

4.4.1.3. Deney 1 ve Deney 2 Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmada DODMEP uygulamalarına katılan deney 1 grubu çocuklarının ve MİDOU uygulanan deney 2 grubu çocuklarının matematiği sevme düzeylerinin son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığı belirlenmiştir. Deney 1 ve deney 2 gruplarının ÇMSÖ son test puanları arasında grup karşılaştırmaları bağlamında farklılık olup olmadığını sınamak için *Mann-Whitney U Testi* uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 23'te incelenmiştir.

Tablo 23
Deney 1 ve Deney 2 Gruplarında Bulunan Çocukların ÇMSÖ Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Son test	Grup	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
ÇMSÖ	Deney 1	18	17,89	1,97	17,44	314,00	143,00	,563
	Deney 2	18	17,83	3,91	19,56	352,00		

*p<,05

Tablo 23 incelendiğinde DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların matematik sevme düzeyleri son test puanlarına (17,89) ait sıra ortalamaları (17,44) ile MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların matematik sevme düzeyleri son test puanlarına (17,83) ait sıra ortalamaları (19,56) arasında U=143,00, p=,563>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. İşlem sürecine başladıktan sonra yapılan ÇMSÖ son test puanları açısından deney 1 grubu çocuklarının ortalama puanları daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı için deney 2 grubu çocuklarının ortalama puanlarıyla denk olduğu görülmektedir.

4.4.1.4. Deney 1 Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

DODMEP uygulanan deney 1 grubu çocuklarının matematiği sevme düzeylerine etkisini tespit etmek amacıyla çocukların ön test/son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı sınanmıştır. Araştırmaya katılan 54-66 aylık çocuklardan oluşan deney 1 grubunda bulunan çocukların ÇMSÖ ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için Mann-Whitney U Testi uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 24'de gösterilmiştir.

Tablo 24

Deney 1 Grubunda Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Deney 1	Test	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
ÇMSÖ	Ön test	18	17,78	2,46	7,14	50,00	-0,16	,875
	Son test	18	17,89	1,97	7,86	55,00		

**p<,05*

Tablo 24 incelendiğinde DODMEP uygulanan Deney 1 grubunda yer alan çocukların ÇMSÖ ön test puanlarına (17,78) ait sıra ortalamaları (7,14) ile ÇMSÖ son test puanlarına (17,89) ait sıra ortalamaları (7,86) arasında Z=-0,16, p=,875>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. DODMEP uygulanan deney 1 grubunda yer alan çocukların verilen eğitim sonrası ÇMSÖ puanında artış olsa da ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

4.4.1.5. Deney 2 Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

MİDOU uygulanandeney 2 grubu çocuklarının matematiği sevme düzeylerine etkisini tespit etmek amacıyla çocukların ön test/son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı sınanmıştır. Araştırmaya katılan 54-66 aylık çocuklardan oluşan deney 2

grubunda bulunan çocukların ÇMSÖ ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için Mann-Whitney U Testi uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 25'te gösterilmiştir.

Tablo 25
Deney 2 Grubunda Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Deney 2	Test	N	$\overline{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
ÇMSÖ	Ön test	18	17,50	2,28	7,09	58,00	-0,52	,602
	Son test	18	17,83	3,91	11,60	78,00		

*p<,05

Tablo 25 incelendiğinde MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların ÇMSÖ ön test puanlarına (17,50) ait sıra ortalamaları (7,09) ile ÇMSÖ son test puanlarına (17,83) ait sıra ortalamaları (11,60) arasında Z=-0,52, p=,602>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. MİDOU uygulanan deney 2 grubunda yer alan çocukların verilen eğitim sonrası ÇMSÖ puanında artış olsa da ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

4.4.1.6. Kontrol Grubu Çocuklarının ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasında Anlamlı Farklılık Var Mıdır?

Araştırmacı tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmayan ve yalnızca MEB Okul Öncesi Eğitim Programının uygulandığı kontrol grubu çocuklarının matematiği sevme düzeylerine etkisini tespit etmek amacıyla çocukların ön test/son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığı sınanmıştır. Araştırmaya katılan 54-66 aylık çocuklardan oluşan kontrol grubunda bulunan çocukların ÇMSÖ ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını sınamak için Mann-Whitney U Testi uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26

Kontrol Grubunda Bulunan Çocukların ÇMSÖ Ön Test Puanları ile Son Test Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Kontrol	Test	N	$\bar{X}$	S	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
ÇMSÖ	Ön test	18	15,39	3,70	5,71	40,00	-1,17	,244
	Son test	18	16,39	3,05	10,00	80,00		

*p<,05

Tablo 26 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan çocukların ÇMSÖ ön test puanlarına (15,39) ait sıra ortalamaları (5,71) ile ÇMSÖ son test puanlarına (16,39) ait sıra ortalamaları (10,00) arasında Z=-1,17, p=,244>,05'e göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan çocukların ÇMSÖ puanında artış olsa da ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

4.4.2. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırma kapsamında saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik olarak elde edilen nitel veriler araştırma soruları doğrultusunda açıklanmıştır.

4.4.2.1. DODMEP Uygulanan Deney 1 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Matematiği Sevme Durumlarında Değişim Nasıldır?

DODMEP'in uygulama süreci başında, ortasında ve sonunda gözlem formları ile elde edilen veriler doğrultusunda D1Ç7, D1Ç8 ve D1Ç12 kodlu çocukların (3 çocuk) matematiği sevme durumları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken uygulama sürecinde çocukların etkinlikler ve dijital oyunlar hakkında kendi kendine ve arkadaşlarıyla yaptıkları matematiğe

ilişkin yorumları ve çocuklara ilişkin gözlemci yorumları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 27
DODMEP'in Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Matematiği Sevme Durumlarının Dağılımı

	Matematiği sevme durumu	f	%
1. hafta oturumları	Matematiğe yönelik olumlu duygular	6	100
	Matematiğe yönelik olumsuz duygular	0	0
	Toplam	6	100
5. hafta oturumları	Matematiğe yönelik olumlu duygular	5	83,34
	Matematiğe yönelik olumsuz duygular	1	16,66
	Toplam	6	100
10. hafta oturumları	Matematiğe yönelik olumlu duygular	6	100
	Matematiğe yönelik olumsuz duygular	0	0
	Toplam	6	100

Tablo 27'de DODMEP uygulama sürecinin 1., 5. ve 10. haftasında (başı, ortası ve sonunda) D1Ç7, D1Ç8 ve D1Ç12 kodlu çocuklardan elde edilen veriler ile ilgili analiz yapılarak matematiği sevme durumlarının dağılımı verilmiştir. Tabloda DODMEP'in uygulama sürecinin başında çocukların matematiğe yönelik duyguların tamamının olumlu olduğu f=6 (%100) ve matematiğe yönelik olumsuz duyguya sahip olmadıkları f=0 (% 0) görülmektedir. DODMEP'in uygulama sürecinin ortasında çocukların matematiğe yönelik duygularının çoğunluğunun olumlu olduğu f=5 (%83,34) ve olumsuz duyguların çok az olduğu f=1 (%16, 66) görülmektedir. DODMEP'in uygulama sürecinin sonunda çocukların matematiği yönelik duygularının tamamının olumlu olduğu f=6 (%100) ve matematiğe yönelik olumsuz duyguya sahip olmadıkları f=0 (% 0) görülmektedir.

Aşağıda DODMEP uygulamalarında gözlem sürecinde 1., 5. ve 10. haftalarında çocukların kullandıkları ifadelere ve gözlemci yorumlarına ilişkin bire bir alıntılara yer verilmiştir.

1. hafta oturumlarında D1Ç7 kodlu çocuğunun matematiğe yönelik duygularına ilişkin gözlemci yorumu ve çocuğun davranışları:

GY: Matematiğe ilişkin herhangi bir yorumu veya düşüncesi olmamakla beraber; uygulama sırasında oldukça zevk aldığı gözlenmiştir Çocuğun davranışları matematik içerikli dijital oyunları oynarken mutlu hissettiğini ve bu içerikleri sevdiğini göstermiştir. Örneğin; D1Ç7 dijital oyun oynarken ara ara ayağa kalkarak müzik eşliğinde dans etmiştir.

5. hafta oturumlarında D1Ç12 kodlu çocuğunun matematiğe yönelik duygularına ilişkin gözlemci yorumu ve çocuğun ifadeleri:

GY: D1Ç12 Matematik içeriklerine yaklaşımı olumsuz olduğu gözlenmektedir. Çocuğun bazı ifadeleri matematik içerikli oyunları oynamak istemediğini düşündürmüştür. Dolayısıyla 5. hafta yapılan bu etkinlikte matematiği sevmediğini ve matematik içeriklerine yaklaşımının olumsuz olduğunu göstermiştir.

Örneğin; D1Ç12 dijital oyun oynarken düşüncelerini "*Öğretmenim sen hep bize böyle oyunlar mı getireceksin. Matematik yaptığımız oyunlar. Bize savaş oyunları getir*" şeklinde ifade etmiştir.

10. hafta oturumlarında D1Ç8 kodlu çocuğunun matematiğe yönelik duygularına ilişkin gözlemci yorumu ve çocuğun davranışı:

GY: D1Ç8 kodlu çocuğun bu davranışları matematik içerikli dijital oyunları oynarken mutlu hissettiğini ve bu içerikleri sevdiğini ve zevk aldığını göstermiştir.

Örneğin: D1Ç8 dijital oyun sırasında doğru tahmin ettiğinde gülümsemiştir.

DODMEP uygulanan deney 1 grubundaki çocukların uygulama sürecinde matematik etkinliklerine ve matematik içerikli dijital oyunlara yaklaşımlarının çoğunlukla olumlu olduğu, ilgilerinin canlı kaldığı ve yüksek motivasyona sahip oldukları görülmektedir. Bir başka deyişle, uygulama sürecinde matematiği sevme durumlarının oldukça yüksek olduğu ve olumlu duygularını yansıttıkları söylenebilir.

4.4.2.2. MİDOU Uygulanan Deney 2 Grubundaki Çocukların Uygulama Sürecinde Matematiği Sevme Durumlarındaki Değişim Nasıldır?

MİDOU'nun uygulama süreci başında, ortasında ve sonunda gözlem formları ile elde edilen veriler doğrultusunda D2Ç9, D2Ç16 ve D2Ç18 kodlu çocukların (3 çocuk) matematiği sevme durumları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken uygulama sürecinde dijital oyunlar hakkında kendi kendine ve arkadaşlarıyla yaptıkları matematiğe ilişkin yorumları ve çocuklara ilişkin gözlemci yorumları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

Tablo 28

MİDOU'nun Uygulama Sürecinin 1. 5. ve 10. Haftalarında Çocukların Matematiği Sevme Durumlarının Değerlendirilmesine İlişkin Çizelge

	Matematiği sevme durumu	f	%
1. hafta oturumları	Matematiğe yönelik olumlu duygular	6	100
	Matematiğe yönelik olumsuz duygular	0	0
	Toplam	6	100
5. hafta oturumları	Matematiğe yönelik olumlu duygular	5	83,34
	Matematiğe yönelik olumsuz duygular	1	16,66
	Toplam	6	100
10. hafta oturumları	Matematiğe yönelik olumlu duygular	5	83,34
	Matematiğe yönelik olumsuz duygular	1	16,66
	Toplam	6	100

Tablo 28'de MİDOU uygulama sürecinin 1., 5. ve 10. Haftasında (başı, ortası ve sonunda) D2Ç9, D2Ç16 ve D2Ç18 kodlu çocuklardan elde edilen gözlem verileri ile ilgili analiz yapılarak matematiği sevme durumlarının dağılımı verilmiştir. Tabloda MİDOU'nun uygulama sürecinin başında çocukların matematiğe yönelik duyguların tamamının olumlu olduğu f=6 (%100) ve matematiğe yönelik olumsuz duyguya sahip olmadıkları f=0 (% 0) görülmektedir. MİDOU'nun uygulama sürecinin ortasında çocukların matematiğe yönelik duygularının çoğunluğunun olumlu olduğu f=5 (%83,34) ve olumsuz duyguların çok az olduğu f=1 (%16,66) görülmektedir. MİDOU'nun uygulama sürecinin sonunda çocukların

matematiği yönelik duygularının çoğunluğunun olumlu olduğu f=5 (%83,34) ve matematiğe yönelik duyguların çok azının olumsuz olduğu f=1 (%16,66) görülmektedir.

Aşağıda MİDOU uygulamalarında gözlem sürecinde 1., 5. ve 10. haftalarında çocukların kullandıkları ifadelere ve gözlemci yorumlarına ilişkin bire bir alıntılara yer verilmiştir.

1. hafta oturumlarında D2Ç9 kodlu çocuğunun matematiğe yönelik duygularına ilişkin gözlemci yorumu ve çocuğun davranışları ve ifadeleri:

GY: D2Ç9 kodlu çocuğun 1. hafta yapılan etkinlikte matematiğe ilişkin herhangi bir yorumu olmamakla beraber; uygulama sürecinden oldukça zevk aldığı gözlenmiştir. Başka bir ifadeyle duygularının olumlu olduğu gözlenmiştir.

D2Ç9 dijital oyun oynarken gülümsemektedir ve oyun sırasında bire bir eşleme becerisini hangi özelliklere dikkat ederek yaptığına ilişkin ifadeler kullanmıştır. Örneğin; "*sarı geldi, güle güle sarı… Mavi buraya, sarı buraya…"* gibi. Bunları yaparken oyundaki karakterlere el sallamıştır.

5. hafta oturumlarında D2Ç18 kodlu çocuğunun matematiğe yönelik duygularına ilişkin ifadesi ve gözlemci yorumu:

GY: 5. hafta yapılan etkinlikte D2Ç18 kodlu çocuğun matematiğe ilişkin duygularının olumsuz olduğunu göstermiştir.

Örneğin; D2Ç18 değerlendirme sırasında oyun oynarken "*Öğretmenim bize bu oyunlardan getirme. Kafamızı çalıştıracak oyunlardan…. Bize başka oyunlar getir. Bunları zaten annemiz bize oynatıyor.*" şeklinde cümleler kurmuştur.

10. hafta oturumlarında D2Ç18 kodlu çocuğunun matematiğe yönelik duygularına ilişkin gözlemci yorumu ve çocuğun ifadeleri:

D2Ç18 dijital oyun oynarken: "*Ben oyunun kolay iş yaptırdığını sevdim*" ve bire bir yapılan görüşme sırasında "*Ben bir oyun hazırlasaydım. Böyle zekâlı harfli rakamlı bir oyun yapardım*" şeklinde cümleler kurmuştur.

GY: 10. Hafta yapılan etkinlikte matematiğe ilişkin herhangi bir yorumu olmamakla beraber; uygulama sırasında oldukça zevk aldığı gözlenmiştir. Çocuğın bu ifadeleri matematiğini sevdiğini ve matematik içeriklerine yaklaşımının olumlu olduğunu göstermiştir.

MİDOU uygulanan deney 2 grubundaki çocukların uygulama sürecinde matematik içerikli dijital oyunlara yaklaşımlarının çoğunlukla olumlu olduğu, ilgilerinin canlı kaldığı ve yüksek motivasyona sahip oldukları görülmektedir. Bir başka ifadeyle uygulama sürecinde matematiği sevme durumlarının oldukça yüksek olduğu ve olumlu duygularını yansıttıkları söylenebilir.

DODMEP uygulanan deney 1 ve MİDOU uygulanana deney 2 gruplarındaki çocukların uygulama sürecinde matematiğe ve matematik içeriklerine ilişkin duygularının değişimleri karşılaştırıldığında; her iki gruptaki çocukların da uygulamanın başında matematiğe yönelik olumlu duygulara sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca uygulamanın sonlarında deney 1 grubundaki çocukların matematiğe yönelik duygularının MİDOU uygulanan deney 2 grubundaki çocuklara göre daha olumlu olduğu görülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, DODMEP ve MİDOU'nun 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri ve matematiği sevmelerine etkisi incelenmiştir. Bunun yanı sıra uygulama sürecinde saymaya ilişkin temel matematik becerilerinde, matematiğe ilişkin düşüncelerinde ve matematiği sevmelerinde nasıl bir değişim olduğunu ve dijital oyunlara ilişkin yaklaşımlarının neler olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu bölümde, araştırmada elde edilen sonuçlar bulgulara dayalı olarak oluşturulup; öncelikle çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerlerine ardından çocukların matematiğe yönelik düşüncelerine ve dijital oyunlar hakkında görüşlerine ve yaklaşımlarına ilişkin sonuçlar irdelenmiş, arkasından çocukların matematiği sevmelerine ilişkin olarak nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgular ele alınıp literatürdeki ilgili araştırmalarla karşılaştırılarak yorumlanmıştır ve sonuçlardan hareketle geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Sonuçlar

Bu bölümde "çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik nicel bulgulardan elde edilen sonuçlar" ve "çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine yönelik nitel bulgulardan elde edilen sonuçlar" başlıkları altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

5.1.1. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerlerine Yönelik Nicel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar

Bu araştırmanın nicel boyutunda, deney 1 grubuna uygulanan DODMEP ve deney 2 grubuna uygulanan MİDOU'nun çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Uygulama öncesi GEAT ön test puan ortalamaları birbirine denk olan deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının son test puan ortalamalarına ilişkin sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Deney 1 ve kontrol gruplarının sınıflama, birebir eşleme, sıralama, sayıları kullanma, eşzamanlı ve kısaltılmış sayma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini uygulama, tahmin alt boyutları ve toplam puan ortalamalarında deney1 grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ve karşılaştırma alt boyutunda anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, DODMEP'in deney1 grubundaki çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerisi toplam pualarını ve karşılaştırma dışında diğer matematik becerilerine ilişkin puanlarını artırmada yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.
- Deney 2 ve kontrol gruplarının sınıflama, birebir eşleme, sıralama, sayıları kullanma ve eşzamanlı ve kısaltılmış sayma alt boyutları ve toplam puan ortalamalarında deney2 grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ve karşılaştırma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini uygulama ve tahmin alt boyutlarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, MİDOU'nun deney2 grubundaki çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerisi toplam puanlarını ve sınıflama, birebir eşleme, sıralama, sayıları kullanma, eşzamanlı ve kısaltılmış sayma, sonuçsal sayma becerilerine ilişkin puanlarını artırmada yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.
- Deney 1 ve deney 2 gruplarının sayı bilgisini uygulama, tahmin ve toplam puan ortalamalarında deney1 grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ve karşılaştırma, birebir eşleme, sayıları kullanma, sıralama, eşzamanlı ve kısaltılmış sayma ve

sonuçsal sayma alt boyutlarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, DODMEP'in deney1 grubundaki çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerisi toplam puanlarını ve sayı bilgisini kullanma, tahmin becerilerine ilişkin puanlarını artırmada deney2 grubuna uygulanan MİDOU'dan yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

Deney 1, deney 2 ve kontrol grubuna yapılan uygulamaların ön test-son test puanları arasındaki farklılığa ilişkin sonuçları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- DODMEP uygulamalarının deney 1 grubundaki çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri toplam puan ortalamalarını ve sınıflama, bire bir eşleme, sıralama, sayıları kullanma, eşzamanlı ve kısaltılmış sayma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini uygulama ve tahmin becerilerinin puan ortalamalarını yüksek düzeyde etkiyle olumlu şekilde artırmıştır. Buna karşın; karşılaştırma becerisinin puan ortalamasına ilişkin herhangi bir etkiye yol açmamıştır.
- MİDOU'nun deney 2 grubundaki çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri toplam puan ortalamalarını ve sınıflama, sıralama, sayıları kullanma, eşzamanlı ve kısaltılmış sayma, sonuçsal sayma ve sayı bilgisini uygulama becerilerinin puan ortalamalarını yüksek düzeyde etkiyle olumlu şekilde artırmıştır. Buna karşın; karşılaştırma, bire bir eşleme ve tahmin becerilerinin puan ortalamasına ilişkin herhangi bir etkiye yol açmamıştır.
- Kontrol grubundaki çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri toplam puan ortalamalarını orta düzeyde ve sınıflama ve sayıları kullanma becerilerinin puan ortalamalarını yüksek düzeyde etkiyle olumlu şekilde artırmıştır. Buna karşın karşılaştırma, bire bir eşleme, sıralama, eşzamanlı ve kısaltılmış sayma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini uygulama ve tahmin becerilerinin puan ortalamasına ilişkin herhangi bir etkiye yol açmamıştır.

Araştırma sonucunda deney 1 grubunda kendi içerisinde uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanlarına bakıldığında DODMEP'in karşılaştırma becerisi dışında saymaya ilişkin temel matematik becerileri ve toplam puanda oldukça yüksek bir etkiye neden olduğu görülmektedir. Ayrıca deney 1 grubu çocuklarının kontrol grubuna kıyasla karşılaştırma becerisi hariç diğer beceriler ve toplam puan ortalamalarında ve deney 2 grubuna kıyasla karşılaştırma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini kullanma ve tahmin becerileri dışında diğer becerilerde ve toplam puan ortalamalarında daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda DODMEP'in saymaya ilişkin temel matematik becerileri üzerinde karşılaştırma becerisi dışında etkisinin oldukça yüksek olduğu dikkat çekmektedir. DODMEP'in saymaya ilişkin temel matematik becerileri üzerinde etkisinin oldukça yüksek olmasının, çocukların uygulamalar sırasında hem etkinliklere hem de djital oyunlara ilgilerinin ve motivasyonlarının yüksek olmasından ve uygulama süresince öğrenmeye ilişkin meraklarının canlı kalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim deney 1 grubu çocuklarının her oturumun başında etkinliklerde neler yapacaklarını, hangi dijital oyunu oynayacaklarını merak etmeleri ve etkinliklere ilgiyle başlamak istemeleri bu durumu destekler niteliktedir. Buna ek olarak deney 1 grubunda dijital oyunların etkinliklerle bütünleştirilerek verilmesinin çocukların anlamlı öğrenmelerini sağladığı düşünülmektedir. DODMEP ile çocuklara etkinliklerde günlük yaşamlarıyla ve diğer alanlarla bağlantı kurarak, keşfederek ve yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunulmuştur. DODMEP'te etkinliklerin ardından oynanan dijital oyunların etkinliklerde sunulan becerileri pekiştirme fırsatı sağladığı söylenebilir. Nitekim uygulama sürecinde çocuklarda anlamlı öğrenme gerçekleştikçe çocukların başarı duygularını hissettikleri ve bunun sonucunda duyuşsal ve bilişsel olarak etkinliklere katılımlarının arttığı gözlenmiştir. Ayrıca çocukların birbirleriyle ve araştırmacıyla etkileşimleri ve uygulamalara katılımları sonucu matematik dilini kullanımlarının oldukça arttığı gözlenmiştir. Böylelikle DODMEP grubundaki çocukların hem etkinliklerde hem de dijital oyunlarda matematik dilini kullanmalarının matematik becerilerini desteklediği söylenebilir.

Deney 1 grubundan elde edilen sonuçlar arasında karşılaştırma becerisine ilişkin olarak hem deney ve kontrol gruplarının kendi içinde ön test-son test uygulamaları arasında farklılaşma olmadığı hem de uygulama sonrasında gruplar arasında anlamlı farklılık görülmediği dikkat çekmektedir. Buna paralel olarak başka bir sonuç da deney 2 grubuna uygulanan MİDOU'nun da karşılaştırma becerisi üzerinde etkili olmamasıdır. Sperry Smith'e (2016) göre karşılaştırma becerisi nesnelerin farklılıklarını görebilmeye yönelik bir beceri olduğundan ilk yaşlardan itibaren çocuklar bu beceriyi kazanmaya başlamaktadırlar. Bu araştırmada karşılaştırma becerisine ilişkin olarak DODMEP ve MİDOU'nun etkisinin olmamasının, GEAT'ta yer alan karşılaştırmaya ilişkin maddelerin düzeyinin çalışma grubunu oluşturan çocuklara kolay gelmesi ve çocukların karşılaştırma becerisine ilişkin becerileri daha erken yaşlarda kazanmış olmalarından kaynaklı olduğunu düşündürmüştür. Nitekim uygulama gruplarının karşılaştırma becerisine ilişkin ortalamalarına bakıldığında ön testte ortalamaların oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Uygulamalar sonrasında ortalamalar bir miktar yükselse de anlamlı farklılık yaratacak düzeyde değildir. Dolayısıyla çocukların karşılaştırmaya ilişkin becerileri çalışmaya başlamadan önce kazanmış olmalarından dolayı ön test-son test uygulamalarında anlamlı farklılık yaratmadığı söylenebilir.

Araştırma sonucunda deney 2 grubunda kendi içerisinde uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanlarına bakıldığında MİDOU'nun bire bir eşleme, karşılaştırma ve tahmin becerisi dışında diğer becerileri ve toplam puanda yüksek düzeyde bir etkiye neden olduğu görülmektedir. Deney 2 grubu çocukları kontrol gurubuyla karşılaştırıldığında; karşılaştırma, sayı bilgisini uygulama ve tahmin becerisi dışında diğer beceriler ve toplam puanda daha yüksek puanlar elde etitikleri görülmektedir. Deney 2 grubuna ilişkin bu sonuçlar çocukların GEAT'ta yer alan bire bir eşleme ve karşılaştırma becerilerine ilişkin maddeleri kolaylıkla yapabildiklerini ve bu nedenle bu becerilere ilişkin anlamlı farklılık görülmediğini düşündürmektedir. Ayrıca sayı bilgisini uygulama (20'ye kadar olan sayıları günlük basit problemlerde kullanma) ve tahmin (sayı doğrusu üzerinde sayıların sırasını

belirleme) becerilerinin bire bir eşleme, sıralama vb. becerilere göre daha soyut beceriler olması nedeniyle öncelikle çocuklara uygun materyaller sunularak yaparak yaşayarak öğreneceği etkinlikler yoluyla bu becerileri kazandıktan sonra dijital oyun ile desteklendiğinde daha etkili sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir. Kontrol grubunun kendi içerisinde uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanlarına bakıldığında ise MEB Okul Öncesi Eğitim Programı uygulamalarının çocukların sınıflama, sayıları kullanma ve toplam puan ortalamalarında orta düzeyde bir etki yarattığını göstermektedir. Bu sonuç kontrol grubu öğretmeninin eğitim programında çoğunlukla saymaya ilişkin (özellikle kardinal ve ordinal sayılara) etkinlikleri tercih ettiklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca deney 2 ve kontrol grubuna ilişkin olan bu sonuçlar daha önce de belirtildiği üzere okul öncesi dönem çocuklarının saymaya ilişkin temel matematik becerilerini önce öğretmenler tarafından hazırlanan etkinliklerle bizzat deneyimleyerek kazanmaları sonrasında dijital oyunla desteklenmesinin daha etkili sonuçlar elde edilmesini sağladığını bir kez daha ortaya koymaktadır.

Nitelikli okul öncesi matematik eğitimi özellikle sosyoekenomik düzeyi düşük ailelerden gelen çocuklar için oldukça önemlidir (Schacter vd., 2016). Bu çalışmada sosyoekonomik düzeyi düşük bölgelerdeki okul öncesi çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini geliştirmek hedeflendiğinden bu amaç doğrultusunda hazırlanan DODMEP ve MİDOU'nun çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri üzerinde oldukça etkili olduğu, aynı zamanda dijital oyunların etkinliklerle bütünleştirildiği DODMEP uygulamalarının yalnızca dijital oyunların yer aldığı MİDOU uygulamalarına göre çocukların saymaya ilişkin matematik becerilerini geliştirme konusunda daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular; hem yalnızca matematik içerikli dijital oyun uygulamalarının hem de dijital oyun destekli eğitim programının çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini anlamlı şekilde artırdığını, ancak dijital oyunlar etkinliklerle bütünleştirerek uygulandığında daha etkili olduğunu göstermektedir.

5.1.2. Çocukların Saymaya İlişkin Temel Matematik Becerilerine Yönelik Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmanın nitel boyutunda DODMEP ve MİDOU'nun deney 1 ve deney 2 gruplarındaki çocuklarda saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin değişiminin nasıl gerçekleştiğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen sonuçlar nicel boyutunda elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Araştırmada deney 1 ve deney 2 grubundan seçilen üçer çocuğun uygulama süresince yapılan gözlem, görüşme ve elde edilen dokümanlar aracılığıyla matematik becerilerinde nasıl değişim gösterdikleri incelenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen verilerle DODMEP ve MİDOU'nun çocukların saymaya ilişkin temel matematik kavram ve becerilerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim elde edilen nitel veriler; çocukların dijital oyun oynarken birbirleriyle oldukça fazla sayma becerisine ilişkin matematiksel konuşmalar gerçekleştirdiklerini (saymanın yanı sıra zaman ve şekil kavramı gibi diğer becerilere ilişkin konuşmalar da yer almaktadır) ve etkinliklerle bütünleştirilerek verilen dijital oyunların matematiksel konuşmalarının içeriğini ve miktarını artırdığını göstermektedir. Buna ek olarak; uygulama sürecinde deney 1 grubundaki çocukların basitten zora doğru ve giderek daha fazla saymaya ilişkin temel matematik kavram ve becerilerini kullandıkları, bu becerilerin çeşitliliğinin ve kullanım miktarının deney 2 grubundaki çocuklara göre oldukça fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim uygulamanın başlarında bire bir eşleme, sıralama gibi temel becerilere ilişkin ifadeler kullanılırken, uygulamanın sonlarına yaklaştıkça tahmin, şipşak sayma gibi daha zor becerilere ilişkin ifadeler kullandıkları ve matematiksel konuşmaların arttığı görülmektedir.

Araştırmada çocukların matematik becerilerine ilişkin alanyazın incelendiğinde bu araştırmadan elde edilen sonuçlar Pasnik ve Llorente (2013) ve Rosenfeld vd.'nin (2019) sosyoekonomik düzeyi düşük okul öncesi dönem çocuklarıyla, dijital oyunlar ve çeşitli medya içerikleri ile bütünleştirerek yaptıkları çalışmalarla tutarlılık göstermektedir. Pasnik ve Llorente (2013) ve Rosenfeld ve arkadaşlarının (2019) yaptıkları araştırmalar sonucunda çocukların sayı becerilerini desteklemede dijital oyunlar, videolar vb. teknoloji ve medya

içeriğinin etkili olduğunu, bununla birlikte etkinliklerle bütünleştirerek verilen teknoloji destekli matematik eğitiminin yalnızca teknoloji kullanılarak verilen matematik eğitimine kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca sosyoekonomik düzeyi düşük bölegelerdeki çocuklar üzerinde yapılan Yapı Taşları, Math Shelf, Lola's World ve İStratSmart (İSS), Number Race, Native Numbers gibi yazılımların çocukların sayıları karşılaştırma ve sıralama becerisi, sayı hissi, sayıları tanıma, şipşak sayma, miktar gibi sayı ve işlem kavramına ilişkin birçok beceriyi geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur (Aunio ve Mononen, 2018; Foster, Anthony, Clements, Sarama ve Williams, 2016; Garduno, 2016; McManis ve McManis, 2016; Reeves, Gunter ve Lacey, 2017; Schacter vd., 2016; Wilson vd., 2009). Bu çalışmalara paralel olarak Presser ve diğerlerinin (2015) okul öncesi dönem çocukları ile yaptığı çalışma sonucu hem fiziksel manipülatif materyalleri kullanılan hem de tablet oyunlarıyla desteklenmiş matematik eğitim programının çocukların şipşak sayma ve eşit bölümleme becerileri üzerinde etkili oluğu gösterilmiştir. McCarthy, Tiu ve Li (2018) yaptıkları araştırma ile de dijital oyunlar, videolar ve kitaplar gibi dijital olan ve dijital olmayan öğrenme kaynaklarını, materyalleri, etkinlikleri ve deneyimleri içeren transmedya (beyaz tahta ve dizüstü bilgisayarlardaki etkileşimli video ve oyunlar) uygulamalarının çocukların sayı ve işlem becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur. Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde okul öncesi dönem çocuklarının bilgisayar destekli eğitim ile sayı kavramını geliştirmeye yönelik araştırmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar sonucu okul öncesi dönem çocuklarına sayı, şekil ve geometri kavramlarını kazandırmada, bilgisayar destekli eğitimin geleneksel eğitimden daha etkili olduğu bulunmuştur (Alabay, 2006; Sancak, 2003). Ayrıca sayma becerisine ilişkin olarak yapılan deneysel araştırmalarda genellikle sayı ve işlemler, sayıları tanıma, sayı eşleştirme ve sayının simgesel modelini yazma gibi becerilerin ele alındığı görülmektedir (Akıncı Coşkun, 2018; Akuysal Aydoğan ve Şen, 2011; Altındağ Kumaş, 2019; Karakuş, 2020). Bu çalışma ile beraber bu araştırmada saymaya ilişkin olarak sınıflama, bire bir eşleme, sıralama, sayıları kullanma, eş zamanlı ve kısaltılmış sayma, sonuçsal sayma, sayı bilgisini uygulama

ve tahmin becerilerinde farklılık olduğu gözlenmiştir. Bu araştırmada saymaya ilişkin bu becerilerin bir arada yer alması, ancak etkinlik yaparak öğrenebilecekleri diğer becerilere göre daha soyut olan tahmin, sayı doğrusu üzerinde çalışma gibi ileri düzey matematik becerilerinin kazanılmasında büyük fark yarattığını düşündürmüştür.

Bununla birlikte özellikle tabletler üzerinden okul öncesi dönem çocuklarının saymaya ilişkin matematik becerilerini inceleyen çalışmalar sonucunda da çocukların sayma becerileri (Shanley, Cary, Clarke, Guerreiro ve Thier, 2017), sayma ve karşılaştırma becerileri (Rogowsky, Terwilliger, Young ve Kribbs, 2018), çıkarma (Vander Ven, Segers, Takashima ve Verhoeven, 2017), sayı ve işlem kavramlarının gelişimi (Lee ve Choi, 2020) üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Hatta Papadakis vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada tabletlerdeki matematik içerikli dijital oyunların, aynı oyunların dizüstü bigisayarlardaki versiyonlarına kıyasla çocukların sayma becerileri üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak bütün bu araştırmaların yanı sıra tablet matematik uygulamalarının okul öncesi çocuklarının sayma becerileri (Walton, 2018), sayı hissi (Miller, 2018) ve toplama becerisi (Vander Ven vd., 2017) üzerinde etkili olmadığını gösteren çeşitli araştırmalar da bulunmaktadır.

Sonuç olarak; alanyazın sosyoeonomik açıdan dezavantajlı çocuklara uygulanan matematik içerikli dijital oyunların ve bilgisayar destekli eğitimin çocukların sayı kavramı ve saymaya ilişkin beceriler üzerinde etkili olduğunu ve dijital oyunlar ve bilgisayar desteğinin etkinliklerle bütünleştirilerek uygulandığında bu etkinin arttığını göstermektedir. Bu araştırmada MİDOU'nun çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerileri üzerinde etkili olması; çocukların gelişim seviyelerine uygun, çeşitli ve eğlenceli dijital oyunlar içermesi, dijital oyunları oynarken çocukların birbirleriyle etkileşim halinde olmaları ve matematiksel konuşmalar yapmaları gibi sebeplerle açıklanabilir. Ayrıca DODMEP'in MİDOU'ya göre daha etkili olması; programdaki etkinliklerin eğlenceli ve oyun temelli olması, çocuklara aktif öğrenme imkânı sunması ve dijital oyunların etkinliklerle

bütünleştirilerek uygulandığında çocukların daha anlamlı öğrenme gerçekleştirmeleri gibi sebeplerle açıklanabilir.

5.2. Çocukların Matematiğe İlişkin Düşüncelerine Yönelik Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmada deney 1, deney 2 ve kontrol grubundaki çocukların uygulama sürecinde ön test ve son testte yapılan görüşmeler ile matematiğe ilişkin düşüncelerinde nasıl değişim gösterdikleri incelenmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen sonuçlar maddeler halinde verilmiştir:

- DODMEP uygulanan deney 1 grubundaki çocukların ön testte çoğunlukla matematiği "ödev" ve "ders" ile ilişkilendirdiği; ancak son testte matematiği "ödev" ve "ders" ile ilişkilendirme yüzdelerinin azaldığı görülmektedir. Ayrıca son testte çocukların "oyun" ile ilişkilendirmelerinin giderek arttığı belirlenmiştir. Ön testten farklı olarak çocukların matematiği "matematik kavram ve becerileri", "duygular", "öğrenme" ve "dijital oyun" ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bunlara ek olarak uygulama sonrasında matematiğe ilişkin herhangi bir görüş belirtmeme durumunun giderek azaldığı belirlenmiştir.
- MİDOU uygulanan deney 2 grupundaki çocukların ön testte çoğunlukla matematiği "ders" ile ilişkilendirdiği ve son testte "ders" ve "ödev" ile ilişkilendirme yüzdelerinin azaldığı görülmektedir. Ayrıca son testte matematiği "matematik kavram ve beceriler" ile ilişkilendirmenin çoğunlukta olduğu ve "oyun", "diğer etkinlik türleri" ve "duygular" ile ilişkilendirme yüzdesinin arttığı sonucu elde edilmiştir. Ön testten farklı olarak son testte "öğrenme" ile ilişkilendirdikleri ve "bilim" ile ilişkilendirmenin yer almadığı görülmektedir. Bunlara ek olarak son testte matematiğe ilişkin herhangi bir tanımlama yapılmama durumunun değişmediği belirlenmiştir.

- Kontrol grubundaki çocukların ön testte çoğunlukla matematiği "matematik kavram ve becerileri" ile ilişkilendirdiği ve uygulama sonrasında "matematik kavram ve becerileri" ve "diğer etkinlik türleri" ile ilişkilendirme yüzdesinin azaldığı görülmektedir. Ayrıca son testte "ödev" ve "ders" ile ilişkilendirme oranının arttığı ve ön testten farklı olarak "duygular" ile ilişkilendirme yer almazken "öğrenme" ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bunlara ek olarak son testte matematiğe ilişkin herhangi bir görüş belirtmeme durumu giderek azalmıştır.

Genel anlamda çocukların uygulama öncesinde matematiğe yönelik "ders" ve "ödev" şeklinde düşüncelere ve yargılara sahip olunduğunun ve yapılan uygulamaların çocukların matematiğe yönelik yargılarını "matematik kavram ve becerileri" ve "oyun" gibi düşüncelere doğru olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir. Buna karşın kontrol grubunda bu durumun tersi söz konusudur. Kontrol grubunda yapılan uygulamaların çocukların matematiğe yönelik yargılarını olumsuz etkilediği söylenebilir.

Araştırmada çocukların matematiğe yönelik düşünceleri hakkında elde edilen sonuçlar doğrultusunda ilgili literatür incelendiğinde okul öncesi dönem çocuklarının dijital oyun destekli eğitim programlarının, dijital oyunların veya teknoloji destekli eğitim programının çocukların matematiğe ilişkin düşüncelerinde nasıl değişim gösterdiğini ortaya koyan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buna karşın, araştırma bulgularıyla kısmen benzerlik gösteren, okul öncesi dönem çocuklarının matematiğe ilişkin düşüncelerini inceleyen Dağlı ve Dağlıoğlu'nun (2018) çalışmasında çocukların matematiği çoğunlukla sayı ve şekiller gibi "matematik içerik alanları" ile ilişkilendirdiği belirlenmiştir. Buna ek olarak; çocukların matematiğe ilişkin fikirleri "matematiğin zorluğu", "çalışmak" ve "ödev yapmak" olarak kategorilendirilmiştir.

Öğretmenlerin okul öncesi dönemde çocukların matematik algısının ve matematiğe ilişkin düşüncelerinin şekillenmeye başladığı bilinci ile hareket etmesi gerekir (Tarım ve Bulut, 2006). Dolayısıyla öğretmenler tarafından MEB Okul Öncesi Eğitim Programı'ndaki

kazanım göstergelere ne derece yer verdiği önemlidir (Baki ve Hacısalihoğlu Karadeniz, 2013). Bazı araştırmalar okul öncesi öğretmenlerinin bu dönemde matematik eğitminin ve matematik deneyimlerinin öneminin farkında olduğunu, uygun öğrenme ortamı ve öğrenme süreci hazırlama konusunda bilinçli olduklarını, matematik etkinliklerine sıklıkla yer verdiklerini ortaya koymuştur (Orçan Kaçan ve Karayol, 2017; Tantekin Erden ve Tonga, 2020; Yazlık ve Öngören, 2018). Bununla birlikte matematik eğitimini planlama ve uygulamada program doğrultusunda birtakım uyuşmazlıkların olduğunu, matematik kazanım ve göstergelerine ait kanıtların öğrenme sürecine yansıtılmadığını, uygulamaların çocuk merkezli olmadığını ve çocuğun aktif öğrenmesine imkân tanınmadığını ortaya koyan çalışmalara da rastlanmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda öğretmenlerin programlarında matematik etkinliklerini çok az uyguladıkları, çoğunlukla sayı ve şekil kavramlarına yer verdikleri, kullandıkları yöntem ve tekniklerin sınırlı olduğu ve okuma-yazmaya hazırlık çalışmalarına daha fazla ağırlık veren okul öncesi eğitim setlerini kullandıkları ortaya konmuştur (Aksoy, 2020b; Baki ve Hacısalihoğlu Karadeniz, 2013; Bautista, Habib, Eng ve Bull, 2019; Pekince ve Avcı, 2016; Thiel, 2010; Yazlık ve Özgören, 2018).

Okul öncesi matematik eğitiminde eğlenceli ve oyun odaklı etkinliklerin çocukların aktif katılımıyla eğlenerek öğrenme deneyimi sağladığı kanıtlanmıştır (Aksoy, 2020a; Ramani ve Siegler, 2008). Bu bağlamda okul öncesi dönemdeki çocukların matematik becerilerini geliştirmek, matematik kavramlarına ilgilerini çekmek ve matematiğe ilişkin tutum ve motivasyonlarını artırmak için çocukların dijital oyunlara yönelik heyecanından yararlanmak da oldukça önemlidir (Polycarpoua, Krausea, Radera, Kembela, Pouporea ve Chiu, 2010). Bu noktadan hareketle araştırma kapsamında uygulanan DODMEP'in çocukların matematiğe ilişkin düşüncelerini olumlu yönde etkilemesi, uygulanan programın dijital oyunlarla ve diğer etkinlik türleriyle bütünleştirilmesi, oyun temelli ve çocuk merkezli olması gibi sebeplerle açıklanabilir. Nitekim uygulama sürecinde sınıf öğretmeniyle yapılan bir sohbet sırasında, öğretmenin eğitim programında DODMEP'teki gibi diğer etkinliklerle bütünleştirilerek verilen matematik etkinliklerini ayda en fazla 2-3 kez yapabildiğini ve

öğretmen merkezli okul öncesi eğitim seti kullandığını söylemesi bu durumu destekler niteliktedir. Bununla birlikte MİDOU'nun çocukların matematiğe ilişkin düşüncelerini olumlu yönde etkilemesi ise dijital oyunların çocuklar için eğlenceli olması ile açıklanabilir. Nitekim araştırmacı uygulama sürecinde hem ebeveynlerle hem de öğretmen ile sohbet ederken çocukların çalışma sayfaları şeklinde matematik etkinlikleri yaptıklarını gözlemiştir. Diğer yandan kontrol grubundaki çocukların uygulama sonrasında matematiğe ilişkin düşüncelerinin olumsuz yönde değişmesinin, sınıf ortamında çocukların pasif olması, daha çok öğretmen merkezli etkinlik uygulamalarının yapılması ile açıklanabilir. Alanda yapılan çalışmalarda da belirtildiği üzere sınıflarda matematiğin daha çok çalışma sayfaları kullanılarak yapıldığını akla getirmektedir. Sonuç olarak okul öncesi dönem matematik eğitiminde dijital oyunların ve dijital oyun destekli eğitimin çocukların matematiğe ilişkin düşüncelerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

5.3. Çocukların Dijital Oyunlar Hakkında Görüşleri ve Yaklaşımlarına İlişkin Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar

Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların uygulama sürecinde elde edilen gözlem, görüşme ve dokümanlar ile çocukların matematik içerikli dijital oyunlar hakkında yaklaşımları incelenmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen sonuçlar maddeler halinde verilmiştir:

- Deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların uygulama öncesinde ev ortamında oynadıkları dijital oyunların çoğunlukla eğitsel olmayan eğlence amaçlı dijital oyunlar olduğu görülmüştür.
- Deney gruplarındaki çocukların matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin duygu ve düşünceleri çoğunlukla olumlu yöndedir. Deney 1 grubundaki çocukların deney 2 grubundakilere kıyasla oyunlara ilişkin daha olumlu düşüncelerinin olduğu görülmüştür.

- Her iki uygulama grubunda da çocuklar çoğunlukla eğitsel içeriği olmayan dijital oyunlar tasarlamak istediklerini ifade etmişlerdir. Deney 1 grubundaki çocukların deney 2 grubundakilere kıyasla daha çok eğitsel dijital oyun tasarlamak istedikleri tespit edilmiştir.

Özetle; deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların çoğunlukla eğitsel olmayan dijital oyun oynamayı tercih etmeleri, daha çok eğlence odaklı oyunları sevdiklerinin ve eğlenceye önem verdiklerinin göstergesi olarak düşünülebilir. Her iki gruprtaki çocukların uygulama sırasında matematik içerikli dijital oyunları oynarken genel olarak kendilerini mutlu hissetmeleri bu oyunları oynamaktan zevk aldıklarının bir göstergesidir. Çocukların oyun tasarımları ele alındığında, çoğunlukla eğitsel olmayan oyunlar tasarlamayı tercih etmeleri içinde bulundukları gelişim döneminin bir yansıması olarak daha çok bildikleri ve hakim oldukları oyunlara benzer oyun oynama isteklerinden kaynaklanmış olabilir. Buna ek olarak; deney 1 grubunda dijital oyunların etkinliklerle bütünleştirilmesinin matematiğe yönelik yaklaşımlarını olumlu etkileyip deney 2 grubundakilere kıyasla daha çok eğitsel dijital oyun tasarlamalarına sebep olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar ışığında araştırmada deney gruplarındaki çocukların uygulama öncesinde tercih ettikleri dijital oyunların eğitsel olmamasının ilgili alanyazın ile tutarlılık gösterdiği söylenebilir. Yapılan araştırmalar çocukların akıllı telefon, tablet ve bilgisayar gibi cihazları çoğunlukla eğlenmek, video izlemek ve öğrenmek için kullandıklarını; çoğunlukla strateji ve eğlence içerikli oyunları tercih ettiklerini; en çok tercih edilen eğitici oyunların bulmacalar, matematik içerikli oyunlar ve hikâye anlatıcı uygulamalar olduğunu ve oyunların bazılarının şiddet barındıran içerik, uygunsuz dil ve reklamlar nedeniyle çocuğa uygun olmayan oyunlar olduğunu ortaya koymuştur (Akçay ve Özcebe, 2012; Barmomanesh ve Vodanovich, 2017; Cömert ve Güven, 2017; Genç, 2014; Işıkoğlu, Erol, Atan ve Aytekin, 2021; Üstündağ, 2019).

Araştırmada çocukların dijital oyunlara yaklaşımlarına ilişkin elde edilen sonuçlar ilgili alanyazın ile tartışılmıştır.

Araştırmada deney gruplarındaki çocukların uygulamadaki dijital oyunlara yönelik duygularını ve düşüncelerinin olumlu olması ilgili literatür ile tutarlılık göstermektedir. Pasnik ve Llorente (2013) araştırmasında çocukların, PBS KIDS transmedyasını ve dijital oyunlarını eğlenceli ve ilgi çekici olarak algıladıklarını ve uygulamalardan hoşlandıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca oyun sırasında sürekli olarak birbirleriyle sohbet ettikleri, sorular sordukları, görevlerin üstesinden gelmek için ipuçları ve püf noktaları sundukları ve genel olarak oyun boyunca ilerlemeleri hakkında yorum yaptıkları gözlemlenmiştir. Böylece transmedya uygulamalarının çocuklar hem bir seansta hem de birden fazla seansta oynamaya devam etmek için birbirlerinin motivasyonunu besledikleri ortaya konmuştur. Benzer olarak McCharty ve arkadaşlarının (2018) araştırmasında öğretmenler ve ebeveynler ile yapılan görüşmelerde, transmedya kaynaklarındaki anlatıların ilgi çekici yönlerinin matematiğe ve matematik problemlerini çözmeye olan ilgisini artırdığından ve öğrenme deneyimlerine genellikle olumlu etki ve eğlence getirdiğinden de bahsetmişlerdir. Ayrıca ebeveynler ve öğretmenler karakterlerin ve hikâyelerin çocukları matematik öğrenmeye derinlemesine katılmaya teşvik ettiğini ve zorluklarla karşılaştıklarında bile öğrenme deneyimlerine katılmaları için onları motive ettiğini belirtmişlerdir.

Bu araştırmada da deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların matematik içerikli dijital oyunlara ilişkin görüşlerinin olumlu olması; çocukların dijital oyunlara eğlence gözüyle bakmalarından ve programda birbirinden faklı hikâyeler içeren çeşitli dijital oyunların olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Aynı zamanda her iki deney grubundaki çocuklar dijital oyunları oynarken arkadaşlarının oyunlarını takip edip birbirlerinin oyunlarıyla ilgilenmişlerdir. Bu durumun çocukların matematiksel deneyimlere motive olmalarına ve matematik içerikli dijital oyunlara ilgi duymalarına katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca deney 1 grubundaki çocukların deney 2 grubundakilere kıyasla matematik içerikli dijital oyunlar hakkında daha olumlu düşüncelere sahip olmaları, DODMEP'de etkinliklerle birlikte dijital oyunlar kullanıldığından çocukların matematik becerilerine daha çok katkı sağlayarak kendilerini daha başarılı ve mutlu hissetmelerine yol açtığı söylenebilir.

Her iki deney grubunda da çocukların çoğunlukla eğitsel içeriği olmayan dijital oyunlar tasarlamak istemelerinin, çocukların gelişimleri göz önünde alındığında bildikleri ve aşina oldukları oyunları tercih etmelerinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Benzer olarak Mertala ve Meriläinen (2019) araştırmalarında 5-7 yaşındaki Finlandiyalı çocuklardan, "dünyanın en iyi dijital oyununu" çizmelerini istemiştir. Araştırma kapsamında bazı çocuklar mevcut aşina oldukları oyunların kopyalarını çizerken, çocukların büyük çoğunluğu ise mevcut oyunlarını geliştirip, değiştirmiş ve kişiselleştirmiştir. Deney 1 grubundaki çocukların deney 2 grubundakilere kıyasla daha çok eğitsel dijital oyun tasarlamak istemeleri, DODMEP'de yer alan etkinliklerin çocuklara daha anlamlı matematik deneyimi sunmasından ve çocukların matematik becerilerini daha çok geliştirerek başarı duygusu hissetmelerine katkı sağlamasından kaynaklandığı söylenebilir.

5.4. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde "çocukların matematiği sevmelerine ilişkin nicel bulgularla ilgili sonuçlar" ve "çocukların matematiği sevmelerine ilişkin nitel bulgularla ilgili sonuçlar" başlıkları altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

5.4.1. Çocukların Matematiği Sevmelerine İlişkin Nicel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar

Bu araştırmanın nicel boyutunda deney 1 grubuna uygulanan DODMEP ve deney 2 grubuna uygulanan MİDOU'nun çocukların matematiği sevme düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Uygulama öncesi ÇMSÖ ön test puan ortalamaları birbirine denk olan deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarının son test puan ortalamalarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Ayrıca deney 1, deney 2 ve kontrol grubuna yapılan uygulamaların ön test son test puanları arasındaki farklılığa bakıldığında gruplardaki puan ortalamalarının yükseldiği, ancak ön test son test puan ortalamaları arasında istatistiksel

olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar, çocukların ÇMSÖ puan ortalamaları artsa da; DODMEP ve MİDOU'nun çocukların matematiği sevmelerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemediğini göstermektedir.

5.4.2. Çocukların Matematiği Sevme Durumlarına İlişkin Nitel Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmada deney 1 ve deney 2 grubundan seçilen üçer çocuğun uygulama süresince yapılan gözlem ve görüşme aracılığıyla matematiğe yönelik duygularında nasıl değişim gösterdikleri incelenmiştir. Araştırmanın nicel boyutuna ilişkin sonuçlarda DODMEP ve MİDOU'nun çocukların matematiği sevme düzeylerinde herhangi bir etkiye yol açmadığı görülse de nitel boyutunda uygulama süresince her iki gruptaki çocukların da uygulama sürecinde matematiğe yönelik olumlu duygulara sahip olduğu ve uygulamanın sonlarında DODMEP'in çocukların matematiğe yönelik duygularının MİDOU gerçekleştirilen çocuklara göre daha olumlu olduğu görülmektedir.

Araştırmada çocukların matematiği sevme düzeylerine ve matematiğe yönelik duygularına ilişkin elde edilen sonuçlar ilgili alanyazın ile tartışılmıştır.

Okul öncesi dönem matematik eğitiminin matematiksel kavramları ve becerileri bilmenin ve uygulamanın ötesine geçmesi ve çocukların tutum, ilgi ve motivasyon gibi matematiğe yönelik eğilimlerini geliştirmeyi içermesi gerekmektedir (Zhang vd., 2020). Alanyazında okul öncesi dönemde dijital oyunlarla desteklenmiş matematik eğitiminin çocukların matematiği sevme düzeylerine etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, Hatherly ve Chapman (2013) okul öncesi dönemi okuryazarlık becerilerinde tablet uygulamalarının çocuk için okuryazarlığı daha ilgi çekici hale getirmede ve motivasyonlarını artırmada önemli bir rol oynadığını bulmuştur. Ayrıca Couse ve Chen (2010) 3-6 yaşlarındaki okul öncesi dönem çocuklarının tablet kullanarak çizim yapmanın kalem ile çizim yapmaya kıyasla daha motive edici bulduklarını ortaya koymuştur.

Araştırmada yapılan görüşmelerde çocukların çoğunun geleneksel yazı malzemeleri yerine tableti kullanmayı tercih ettikleri belirtilmiştir. Bazı çocuklar tableti neden tercih ettiklerini açıklamazken, diğerleri tercihlerinin, malzeme bitmeden çizim yapabilme ve çizimlerinde kolaylıkla değişiklik yapabilme gibi dijital cihazların kullanımına özgü imkânlara dayandırmıştır.

Matematiğe karşı olumlu ve olumsuz duyguların ne zaman ve nasıl geliştiğine ilişkin bilgilerde önemli bir boşluk vardır. Matematiğe ilişkin duyguların ne zaman geliştiğini anlamak, matematiğe karşı olumlu tutumların gelişimini teşvik etmeye ve matematik kaygısını önlemeye ve azaltmaya yardımcı olabilir. Nitekim ilkokul çocuklarının matematiğe yönelik tutumlarını değerlendirmek için yapılan çeşitli araştırmalara rastlanmıştır (Gierl ve Bisanz, 1995; Krinzinger, Kaufmann ve Willmes, 2009; Ma ve Kishor, 1997). Genel olarak, bu araştırmalar ilkokul çocuklarının matematiğe yönelik tutumlarının olumlu olma eğiliminde olduğunu, ancak çocukluk ve ergenlik döneminde yaşla birlikte bu durumun tersine döndüğünü göstermektedir. Bu araştırmalara paralel olarak bazı çalışmalarda, birinci sınıfta bile matematik kaygısının ortaya çıkabileceği gösterilmiştir (Jameson, 2014; Ma ve Kishor, 1997; Ramirez vd., 2013; Vukovic, Kieffer, Bailey ve Harari, 2013).

İlkokul düzeyinde yapılan çalışmalar dijital oyun oynamanın çocukların matematiğe ilişkin motivasyonunu artırdığını ortaya koymuştur (Hung, Sun ve Yu, 2015; Rosas, Nussbaum, Cumsille ve Marianov, 2003; Stubbé, Badri, Telford, van der Hulst ve van Joolingen, 2016). Rosas vd. (2003), üç ay boyunca 30 saat bilgisayar oyunu oynayan birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmek için motivasyonlarının arttığını göstermektedir. Hung vd. (2015) tablet bilgisayarlardaki matematik oyunların kullanımının 2. sınıf öğrencilerinin ilgisini çekmede, motive etmede ve öğrenme etkinliklerine katılma isteklerini artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur. Stubbé vd. (2016), çocuklarla eğitici videolar ve mini oyunlardan oluşan tablet tabanlı bir matematik müfredatının öğretmenlerin herhangi bir

müdahalesi olmadan deney grubundaki çocukların aritmetik becerilerini ve öğrenme motivasyonlarını artırdığını ortaya koymuştur.

Bilgisayarlardaki grafikler, sesler ve renk kullanımı, fantezi, merak, yaratıcılık, manipülasyon ve sahiplenme unsurları çocukların ilgisini çeker ve çocukları öğrenmeye karşı içsel olarak motive eder (Guha ve Leonard, 2002; Nguyen vd., 2006). Ayrıca sınıf ortamında bilgisayar kullanımı çocukların hem akranları hem de öğretmenleri ile büyük oranda dil kullandığı bir ortam sağlaması açısından da küçük çocuklar için oldukça motive edicidir (Mccarrick ve Li, 2007). Günümüzde çoğu araştırmacı, matematik içerikli tablet bilgisayar uygulamalarının ilgi çekici olduğu ve hem bilişsel hem de duygusal katılımı sağladığı konusunda hemfikirdir (Dubé ve McEwen, 2015; Tucker, Moyer-Packenham, Westenskow, ve Jordan, 2016). Buna ek olarak; Miller (2018) araştırmasında IPad platformundaki etkileşimli matematik uygulamalarının, okul öncesi çocuklarının işbirliğini ve katılımını teşvik ettiğini ortaya koymuştur.

Bu doğrultuda yapılan araştırmada deney 1, deney 2 ve kontrol grupları arasında matematiği sevme düzeyleri açısından anlamlı farklılık görülmemesinin ön testte ÇMSÖ puanlarının yüksek olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Nitekim Markovits ve Forgasz (2017) küçük çocukların matematikten yüksek düzeyde zevk aldıklarını ortaya koymuştur. Çocuklarla yapılan araştırmalar dijital oyunlar ve teknoloji kullanımının küçük çocukların matematiğe yönelik tutumlarının, inançlarının, duygularının ve motivasyonlarının gelişimini desteklediğini göstermekedir. Bu araştırmanın nicel boyutunun aksine nitel boyutunda deney 1 ve deney 2 grubundaki çocukların uygulama süresince matematiğe yönelik olumlu duyguları olduğunun belirlenmesinin, nitel araştırma sürecinde derinlemesine araştırma yapılmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle nitel araştırma boyutunda doğal ve yapılandırılmamış ortamda yapılan gözlemler ile çocukların duygularının daha net değerlendirilebildiği söylenebilir. Başka bir ifadeyle; araştırmada çocuklar matematik içerikli etkinliklere ve dijital oyunlara ilişkin duygularını uygulama sürecinde daha rahat ve doğal bir şekilde ortaya koymuşlardır. Böylece araştırmacı çocukların duygularını,

düşüncelerini ve davranışlarını gözlem, görüşme ve dokümanlar ile doğal bir şekilde belirleyebilmiştir. Ayrıca uygulamanın sonlarında DODMEP'in çocukların matematiğe yönelik duygularının MİDOU uygulanan çocuklara göre daha olumlu olması; DODMEP'te yer alan çocuk merkezli ve oyun temelli etkinliklerin çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerinin yanı sıra matematiğe ilişkin duygularını olumlu yönde etkileyerek matematiği sevme durumlarını desteklediği şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç olarak yapılan araştırma neticesinde okul öncesi matematik eğitiminde çocuk merkezli, oyun temelli ve etkinliklerin diğer etkinliklerle ve dijital oyunlarla bütünleştirilerek gerçekleştirildiği bir yaklaşımın çocukların matematik algısını ve matematiğe ilişkin duygularını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte çocukların gelişimsel özellikleri nedeniyle bildikleri, başarılı ve hakim oldukları oyunları oynamayı ve tasarlamayı tercih etikleri belirlenmesine rağmen dijital oyunların ilgi çekici ve eğlenceli doğasının çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerini bilişsel açıdan uyardığı kadar duyuşsal açısından da desteklediği söylenebilir.

5.5. Öneriler

Araştırmada ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda araştırmacılar, öğetmenler, ebeveynler ve politika yapıcılar için şu önerilerde bulunulabilir:

Araştırmacılar için;

- ✓ Dijital oyun destekli programların çocukların sadece sayı becerilerine etkisine değil; ölçme, geometri, veri analizi-olasılık, problem çözme, akıl yürütme becerilerine olan etkisini inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- ✓ Dijital oyun destekli eğitim programının boylamsal çalışmalar ile etkililiği ve daha sonraki matematik becerileri üzerine etkisi incelenebilir.

- ✓ Çocukların matematik becerilerini ve matematiğe yönelik tutumlarını destekleyecek araştırma temelli dijital oyunlar geliştirilebilir, uyarlanabilir ve etkililiği test edilebilir.
- ✓ Bu çalışma kapsamında incelenen matematik sevgisi ve duygular dışındaki; ilgi, tutum ve motivasyon gibi diğer duyuşsal değişkenler benzer çalışmalarda derinlemesine incelenebilir.
- ✓ Dijital oyunlar tasarlanırken, öğretmenler, ebeveynler ve çocuklar tasarım aşamasına dahil edilebilir.

Öğretmenler için;

- ✓ Öğretmenler MEB Okul Öncesi Eğitim Programı doğrultusunda hazırladıkları öğrenme merkezlerine dijital oyunları dahil edebilir.
- ✓ Öğretmenler okul öncesi matematik eğitiminde hem etkinliklerde eğlenceli oyunlar kullanarak hem de dijital oyunlardan yararlanarak çocukların matematiği sevmelerini ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını destekleyebilirler.
- ✓ Dijital oyunların sınıf ortamında uygulanan matematik eğitimini pekiştirmesi için ev ortamında kullanımı desteklenebilir. Bu doğrultuda öğretmenler ebeveynleri bilinçlendirmek amacıyla eğitimler düzeleyebilir ve aile ile işbirliği içinde çalışabilir.

Ebeveynler için;

- ✓ Ebeveynler, çocuklarının yaş ve gelişimine uygun olan tablet bilgisayar veya telefon uygulamalarını seçme konusunda uzman kişiler tarafından çeşitli eğitim etkinlikleri ile bilinçlendirilebilir. Ayrıca matematik becerilerini desteklemek için evde çeşitli dijital oyunlar oynamalarını sağlayabilirler.
- ✓ Ebeveynler, öğretmenlerle hem eğitsel içerikli dijital oyunlar hakkında hem de matematik eğitimi hakkında sürekli iletişim ve iş birliği içinde olabilirler. Ayrıca çocuklarının matematik becerilerinin gelişimi ve eğitsel içerikli dijital oyun

kullanımları için seminer, eğitim ve konferans gibi çeşitli çalışmalara katılabilirler.

Politika yapıcılar için;

- ✓ Özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük bölgelerde yerel yöneticiler yerel kaynaklardan yola çıkarak okul öncesi eğitim kurumlarında dijital oyun ve tablet bilgisayarların kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik projeler üretilebilirler.
- ✓ Okul öncesi dönem matematik eğitiminde kullanılmak amacıyla eğitsel dijital oyun tasarlanması ve geliştirmesine yönelik projelere ve matematik eğitimi programlarına yapılacak yatırımların artırılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Abrams, L. (2008). The effect of computer mathematics games on elementary and middle school students' mathematics motivation and achievement. Doctoral Dissertation. Capella University, Minneapolis.

Adams, E. (2010). Fundamentals of game design. San Francisco: New Riders.

Akçay, D. & Özcebe, H. (2012). Okul öncesi eğitim alan çocukların ve ailelerinin bilgisayar oyunu oynama alışkanlıklarının değerlendirilmesi. Çocuk Dergisi, 12(2), 66-71.

Akıncı-Coşgun, A. (2018). Ev merkezli sayı ve işlem eğitim programının okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ile anne çocuk ilişkisi üzerine etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Aksoy, P. (2020a). A pre-service teacher-child interactive learning approach for "mathematics education in early childhood": An example model with play and movement-based activities. International Journal of Curriculum and Instruction, 12(2), 736-771.

Aksoy, P. (2020b). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitiminde önemli gördüğü durumlar, kullandığı materyal ve yöntem-teknikler, yer verdiği kazanımlar ve karşılaştığı güçlükler: Nitel bir çalışma. 4. Uluslararası Bilimsel Çalışmalar Kongresi (ss. 90-102), Online Kongre, 28-30 Eylül 2020. Asos Yayınevi.

Aktaş Arnas, Y. (2013). Okul öncesi eğitimde matematik eğitimi. Ankara: Vize Yayıncılık.

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

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

Alabay, E. (2006). Altı yaş okulöncesi dönemi çocuklarına bilgisayar destekli matematiksel kavramların öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. Computers in Human Behavior, 62, 433-441.

Altındağ Kumaş, Ö. (2019). Küçük çocuklar için büyük matematik eğitim programinin risk grubu çocuklarin erken matematik becerileri üzerindeki etkililiği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

An, H., Morgenlander, M., & Seplocha, H. (2014). Children's gadgets: Smartphones and tablets. Exchange, September/October, 65-71.

Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M.-T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. Computers & Education, 53(1), 74–85. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.12.020.

Anders, Y., & Rossbach, H.-G. (2015). Preschool teachers' sensitivity to mathematics in children's play: The influence of math-related school experiences, emotional attitudes, and pedagogical beliefs. Journal of Research in Childhood Early Education, 29, 305–322

Arabacı, İ. & Polat, M . (2013). Dijital yerliler, dijital göçmenler ve sınıf yönetimi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 12(47), 11-20. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/esosder/issue/6161/82824

Arı, M. & Çelebi Öncü, E. (2005). Okul öncesi dönemde fen-doğa ve matematik uygulamaları (etkinlik örnekleri). Ankara: Kök Yayıncılık.

Argın, Y. (2020). Matematik eğitiminde NCTM standartları ve okul öncesi eğitim programı. H. E. Dağlıoğlu (Ed.). Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi içinde (s. 41-62). Ankara: Anı Yayıncılık.

AAP. (2020). The challenges of screen time. https://www.apa.org/monitor/2020/04/cover-kids-screens#:~:text=AAP%20calls%20for%20no%20screen,of%20screen%20time%20per%20day sayfasından erişilmiştir.

Aunio, P. & Mononen, R. (2018) The effects of educational computer game on low-performing children's early numeracy skills – an intervention study in a preschool setting, European Journal of Special Needs Education, 33(5), 677-691, https://doi.org/10.1080/08856257.2017.1412640

Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M., & Nurmi, J. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. Journal of Educational Psychology, 96, 699–713.

Baki, A., & Hacısalihoğlu Karadeniz, M. H.(2013).Okul öncesi eğitim programının matematik uygulama sürecinden yansımalar. Kastamonu Eğitim Dergisi 21(2),619-636.

Barmomanesh, S., & Vodanovich, S. (2017). Use of touch screen devices among children 0–5 years of age: Parental perception. Paper presented at the proceedings of the 2017 IEEE 21st international conference on computer supported cooperative work in design, Wellington, New Zealand.

Baroody, A. J., Lai, M. and Mix, K. S. (2013) 'The development of young children's early number and operational sense and its implications for early childhood education', in B. Spodek & O. N. Saracho (Eds) Handbook of Research on the Education of Young Children (pp. 187–221). London: Routledge.

Batchelor, S., Torbeyns, J., & Verschaffel, L. (2019). Affect and mathematics in young children: an introduction. Educational Studies in Mathematics, 100(3), 201-209.

Bautista, A., Habib, M., Eng, A., & Bull, R. (2019). Purposeful play during learning center time: From curriculum to practice. Journal of Curriculum Studies, 51(5), 715-736. https://doi.org/10.1080/00220272.2019.1611928

Beckett, C., Lynch, S., & Pike, D. (2017). Playing with Theory S. Lynch, D. Pike & Beckett, C. (Eds.), Multidisciplinary Perspectives on Play from Birth and Beyond, International Perspectives on Early Childhood Education and Development 18, DOI 10.1007/978-981-10-2643-0_1

Berk, L. E. (2013). Child development. Boston: Pearson.

Berkowitz, T., Schaeffer,M.W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C., & Beilock, S. (2015). Math at home adds up to achievement at school. Science, 350, 196–198.

Bilgener, G. & Özel, Ö. (2019). Matematiğin tanımı önemi ve matematik eğitiminde ilke ve standartlar. B. Durmaz (Ed.). Erken çocuklukta matematik eğitimi (s.1-19). İstanbul: Nobel Yayınları.

Bishop, A., & Forganz, H. (2007). Issues in access and equity in mathematics education. In F. Lester (Ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 1145–1167). New York, NY: Information Age.

Blackwell, C. (2014). Teacher practices with mobile technology: integrating tablet computers into the early childhood classroom. Journal of Education Research, 7, 231–255.

Blair, K. P. (2013). Learning in Critter Corral: Evaluating three kinds of feedback in a preschool math game. In. Sawhney, N., Reardon, E., & Hourcade, J. P. (Eds.), Proceedings of the Interaction Design and Children 2013 Conference (pp. 372-375). New York: ACM.

Blair, K. P., Pfaffman, J., Cutumisu, M., Hallinen, N., & Schwartz, D. (2015, April). Testing the effectiveness of iPad math game: lessons learned from running a multi-classroom Study. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (pp. 727-734).

Bobis, J., & Way, J. (2018). Building connections between children's representations and their conceptual development in mathematics. In Forging Connections in Early Mathematics Teaching and Learning (pp. 55-72). Springer, Singapore.

Boddum, M. R. (2013). Plugged in: A focused look at parents' use of smartphones among children 2-5 years of age. Doctoral dissertation, https://search.proquest.com/docview/1373370794?pqorigsite=gscholar&fromopenview=true sayfasından erişilmiştir.

Bodrova, E. & Leong, D. J. (2010). Zihin araçları: Erken çocukluk döneminde Vygotsky yaklaşımı. (Çev. Ed. G. Haktanır). Ankara: Anı Yayıncılık.

Bower, L. (2012). Tablets (e.g. iPads and other handheld computer touch screen devices): to use or not to use. Educating Young Children: Learning and Teaching in the Early Childhood Years, 18(3), 44-46.

Braswell, G. (2015). Observations of representational practices by Indian-descent children in a US preschool classroom: Connections among people, spaces and artifacts. Early Childhood Education Journal, 43(2), 135–142.

Bruner, J. (1996). The culture of education. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Büyüköztürk, Ş. (2010). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum. Ankara: Pegem A.

Büyüköztürk, Ş., K. Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.

Cai, Y., Lu, B., Fan, Z., Indhumathi, C., Lim, K. T., Chan, C. W., Jiang, Y., Li, L. (2006). Bio-edutainment: Learning life science through X gaming, Computers & Graphics, 30, 3–9.

Callaghan, M. N., & Reich, S. M. (2018). Are educational preschool apps designed to teach? An analysis of the app market. Learning, Media and Technology, 43(3), 280– 293.

Campbell, C., Jane, B. (2012). Motivating children to learn: the role of technology education. International Journal of Technology and Design Education, 22, 1–11. https://doi.org/10.1007/s10798-010-9134-4

Carruthers, E., & Worthington, M. (2006). Children's mathematics: Making marks, making meaning. London, UK: Sage.

Carson, V., Clark, M., Berry, T., Holt, N. L., & Latimer-Cheung, A. E. (2014). A qualitative examination of the perceptions of parents on the Canadian Sedentary Behaviour Guidelines for the early years. International Journal of Behavior Nutrition and Physical Activity, 11, 65–72.

Chai, C. S., Ng, E. W., Li, W., Hong, H. Y., & Koh, J. L. (2013). Validating and modeling technological pedagogicalcontent knowledge framework among Asian pre-service teachers. Australasian Journal of Educational Technology,29, 41–53.

Chang, M., Evans, M., Kim, S., Deater-Deckard, K., & Norton, A. (2014). Educational video games and students' game engagement (pp. 1–3). Presented at the 2014 International Conference on Information Science and Applications (ICISA). IEEE. https://doi.org/10.1109/icisa.2014.6847390 .

Charles D., & McAlister M. (2004) Integrating ıdeas about ınvisible playgrounds from play theory into online educational digital games. In: M. Rauterberg (Eds.) Entertainment Computing – ICEC 2004. ICEC 2004. Lecture Notes in Computer Science, (pp: 598-601). Springer, Berlin, Heidelberg.

Charlesworth, R. & Lind, K. K. (2010). Math and science for young children. Belmond, CA-U.S.A: Wadsworth Cengage Learning.

Chaudran, S. (2015). Young children (0-8) and digital technology: A qualitative exploratory study across seven countries. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC93239 adresinden erişilmiştir.

Christensen, L. B.; Johnson, R. B. & Turner, L. A. (2014). Araştırma yöntemleri: desen ve analiz. (Çev. Ed: Ahmet Aypay). Ankara: Anı Yayıncılık.

Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. Teacher's College Record, 115(6), 1–29.

Clark, A. & Moss, P. (2001). Listening to young children: the Mosaic approach. London: National Children's Bureau for the Joseph Rowntree Foundation.

Clarke, B., Svanaes, S., & Zimmermann, S. (2013). One-to-one tablets in secondary schools: An evaluation study: Stage 2: January-April 2013. London, England: Family Kids and Youth.

Claxton, G. (2012). Turning thinking on its head: How bodies make up their minds. Thinking Skills and Creativity, 7(2), 78-84.

Clements, D. H. (2014). Major themes and recommendations. In D. H. Clements & J. Sarama (Eds.), Engaging young children in mathematics (pp. 7–76). London: Lawrence Erlbaum.

Clements, D. H. & Sarama, J. (2014). Learning and teaching early math:The learning trajectories approach, 2nd ed. New York: Routledge.

Clements, D., Sarama, J., & DiBiase, A. (2004). Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Clemson, D. & Clemson, W. (2001). Mathematics in the early years. New York, Routledge.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences, 2nd Edition. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale, New Jersey.

Coltman, P. (2006) 'Talk of a number: self-regulated use of mathematical metalanguage by children in the foundation stage', Early Years: Journal of Inter national Research & Development, 26(1): 31–48.

Common Sense Media. (2017). The common sense consensus: Media use by kids age zero to eight. San Francisco, CA: Common Sense Media. Retrieved from https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/research/csm_zerotoeight_fullreport_release_2.pdf.

Cooke, B. D., & Buchholz, D. (2005). Mathematical communication in the classroom: A Teacher makes a difference. Early Childhood Education Journal, 32(6), 365–369.

Cooper, L. Z. (2005). Developmentally appropriate digital environments for young children. Library Trends, 54, 286–302.

Copley, J. V. (2000). The Young Child and Mathematics, Washington DC: NAEYC. Cotton, T, (2016) Understanding and Teaching Primary Mathematics, London: Routledge.

Copple, C., & Bredekamp, S. (2009). Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8. Washington, DC: NAEYC.

Cote, C. (2017). Children's perception of the learning value of play, Doctoral Dissertation. Minot State University, Minot

Couse, L. J., & Chen, D. W. (2010). A tablet computer for young children? exploring ıts viability for early childhood education, Journal of Research on Technology in Education, 43(1), 75–98.

Creswell, J. W. (2017). Karma yöntem araştırmalarına giriş. M. Sözbilir (Çev.) Ankara: Pegem.

Cömert, S., & Güven, G. (2017). Çocukların bilgisayarda ve internette en çok oynadıkları oyunların incelenmesi. Journal of International Management, Educational and Economics Perspectives, 5(1), 1-8.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). Designing and conducting mixed methods research. California. SAGE Publications.

Cross, C. T., Woods, T. A., & Schweingruber, H. (2009). Mathematics learning in early childhood: paths toward excellence and equity. Washington: National Academy Press.

Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The psychology of optimal performance. NewYork, NY: Cambridge University Press.

Çakıroğlu, Ü. & Taşkın, N. (2016). Teaching numbers to preschool students with ınteractive multimedia: An experimental study. Cukurova University Faculty of Education Journal, 45 (1) , 1-22. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/cuefd/issue/27005/283882

Çankaya, Ö. (2012). Bilgisayar oyunlarının okul öncesi eğitiminde kullanılmasının bazı matematiksel kavramların öğretimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Çelik, M., & Kandır, A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine "Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)" Eğitim Programının etkisi. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 6(4), 551-567.

Çeliköz, N. & Kol, S. (2016). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) altı yaş çocuklarına zaman ve mekân kavramlarını kazandırmaya etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 24(4), 1803-1820.

Çetin, E. (2013). Tanımlar ve temel kavramlar. M. A. Ocak (Ed.), Eğitsel dijital oyunlar içinde (ss. 2-18). Ankara: Pegem Akademi.

DaCunha, D. (2016). iPads and preschool: Integrating iPads into a preschool classroom to support learning centers and phonological awareness (Order No. 10014968). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1767387302). Retrieved from https://search.proquest.com/dissertations-theses/ipads-preschool-integrating-into-classroom/docview/1767387302/se-2?accountid=139676

Dağlı, H. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgilerinin çocukların matematik yeteneğini ve matematiği sevmelerini yordama düzeylerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dağlı, H. & Dağlıoğlu, H. E. (2018). Çocuklar için matematiği sevme ölçeği 'nin (çmsö) geçerlik ve güvenirlik çalışması. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38 (3), 1143-1172

Dağlıoğlu, H. E. (2002). Anaokuluna devam eden beş-altı yaş grubu çocuklar arasından matematik alanında üstün yetenekli olanların belirlenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dağlıoğlu, H. E., Genç, H. & Dağlı, H. (2018). Gelişimsel açıdan okul öncesi dönemde matematik eğitimi. İ. Ulutaş (Ed.), Okul öncesinde matematik eğitimi içinde (s. 11-40). Ankara: Hedef.

Dağlı, H. (2020a). Gelişim ve öğrenme kuramlarında matematik. H.E. Dağlıoğlu (Ed.) Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi içinde (s. 17-40). Ankara: Anı Yayıncılık.

DeLoach, D. (2012). Effects of a prekindergarten mathematics intervention on mathematical abilities of preschoolers with low socio-economic status. Doctoral Dissertation, Walden University, USA.

Deniz Yöndem Z. & Taylı A. (2011). Bilişsel gelişim ve dil gelişimi. A. Kaya (Ed.) Eğitim Psikolojisi içinde (s. 73-118). Ankara: Pegem Akademi.

Denton, L. & McKinney, D. (2004). Affective factors and student achievement: A quantitative and qualitative study, Paper presented at the 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Savannah, GA.

Desoete, A., & Stock, P. (2013). Mathematics ınstruction: Do classrooms matter? Learning Disabilities 11, 17-26.

Dibek, E. (2018). Sayma, sayılar ve işlemler. İ. Ulutaş (Ed.), Okul öncesinde matematik eğitimi içinde (s. 106- 124). Ankara: Hedef.

Di Martino, P. (2019). Pupils' view of problems: the evolution from kindergarten to the end of primary school. Educational Studies in Mathematics, 100, 291–307. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9850-3

Dillenbourg, P., & Evans, M. (2011). Interactive tabletops in education. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 6, 491–514.

Dinçer, Ç. & Ergül, A. (2018). Eşleştirme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma, sıralama ve örüntü. İ., Ulutaş (Ed.), Okul öncesinde matematik eğitimi, (s. 65-84). Ankara: Hedef.

Disney, L. P. (2016). Numeracy learning with digital play in early childhood settings, Doctoral Dissertation, University of South Australia, Australia.

Doctoroff, G. L., Fisher, P. H., Burrows, B. M., & Edman, M. T. (2016). Preschool children's interest, social-emotional skills, and emergent mathematical skills. Psychology in the Schools, 53, 390–403.

Doherty, J. &Hughes, M. (2014).Child development: Theory and practice 0–11. UK:Pearson.

Doliopoulou, E., & C. Rizou. (2012). Greek kindergarten teachers' and parents' views about changes in play since their own childhood. European Early Childhood Education Research Journal 20 (1), 133–147.

Donaldson, M. (1992) Human Minds. Harmondsworth: Penguin.

Dowker, A. (2005). Individual differences in arithmetic: ımplications for psychology, neuroscience and education. New York, NY: Psychology.

Dowker, A., Bennett, K., & Smith, L. (2012). Attitudes to mathematics in primary school children. Child Development Research, 2012, 124939–124938. https://doi.org/10.1155/2012/124939

Dowker, A., Cheriton, O., Horton, R., & Mark, W. (2019). Relationships between attitudes and performance in young children's mathematics. Educational Studies in Mathematics, 100(3), 211-230. https://doi.org/10.1007/s10649-019-9880-5

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016).Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? Frontiers in Psychology, 7, 508. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508

Dubé, A. K., & McEwen, R. N. (2015). Do gestures matter? The implications of using touchscreen devices in mathematics instruction. Learning and Instruction, 40, 89–98.

Dubé, A. K., Alam, S. S., Xu, C., Wen, R. & Kacmaz, G. (2019). Tablets as elementary mathematics education tools: Are they effective and why. In Robinson, K. M., Osana, H. P., Kotsopoulos, D. (Eds.), Mathematical learning and cognition in early childhood: Integrating interdisciplinary research into practice (pp. 223–248). Springer International Publishing.

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. Developmental Psychology, 43, 1428–1446.

Dunphy, E. (2012). Perspectives on early learning. In M. Mhic Mhathuna & M. Taylor (Eds.), Early Childhood Education and Care (pp. 203–213). Dublin, Ireland: Gill & Macmilla

Dunphy, E., Dooley, T., Shiel, G., Butler, D., Corcoran, D., Ryan, M., & Travers, J. (2014). Mathematics in early childhood and primary education (3-8 Years). Dublin, National Council for Curriculum and Assessment.

Durkin, D. (2001). Thinking Together: quality adult children interactions. Wellington: New Zealand Council for Educational Research.

Dursun, Ş. (2009). İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel becerilerinin okul öncesi eğitimi alma ve almama durumuna göre karşılaştırılması. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 9 (4), 1691- 1715.

Ebbeck, M., Yim, H. Y. B., Chan, Y., & Goh, M. (2016). Singaporean parents' views of their young children's access and use of technological devices. Early Childhood Education Journal, 44(2), 127-134.

Eckenrode, C. F. W. (2016). Teaching problem solving ın mathematics: Cognitively guided instruction in kindergarten. Yüksek Lisans Tezi, Hamline University, Saintt Paul Minnesota.

Erdoğan, S. (2015). Okul öncesi dönemde matematik programı. B. Akman (Ed.) Okul öncesi matematik eğitimi içinde (s. 173-190). Ankara: Pegem Akademi.

Ergül, A. & Artan, İ . (2015). Determining Early Mathematical Reasoning Skills . Journal of Theoretical Educational Science, 8(4),454-485. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/akukeg/issue/29359/314147.

Falloon, G. W. (2014). Young students using iPads: app design and content influences on their learning pathways. Computers and Education, 68, 505–521.

Feldman, R.D. (2016). Child development. USA: Pearson.

Fisher, P. H., Dobbs-Oates, J., Doctoroff, G. D., & Arnold, D. H. (2012). Early math interest and the development of math skills. Journal of Educational Psychology, 104 (3), 673–681.

Fleckenstein, K. S. (1991). Defining affect in relation to cognition: A response to Susan McLeod. Journal of Advanced Composition, 447-453.

Flewitt, R., Messer, D., & Kucirkova, N. (2014). New directions for early literacy in a digital age: The iPad. Journal ofEarly Childhood Literacy. Advance online publication.

Foster, M. E., Anthony, J. L., Clements, D. H., Sarama, J., & Williams, J. M. (2016). Improving mathematics learning of kindergarten students through computer-assisted instruction. Journal for Research in Mathematics Education, 47(3), 206-232.

Francis, K. (2019). Play and mathematics. Journal of the Canadian Association for Curriculum Studies (JCACS). 17 (1), 75-89.

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. Review of Educational Research, 74(1), 59–109. https://doi.org/10.3102/00346543074001059 .

Fromberg, D.P. (1992). A review of research on play. In C. Seefeldt (Ed.), The early childhood curriculum: A review of current research (pp. 27-54). New York: Teachers College

Fryer, J. , & Levitt, S. D. (2004). Understanding the Black–White test score gap in the first two years of school . The Review of Economics and Statistics, 86 (2), 447 – 464.

Gallenstein, N. L. (2005). Engaging young children in science and mathematics. Journal of Elementary Science Education,17(2), 27-41.

Garduno, A. E. (2016). Preschool and educational technology: evaluating a Tablet-Based Math Curriculum in Mexico City. Doctoral Dissertation, Harvard Graduate School of Education.

Gasteiger, H., Obersteiner, A., & Reiss, K. (2015). Formal and informal learning environments: Using games to support early numeracy. In J. Torbeyns, E. Lehtinen, & J. Elen (Eds.), Describing and studying domainspecific serious games (pp: 231–250). Heidelberg: Springer.

Geary, D. C. (1994). Children's mathematical development: Research and practical applications. Washington, DC: American Psychological Association.

Gecü-Parmaksız, Z. (2017). Okul öncesi çocuklar için artırılmış gerçeklik etkinlikleri: geometrik şekilleri anlamanın ve uzamsal becerileri geliştirmenin karşılaştırmalı analizi. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Geist, E. (2009). Children are born mathematicians: supporting development in young children. Upper Saddle River NJ: Merrill/Pearson.

Geist, E. A. (2012). A qualitative examination of two year-olds interaction with tablet based interactive technology. Journal of Instractional Psychology, 39(1), 26- 35.

Gelman, R. (2006) 'Young natural-number arithmeticians', Current Directions in Psychological Science, 15(4): 193–197.

Gelman, G., & Gallistel, C. R. (1978). The child's understanding of number. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Gelman, G. & Gallistel, C. R. (1984). The child's understanding of number. In M. DonaIdson, R. Grieve & C. Pratt, (Eds), Early childhood development (pp:185-203) Oxford: BIackweel.

Gifford, S. (1990). 'Young children's representations of number operations', Mathematics Teaching 132, S64-71.

Genç, Z. (2014). Parents' Perceptions about the Mobile Technology Use of Preschool Aged Children. Procedia – Social and Behavioral Sciences, Third Annual International Conference Early Childhood Care and Education, 14. doi:10.1016/j.sbspro.2014.08.086.

Genç, H. & Dağlıoğlu, H.E. (2018). Erken çocukluk döneminde üstün yetenekli çocuklar ve oyun. JRES, 5(1), 180-204.

Genç Çopur, H., Dağlıoğlu, H. E., & Dağlı, H. (2020). Google Play Store ve Apple Store'daki dijital oyunların matematik eğitimi standartları ve çocuğa uygunluğu açısından incelenmesi 75. TURAN: Stratejik Arastirmalar Merkezi, 12(47), 163-176.

Gierl, M. J., & Bisanz, J. (1995). Anxieties and attitudes related to mathematics in grades 3 and 6. Journal of Experimental Education, 63, 139–158. https://doi.org/10.1080/00220973.1995.9943818

Ginsburg, H. P., & Ertle, B. (2008). Knowing the mathematics in early childhood mathematics. In O. N. Saracho & B. Spodek (Eds.), Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education (pp. 45–66). Charlotte¸ North Carolina: Information Age Publishing.

Glenton, B. (2012). Engaging Early Learners. In P. Beckley (Eds.), Learning in Early Childhood: A Whole Child Approach from birth to 8, (pp. 181-191). London: SAGE Publications.

Glesne, C. (2014). Nitel araştırmaya giriş. (A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Gmitrová, V., & Gmitrov, J. (2003). The impact of teacher-directed and child-directed pretend play on cognitive competence in kindergarten children. Early Childhood Education Journal, 30(4), 241-246.

Goetz, T., Frenzel, A. C., Pekrun, R., Hall, N. C., & Lüdtke, O. (2007). Between- and within-domain relations of students' academic emotions. Journal of Educational Psychology, 99(4), 715–733. https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.4.715.

Goldin, G., & Shteingold, N. (2001). Systems of representation and the development of mathematical concepts. In A. Cuoco (Eds.), The roles of representations in school mathematics, NCTM 2001 Yearbook (pp. 1–23). Reston VA: NCTM.

Gopnik, A., Meltzoff, A. and Kuhl, P. (1999) How Babies Think. London: Weidenfeld and Nicolson.

Griffin, S. & Case, R. (1997). Re-thinking the primary school math curriculum: an approach based on cognitive science, Issues in Education, 3(1): 1–49.

Guba, S., & Leonard, J. (2002). Motivation in elementary mathematics: How students and teachers benefit from computers. TechTrends, 46(1), 40-43

Gürkan, T. (2013). Okul öncesi eğitim programı. R. Zembat (Ed.) Okul öncesinde özel öğretim yöntemleri içinde (s. 29-80). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Güven, Y. (2005). Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme. İstanbul: Küçük Adımlar Eğitim.

Güven, G. & Efe Azkeskin, K. (2012). Erken çocukluk eğitimi ve okul öncesi eğitim. İ. H. Diken (Ed.). Erken çocukluk eğitimi içinde (s. 3-53). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Haase, V. G., Júlio-Costa, A., Pinheiro-Chagas, P., Oliveira, L. D. F. S.,Micheli, L. R., &Wood, G. (2012). Math self-assessment, but not negative feelings, predicts mathematics performance of elementary school children. Child Development Research, 982672. https://doi.org/10.1155/2012/982672

Hannula, M. S., Bofah, E., Tuohilampi, L., & Metsämuuronen, J. (2014). A longitudinal analysis of the relationship between mathematics-related affect and achievement in Finland. In S. Oesterle, P. Liljedahl, C. Nicol, & D. Allan (Eds.), Proceedings of the 27th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 249–256). Vancouver, Canada: PME.

Hatherly, A., & Chapman, B. (2013). Fostering motivation for literacy in early childhood education using iPads. Computers in New Zealand Schools: Learning, teaching, technology, 25(1–3), 138-151.

Hava, K. (2013). Eğitsel dijital oyunlarda senaryo ve hikâye kurgulanması. İçinde Ocak, M. A. (Ed.) Eğitsel dijital oyunlar (ss. 162-178). Ankara: Pegem Akademi.

Haylock, D. & Cockburn, A. (2014). Küçük çocuklar için matematiği anlama. Z. Yılmaz (Çev. Ed.). Ankara: Nobel.

Haylock, D. & Manning, R. (2019). Mathematics explained for primary teachers. London: SAGE Publications.

Hascher, T. (2010). Learning and Emotion: Perspectives for Theory and Research. European Educational Research Journal. 9(1):13-28. doi:10.2304/eerj.2010.9.1.13

Heffelfinger, A. K., & Mrakotsky, C. (2006). Cognitive development. In J. L. Luby (Ed.), Handbook of preschool mental health, development, disorders, and treatment (pp. 45-60). New York: The Guilford Press.

Hernandez, A. (2014). Toddlers and tablets. Education Next, 14, 94–95.

Hillman, M., & Marshall, J. (2009). Evaluation of digital media for emergent literacy. Computers in the Schools, 26, 256–270.

Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in educational apps: lessons from the science of learning. Psychological Science in the Public Interest, 16, 3–34.

Hoareau, L., Tazouti, Y., Dinet, J., Thomas, A., Luxembourger , C., Hubert, B., Fischer, J. P. & Jarlégan, A. (2020). Co-Designing a New Educational Tablet App for Preschoolers, Computers in the Schools, 37 (4), 234-252. DOI:10.1080/07380569.2020.1830253

Holm, M. E., Korhonen, J., Laine, A., Björn, P. M., & Hannula, M. S. (2020). Big-fish-little-pond effect on achievement emotions in relation to mathematics performance and gender. International Journal of Educational Research, 104, 101692.

Huffstetter, M., King, J.R., Onwuegbuzie, A. J., Schneider J. J. & Powell-Smith, K. A. (2010). Effects of a computer-based early reading program on the early reading and oral language skills of at-risk preschool children. Journal of Education for Students Placed at Risk, 15, 279–298.

Huh, Y. J. (2015). Young children's digital game culture in everyday life: an ethnographic case study, Doctoral Dissertation, Arizona State University.

Hundeland, P. S., Carlsen, M., & Erfjord, I. (2014). Children's engagement with mathematics in kindergarten mediated by the use of digital tools. In U. Kortenkamp, B. Brandt, C. Benz, G. Krummheuer, S. Ladel, & R. Vogel (Eds.), Early mathematics learning. Selected papers of the POEM 2012 conference (pp. 207–221). New York: Springer. doi:10.1007/978-1-4614-4678-1_13

Hung, C. Y., Sun, J. C. Y., & Yu, P. T. (2015). The benefits of a challenge: student motivation and flow experience in tablet-PC-game-based learning. Interactive Learning Environments, 23(2), 172-190.

Işıkoğlu Erdoğan, N. (2018). Okul öncesi dönemde sınıfta teknoloji kullanımı: Okul öncesi eğitimi ve teknoloji. P. Bayhan (Ed.), Okul öncesi eğitiminde teknolojinin rolü içinde (s. 33-51). Ankara: Hedef CS.

Işıkoğlu Erdoğan, N. (2019). Dijital oyun popüler mi? Ebeveynlerin çocukları için oyun tercihlerinin incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 46, 1-17. doi: 10.9779/pauefd.446654

Işıkoğlu, N., Erol, A., Atan, A. & Aytekin, S. (2021). A qualitative case study about overuse of digital play at home. Current Psychology. https://doi.org/10.1007/s12144-021-01442-y

İnal-Kızıltepe, G. ve Uyanık-Aktülün, Ö. (2017). Sayı tahtası oyununun düşük sosyoekonomik düzeydeki 48-60 aylık çocukların sayı gelişimine etkisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44, 402-423.

İnan, C., & Erkuş, S. (2019). 3-6 yaş arası çocukların temel matematiksel kavram gelişimlerinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 50, 1-14.

Jackiw, N. (2013). Touch and multitouch in dynamic geometry: Sketchpad explorer and "digital" mathematics. In E. Faggiano, & A. Montone, (Eds.), Proceedings of the 11th International Conference on Technology in Mathematics Teaching (pp. 149–155). Bari, Italy: Università degli studi di Bari Aldo Moro.

Jackman, H. L. (2001). Early education curriculum early education curriculum: A child's connection to the world. United States of America: Thomson Learning.

Jameson, M. M. (2014). Contextual factors related to math anxiety in second-grade children. Journal of Experimental Education, 82, 518–536. https://doi.org/10.1080/00220973.2013.813367

John-Steiner, V., & Mahn, H. (1996). Sociocultural approaches to learning and development: A Vygotskian framework. Educational Psychologist, 31, 191–206.

Johnson, B., & Christensen, L. (2017). Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches. California: SAGE Publications.

Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. Developmental Psychology, 45(3), 850–867. https://doi.org/10.1037/a0014939

Jordan, N., & Levine, S. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. Developmental Disabilities Research Reviews, 15, 60-68.

Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., et al. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. Pediatrics, 135(6), 1044–1050.

Kaçıra, A. B. & Dağlıoğlu, H. E. (2019). Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi'nin geçerlik ve güvenirlik çalışması. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39(1), 211-247.

Kandır, A., Özbey, S. ve İnal, G. (2010). Okul öncesi eğitimde program (1) kuramsal temeller. İstanbul: Morpa Yayınları.

Karabekmez, S. (2018). Okul öncesi eğitimi alan 5 yaş çocuklarinin sayi becerilerinin bazi değişkenler açisindan incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Karakuş, H. (2020). Okul Öncesi Matematik Programı"nın çocukların matematik becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karasar, N. (2014). Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler. Ankara: Nobel Yayınları.

Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay? Computers & Education, 51(4), 1609–1620. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.03.003.

Ke, F. (2009). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In R. E. Ferdig (Ed.), Effective electronicgaming in education (pp: 1–32). Hershey, PA: Information Science Reference.

Kesicioğlu, O. S., & Alisinanoğlu, F. (2014). Doğrudan öğretim modeline göre hazırlanan eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarının geometrik şekil öğrenmelerine etkisinin incelenmesi. ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD), 4(8), 71-77.

Kırlar, B. (2006). Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden altı yaş çocuklarına bazı matematiksel kavramları kazandırmada yapılandırılmış yöntem ile geleneksel yöntemin etkililiğinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Kinnear, V., Lai, M. Y., & Muir, T. (2018). Forging connections in early mathematics: perspectives and provocations. In V. Kinnear, M. Y. Lai & T. Muir (Eds.), Forging Connections in Early Mathematics Teaching and Learning, Early Mathematics Learning and Development, (pp: 1-16). Australia, Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7153-9_1

Kinnear, V., & Wittmann E. C. (2018). Early mathematics education: a plea for mathematically founded conceptions. In V. Kinnear, M. Y. Lai & T. Muir (Eds.), Forging Connections in Early Mathematics Teaching and Learning, Early Mathematics Learning and Development, (pp. 17-37). Australia, Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7153-9_2

Kleemans, T., Segers, E., & Verhoeven, L. (2011). Cognitive and linguistic precursors to numeracy in kindergarten: Evidence from first and second language learners. Learning and Individual Differences, 21, 555–561.

Kline, R. B. (2011). Principles and practice of structural equation modeling. New York: The Guilford.

Kloosterman, P. (1994). NCTM and change in mathematics education. Conference on Adult Mathematical Literacy, OCtober (pp. 45-52). http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.30.9529&rep=rep1&type=pdf#page=96.

Kol, S. (2015). Erken çocukluk dönemi çocuklarının bilgisayarı algılama biçimleri. International Online Journal of Educational Sciences, 7(2), 231-244.

Kol, S. (2017). Erken çocuklukta teknoloji kullanımı. Ankara: Pegem Akademi.

Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. & Bökeoğlu, Ç. Ö. (2007). Sosyal bilimler için istatistik. Ankara: Pegem.

Küçükali, A. (2015). Çocukların oyun oynama hakkı ve değişen oyun kültürü, Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(1), 1-14.

Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, L. (2009). Math anxiety and math ability in early primary school years. Journal of Psychoeducational Assessment, 27, 206–225. https://doi.org/10.1177/0734282908330583

Kyriakides, A. O., Meletiou-Mavrotheris, M., & Prodromou, T. (2016). Mobile technologies in the service of students' learning of mathematics: the example of game application ALEX in the context of a primary school in Cyprus. Mathematics Education Research Journal, 28(1), 53-78.

Lee, H. K., & Choi, A. (2020). Enhancing early numeracy skills with a tablet-based math game intervention: a study in Tanzania. Educational Technology Research and Development, 68(6), 3567-3585.

Lee, J. S., & Ginsburg, H. (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States. Australasian Journal of Early Childhood, 34(4), 37–45.

Lee, J. E. (2017). Preschool teachers' pedagogical content knowledge in mathematics. International Journal of Early Childhood, 49(2), 229-243.

Lee, J. S., & Ginsburg, H. (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States. Australasian Journal of Early Childhood, 34(4), 37–45.

LeFevre, J., Fast, L., Skwarchuk, S., Smith Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., vd. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. Child Development, 81, 1753– 1767.

Lepola, J. & Hannula-Sormunen, M. (2019). Spontaneous focusing on numerosity and motivational orientations as predictors of arithmetical skills from kindergarten to grade 2. Educational Studies in Mathematics, 100, 251–269. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9851-2.

Levin, D. E. (2015). Technology play concerns. In D. P. Fromberg & D. Bergen (Eds.), Play from birth to twelve: contexts, perspectives, and meanings (pp. 225–232). New York: Routledge.

Levine, L.E. & Munch, J. (2016). Child development: From ınfancy to adolescence. Canada: SAGE.

Lieberman, D. A., C. H. Bates & J. So. (2009). Young children's learning with digital media. Computers in the Schools, 26 (4): 271–283.

Linnenbrink, E. A. (2006). Emotion research in education: Theoretical and methodological perspectives on the integration of affect, motivation, and cognition. Educational Psychology Review, 18, 307–314. https://doi. org/10.1007/s10648-006-9028-x.

Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. Journal for Research in Mathematics Education, 28, 26–47. https://doi.org/10.2307/749662

Macnamara, A. (1996). From home to school-do children preserve their counting skills? In P. Boardhead (Eds.) Researching the early years continuum. Clevedon: Multilingula Matters.

Machon, A. (2013). Children's drawings: The genesis and nature of graphic representation: A developmental study. Madrid: Fibulas.

Maloney E. A., Ansari D., Fugelsang J. A. (2011). The effect of mathematics anxiety on the processing of numerical magnitude. The Quarterly Journal of Experimental Psychology. 64, 10–16. 10.1080/17470218.2010.533278

Maricic, S., Stakic, M. M. & Jovanovic, N. T. M. (2018). The role of literary content for children inpreschool mathematics education. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 14. 10.12973/ejmste/80627.

Markovits, Z., & Forgasz, H. (2017). "Mathematics is like a lion": Elementary students' beliefs about mathematics. Educational Studies in Mathematics, 96, 49–64. https://doi.org/10.1007/s10649-017-9759-2

Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J., & Scott, F. (2016). Digital play: A new classification. Early Years, 36(3), 242–253. https://doi.org/10.1080/09575146.2016.1167675.

McCarrick, K., & Li, X. (2007). Buried treasure: The impact of computer use on young children's social, cognitive, language development and motivation, AACE Journal, 15(1), 73-95 .

McCarthy, E., Tiu, M., & Li, L. (2018). Learning math with curious George and the odd squad: transmedia in the classroom. Technology, Knowledge and Learning, 23(2), 223-246.

Mc.Goron, F. X. (2010). Efficacy of preschool teacher math talk. Doctoral Dissertation, University of Cincinnati, United States.

McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, 575-596.

McManis, M. H., & McManis, L. D. (2016). Using a touch-based, computer-assisted learning system to pro-mote literacy and math skills for low-income preschoolers. Journal of Information Technology Education: Research, 15, 409-429.

MEB. (2013a). 0-36 Aylık Çocuklar için Eğitim Programı. Ankara: MEB.

MEB. (2013b). Okul Öncesi Eğitimi Programı (36- 72 Aylık Çocuklar için). Ankara: MEB.

Merriam, S. B. (2015). Nitel Araştırma. S. Turan (Çev Edt.). Ankara: Nobel

Mertala P, Meriläinen M. (2019). The best game in the world: Exploring young children's digital game–related meaning-making via design activity. Global Studies of Childhood, 9(4), 275-289. doi:10.1177/2043610619867701.

Miles, M. B. & Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. California: SAGE Publications.

Miller, T. (2018). Developing numeracy skills using interactive technology in a play-based learning environment. International journal of STEM education, 5(1), 1-11.

Miller, J. L., Paciga, K. A., Danby, S., Beaudoin-Ryan, L., & Kaldor, T. (2017). Looking beyond swiping and tapping: Review of design and methodologies for researching young children's use of digital technologies. Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace, 11(3), article 6. https://dx.doi.org/10.5817/CP2017-3-6

Montague-Smith, A., Cotton, T., Hansen, A.& Price, A.J. (2018). Mathematics in early years education. London: Routledge.

Mowafi, Y., & Abumuhfouz, I. (2021). An interactive pedagogy in mobile context for augmenting early childhood numeric literacy and quantifying skills. Journal of Educational Computing Research, 58(8), 1541-1561.

Muis, K. R., Ranellucci, J., Trevors, G., & Duffy, M. C. (2015). The effects of technology-mediated immediate feedback on kindergarten students' attitudes, emotions, engagement and learning outcomes during literacy skills development. Learning and Instruction, 38(C), 1–13. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.02.001.

Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z. & Razak Özdinçler, A. (2018). Dijital teknoloji kullanımının çocukların gelişimi ve sağlığı üzerine olumsuz etkileri. Addicta: The Turkish Journal on Addiction, 5, 227–247. http://dx.doi.org/10.15805/addicta.2018.5.2.0051.

Namukasa, I. K., Gadanidis, G., Sarina, V., Scucuglia, S., & Aryee, K. (2016). Selection of apps for teaching difficult mathematics topics: An instrument to evaluate touch-screen tablet and smartphone mathematics apps. In P. S.Moyer-Packenham (Ed.), International perspectives on teaching and learning mathematics with virtual manipulatives (pp. 275–300). Switzerland: Springer International Publishing.

National Association for the Education of Young Children (NAEYC) (2008). Early childhood mathematics: Promoting good beginings. A joint position statement of the National Assosiation for the Eduction of Young Children (NAEYC) and National Council for Teachers of Mathematics (NCTM). Washington, DC:NAEYC

National Association for Education of Young Children [NAEYC]. (2009). Developmentally appropriate practise in early childhood programs serving children from birth through age 8. https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/ position-statements/PSDAP.pdf sayfasından erişilmiştir.

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

National Council of Teachers of Mathematics, (NCTM). (2002). Early childhood mathematics education: Promoting good beginnings. https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf sayfasından erişilmiştir.

National Association for the Education of Young Children [NAEYC]. (2010). Early childhood mathematics: Promoting good beginnings. https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf sayfasından erişilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000). Principles avd Standarts for school matmematics, NCTM:USA.

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

National Research Council. (2009). Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity C. T. Cross, T. A. Woods, & H. Schweingruber (Eds.) Washington, DC: The National Academies.

Neumann, M. M. (2018). Using tablets and apps to enhance emergent literacy skills in young children. Early Childhood Research Quarterly, 42, 239-246.

Neumann, M. M., & Neumann, D. L. (2014). Touch screen tablets and emergent literacy. Early Childhood Education, 42, 231–239.

Neumann M. M. & Neumann D. L. (2017). The use of touch-screen tablets at home and pre-school to foster emergent literacy. Journal of Early Childhood Literacy. 17(2), 203-220. doi:10.1177/1468798415619773

Nguyen, D., Hsieh, Y., & Allen, G. (2006). The impact of web-based assessment and practice on students' mathematical learning attitudes. The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 25, 251-279.

Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2015). ICT and play in preschool: early childhood teachers' beliefs and confidence. International Journal of Early Years Education, 23(4), 409-425.

Nir-Gal, O., & P.S. Klein. (2004). Computers for Cognitive Development in Early Childhood—The Teacher's Role in the Computer Learning Environment. Information Technology in Childhood Education Annual, 2004, 97–119.

Nişan, M. (2017). Erken sayı programının 48-60 aylık çocukların sayı kavramı gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Northrop, L., & Killeen, E. (2013). A framework for using iPads to build early literacy skills. The Reading Teacher, 66(7), 531-537.

Obersteiner, A. (2019). Multiple pathways between affect and mathematical competence in young children—commentary on the studies in the Special Issue. Educational Studies in Mathematics.100, 317–323. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9853-0

Odabaşı, F. (2002). Okul öncesi eğitim yazılımları. İçinde Namlu, A. G. (Ed.), Okul öncesinde bilgisayar öğretimi (ss. 49-60). Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Odic, D., Le Corre, M. & Halberda, J. (2016). Children's mapping between number words and the approximate number system, Cognition, 138: 102–121.

Ofcom. (2014). Children and Parents: Media Use and Attitudes Report. Retrieved on October 2016 from: https://goo.gl/BK5pJn.

Olkun, S. (2015). Sayı hissi: Nedir? Neden önemlidir? Nasıl gelişir? Eğitimci, 10, 6-9.

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

Olkun, S., Fidan, E. & Özer, A. B. (2013). 5- 7 yaĢ çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. Eğitim ve Bilim, 38(169), 235-248.

Op 't Eynde, P. & Turner, J.E. (2006) Focusing on the Complexity of Emotion Issues in Academic Learning: a dynamical component system approach, Educational Psychology Review, 18, 361-376. http://dx.doi.org/10.1007/s10648-006-9031-2

Orçan, M. (2018). Matematik öğrenme süreçleri. İ. Ulutaş (Ed.), Okul öncesinde matematik eğitimi içinde (s. 42-64). Ankara: Hedef.

Orçan-Kaçan, M., & Karayol, S. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimi için ayırdıkları süre ve matematik eğitimine ilişkin görüşleri. Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, 4(12), 172-186.

Outhwaite, L. A., Gulliford, A., & Pitchford, N. J. (2017). Closing the gap: efficacy of a tablet intervention to support the development of early mathematical skills in UK primary school children. Computers & Education, 108, 43–58.

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

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

Öngören, S, & Yazlık, D. O. (2019). Investigation of mathematical concept skills of children trained with montessori approach and MoE pre-school education program. European Journal of Educational Research, 8(1), 9-19. doi: 10.12973/eu-jer.8.1.9

Önkol, F. L. (2012). Erken sayı testinin uyarlanması ve erken sayı gelişim programının altı yaş çocuklarının sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özdoğan, E. (2011). Play, mathematic and mathematical play in early childhood education. Procedia Social and Behavioral Sciences, 15, 3118–3120.

Özkoçak, Y. (2016). Türkiye'de akıllı telefon kullanıcılarının oyalanma amaçlı tercih ettikleri mobil uygulamalar. Global Media Journal: Turkish Edition, 6(12), 106-131.

Papadakis, Kalogiannakis, & Zaranis (2016). Comparing tablets and pcs in teaching mathematics: an attempt to improve mathematics competence in early childhood education. Preschool and Primary Education, 4, 241-253.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2017). Designing and creating an educational app rubric for preschool teachers. Education and Information Technologies, 22(6), 3147-3165.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. Computers & Education, 116, 139-160.

Parnell, W. A., & Bartlett, J. (2012). iDocument: How smartphones and tablets are changing documentation in preschool and primary classrooms. Young Children, 67 (3), 50-59.

Pasnik, S., & Llorente, C. (2013). Preschool teachers can use a PBS KIDS transmedia curriculum supplement to support young children's mathematics learning: Results of a randomized controlled trial. Summative Evaluation of the CPB-PBS Ready to Learn Initiative.

Pasnik, S., Llorente, C., Hupert, N., & Moorthy, S. (2015). Reflections on the Ready ToLearn Initiative, 2010 to 2015: How a federal program in partnership with publicmedia supported young children's equitable learning during a time of greatchange. New York, NY, and Menlo Park, CA: Educational Development Center &SRI International.

Passolunghi, M. C., Cargnelutti, E., & Pellizzoni, S. (2019). The relation between cognitive and emotional factors and arithmetic problem-solving. Educational Studies in Mathematics, 100(3), 271-290. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9863-y

Patton, M. Q. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.

Pekince, P. (2020). Sayı ve işlem kavramı. H.E. Dağlıoğlu (Ed.). Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi içinde (s. 329-354). Ankara: Anı Yayıncılık.

Pekince, P. & Avcı, N. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocukluk matematiği ile ilgili uygulamaları: etkinlik planlarına nitel bir bakış. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 24 (5), 2391-2408.

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. Educational Psychology Review, 18(4), 315–341. https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9.

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

Perry, B. & Dockett, S. (2013). Reflecting on Young Children's Mathematics Learning. In: L. D. English & J. T. Mulligan (Ed.), Reconceptualizing Early Mathematics Learning (pp. 149–163). Springer.

Petronzi, D., Staples, P., Sheffield, D., Hunt, T. E., & Fitton-Wilde, S. (2019). Further development of the Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK) for ages 4–7 years. Educational Studies in Mathematics, 100 (3), 231-249. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9860-1

PISA. (2019). Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi: PISA 2018 Türkiye Ön Raporu.http://pisa.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/01/PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.

Pitchford, N. J. (2015). Development of early mathematical skills with a tablet intervention: a randomized control trial in Malawi. Frontiers in Psychology, 6, 1–12.

Plowman L. (2016) Learning technology at home and preschool. In (N. Rushby & D. Surry Eds) Wiley Handbook of Learning Technology, (pp. 96-112), Chichester: Wiley.

Plowman, L. & McPake, J. (2013) Seven Myths About Young Children and Technology, Childhood Education, 89 (1), 27-33, DOI: 10.1080/00094056.2013.757490

Polat Unutkan, Ö. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik beceriler açısından ilköğretime hazır bulunuşluluğun incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 243-254.

Polycarpou, I., Krausea, J., Rader, C., Kembel, C., Poupore, C., & Chiu, E. (2010). Math-City: An educational game for K-12 mathematics. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 9, 845–850.

Pound, L. (2006). Supporting mathematical development in the early years. Open University Press.

Pound, L. (2008). Thinking and learning about mathematics in the early years. Routledge.

Pound, L. & Harrıson,C. (2003). Supporting musical development in the early years. Buchingham: Open University Press.

Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. New York: R. R. Donnelley&Sons Company.

Presser, A. L., Vahey, P. & Dominguez, X. (2015). Improving mathematics learning by ıntegrating curricular activities with ınnovative and developmentally appropriate digital apps: Findings from the next generation preschool math evaluation. Society for Research on Educational Effectiveness. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562305.pdf sayfasından erişilmiştir.

Przybylski, A. K.; Weinstein, N. (2017). A large-scale test of the Goldilocks Hypothesis. Psychological Science. 28, 204–215.

Purpura, D. J., Day, E., Napoli, A. R., & Hart, S. A. (2017). Identifying domain-general and domain- specific predictors of low mathematics performance: A classification and regression tree analysis. Journal of Numerical Cognition, 3, 365-399.

Purpura, D. J., Hume, L., Sims, D., & Lonigan, C. J. (2011). Early literacy and early numeracy: The value of including early literacy skills in the prediction of numeracy development. Journal of Experimental Child Psychology, 110, 647–658.

Ramani, G., & Siegler, R. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. Child Development, 79(2), 375–394.

Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory and math achievement in early elementary school. Journal of Cognition and Development, 14, 187–202. https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593

Räsänen, P., Salminen, J., Wilson, A. J., Aunio, P., & Dehaene, S. (2009). Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. Cognitive Development, 24(4), 450–472. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.09.003

Reeves, J. L., Gunter, G. A., & Lacey, C. (2017). Mobile learning in pre-kindergarten: Using student feedback to inform practice. Educational Technology & Society, 20 (1), 37–44.

Rellensmann, J., & Schukajlow, S. (2018). Do students enjoy computing a triangle's side? Enjoyment and boredom while solving problems with and without a connection to reality from students' and pre-service teachers' perspectives. Journal für Mathematik-Didaktik, 49, 307–322. https://doi.org/10.1007/s13138-017-0123-y

Rogowsky, B. A., Terwilliger, C. C., Young, C. A, & Kribbs, E. E. (2017): Playful learning with technology: the effect of computer-assisted instruction on literacy and numeracy skills of preschoolers, International Journal of Play, DOI: 10.1080/21594937.2017.1348324

Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P.,... & Rodriguez, P. (2003). Beyond Nintendo: Design and assessment of educational video games for first and second grade students. Computers & Education, 40(1), 71–94.

Rosenfeld, D. , Dominguez, X. , Llorente, C. , Pasnik, S. , Moorthy, S. , Hupert, N. , Gerar d, S. , & Vidiksis, R. (2019). A curriculum supplement that integrates transmedia to promote early math learning: A randomized controlled trial of a PBS KIDS intervention. Early Childhood Research Quarterly, 49, 241–253. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.07.003

Rouse, C., Brooks-Gunn, J., & McLanahan, S. (2005). Introducing the issue. The Future of Children, 15, 5 – 14.

Ryan, R., & Deci, E. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. Contemporary Educational Psychology, 25, 54–67.

Sancak, Ö. (2003). Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına sayı ve şekil kavramlarının kazandırılmasında bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitim yöntemlerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Santrock, J.W. (2014). Child development. New York: McGraw Hill Education.

Saracho, O. N., & Spodek, B. (2008). Early childhood teacher preparation and quality of program outcomes. Early Childhood Development and Care, 177 (1), 71-91.

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

Sarama, J., & D. H. Clements. (2009b). 'Concrete' computer manipulatives in mathematics education. Child Development Perspectives, 3 (3): 145–150.

Sarama, J., Clements, D. H., Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2008). Scaling up the implementation of a pre-kindergarten mathematics curriculum: Teaching for understanding with trajectories and technologies. Journal of Research on Educational Effectiveness, 1(2), 89-119.

Sayan, H. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımı. 21.Yüzyılda Eğitim ve Toplum Dergisi, 5(13), 67-83.

Schacter, J., & Jo, B. (2016). Improving low-income preschoolers mathematics achievement with Math Shelf, a preschool tablet computer curriculum. Computers in Human Behavior, 55, 223–229.

Schacter, J., & Jo, B. (2017). Improving preschoolers' mathematics achievement with tablets: a randomized controlled trial. Mathematics Education Research Journal, 1-15.

Schacter, J., Shih, J., Allen, C. M., DeVaul, L., Adkins, A. B., Ito, T., & Jo, B. (2016). Math Shelf: a randomized trial of a prekindergarten tablet number sense curriculum. Early Education and Development, 27 (1), 74–88.

Schöner, P. & Benz, C. (2018). Visual Structuring Processes of Children When Determining the Cardinality of Sets: The Contribution of Eye-Tracking. In C. Benz, A. S. Steinweg, H.Gasteiger, P. Schöner, H. Vollmuth, J. Zollner (eds.), Mathematics Education in the Early Years (pp. 123-144). https://doi.org/10.1007/978-3-319-78220-1_7

Schwartz, S. L. (2005). Teaching young children mathematics. London: Praeger.

Senemoğlu, N. (2013). Gelişim öğrenme ve öğretim. Ankara: Pegem Akademi.

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

Shanley, L., Cary, M. S., Clarke, B., Guerreiro, M. A., & Thier, M. (2017). Instructors' technology experience and iPad delivered intervention implementation: A mixed methods replication study. Educational Technology Research and Development, 65(4), 815–830.

Siegler, R. S. (2009). Improving the numerical understanding of children from low-income families. Child Development Perspectives, 3(2), 118-124.

Sigelman, C.K. & Rider, E.A. (2018). Life-Span human development. Boston: Cengage.

Solmaz, E. (2017). Eğitim Yazılımları. Şahin S. (Ed.) Eğitimde bilişim teknolojileri içinde: (ss. 453 486). Ankara: Pegem Akademi.

Sousa, D. (2008). How the brain learns mathematics. Thousand Oaks: Corwin Press.

Sperry Smith, S. (2016). Early childhood mathematics S. Erdoğan & H. Arslan Çiftçi, (Çev.). Ankara: Eğiten Kitap.

Silver, E. A., & Smith, M. S. (1996). Building discourse communities in mathematics classrooms: A Worthwhile but challenging journey. P. C. Elliott Ed., Communication in mathematics, K–12 and beyond: 1996 yearbook içinde (s. 20–28). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Singer, D. G. & Reversen, T. A. (1996). A Piaget primer how a child thinks. New York: PLume.

Siraj-Blatchford, I., Sylva, K., Muttock, S., Gilden, R., & Bell, D. (2002) Researching Effective Pedagogy in the Early Years. London: Institute of Education/ Department of Educational Studies, University of Oxford.

Sönmez, M. T. (2012). 6. Sınıf matematik derslerinde web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının öğrenci başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Starkey, P. & Klein, A. (2000). 'Fostering parental support for children's mathematical development: an ıntervention with head start families'. Early Education and Development, 11(5), 659-680

Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. Early Childhood Research Quarterly, 19, 99-120.

Starkey, P. & Klein, A. (2008). "Sociocultural influences in young children's mathematical knowledge". In O. Saracho, & B. Spodak, (Ed.) Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education, (pp. 253–76). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Stephen, C. (2015). Young children thinking and learning with and about digital technologies. In R. Robson & S. Flannery Quinn (Ed.), The Routledge ınternational handbook of young children's thinking and understanding (pp. 345–353). London: Routledge.

Stubbé, H., Badri, A., Telford, R., van der Hulst, A., & van Joolingen, W. (2016). E-Learning Sudan, Formal Learning for Out-of-School Children. Electronic Journal of e-Learning, 14(2), 136-149.

Subrahmanyam, K. & Renukarya, B. (2015) Digital Games and Learning: Identifying Pathways of Influence, Educational Psychologist, 50(4), 335-348, DOI:10.1080/00461520.2015.1122532

Sullivan, P., Gervasoni, A., & Philison, S. (2017). Describing the Mathematical Intentions of Early Learning Childhood Experiences. In S. Phillipson, A., Gervasoni & Sullivan, P. (Eds.), Engaging Families as Children's First Mathematics Educators, Early Mathematics Learning and Development, (pp. 3-15). Singapore: Springer. DOI 10.1007/978-981-10-2553-2_2.

Sriraman, B. & Nardi, E. (2013). Theories in Mathematics Education: Some Developments and Ways Forward. In Clements, M.A.K., Bishop, A., Keitel-Kreidt, C., Kilpatrick, J., Leung, F.K.-S. (Eds.) Third International Handbook of Mathematics Education (pp. 303-325). Nova Iorque: Springer.

Şahin, S. (2016). Eğitsel bilgisayar oyunlarıyla destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Şahin, Ö. (2019). Eşleştirme, sınıflama, karşılaştırma ve sıralama. B. Durmaz (Ed.), Erken çocuklukta matematik eğitimi, (ss.105-128). Ankara: Pegem.

Şahin, M.C, Taş, I., Oğul, İ.G., Çilingir, E., Keleş, O. (2015). Tablet bilgisayarların okul öncesi eğitimde destek materyali olarak kullanılmasının incelenmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(2), 335-348.

Şirin, S. (2011). Beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada oyun yönteminin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Tantekin Erden, F., & Tonga, F . (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine ilişkin görüşleri: matematik öğretimi, cinsiyet farkliliklari, öğretmenin rolü. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 23 (44), 845-862. DOI: 10.31795/baunsobed.698618

Tarım, K., & Bulut, S. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik ve matematik öğretimine ilişkin algı ve tutumları. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 32-65.

Taylor Overton,M.; Overton; A.& Miles,R. (2007). Creating lifelong math & science learners: A creative science and math activity book for parents. Bloomington, IN: Author House.

Taşkın, N. Tuğrul, B. (2014). Okul öncesi çocukların dil ile matematik becerileri arasındaki ilişkinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(1), 129-148.

Thiel, O. (2010). Teachers' attitudes towards mathematics in early childhood education. European Early Childhood Education Research Journal, 18(1), 105-11.

Thiel, O.& Jenssen, L. (2018) Affective-motivational aspects of early childhood teacher students' knowledge about mathematics, European Early Childhood Education Research Journal, 26(4), 512-534, DOI: 10.1080/1350293X.2018.1488398

Thom, J., & McGarvey, L. (2015). The act of drawing(s): Observing geometric thinking with, in, and through children's drawings. (2015). ZDM—The International Journal on Mathematics Education, 47, 464–481.

Threlfall, J. & Bruce, B. (2005) 'Just counting: young children's oral counting and enumeration', European Early Childhood Education Research Journal, 13(2): 63–77.

Toll, S. W. M., & Van Luit, Johannes E. H. (2014). The developmental relationship between language and low early numeracy skills throughout kindergarten. Exceptional Children, 81(1), 64-78.

Topuz, B., & Kaptan, A. Y. (2017). Oyun ve öğrenme aracı olarak çocuk mobil uygulamaları. Electronic Turkish Studies, 12 (32), 111-126.

Trigueros, M., M.-D. Lozano, & I. Sandoval. (2014). Integrating technology in the primary school mathematics classroom: The role of the teacher. In A. Clark-Wilson, O. Robutti, and N. Sinclair (Ed.) The mathematics teacher in the digital era: An ınternational perspective on technology focused professional development (pp. 111–138). Dordrecht: Springer.

Tucker, S. I., & Johnson, T. N. (2017). I thought this was a study on math games: Attribute modification in children's interactions with mathematics apps. Education Sciences, 7(2), 50–70.

Tucker, S. I., Moyer-Packenham, P. S.,Westenskow, A., & Jordan, K. E. (2016). The Complexity of the affordance–ability relationship when second-grade children interact with mathematics virtualmanipulative apps. Technology, Knowledge and Learning, 21(3), 341–360.

Uluyol, Ç. (2013). Eğitsel dijital oyunların değerlendirilmesi. İçinde Ocak, M. A. (Ed.) Eğitsel dijital oyunlar, (ss. 273-287). Ankara: Pegem Akademi.

Uyanık Balat, G., Balaban Dağal, A., & Kanburoğlu, V., (2015). The Effect of Computer Aided Education Program on the Development of Concept in 48-60 Months Children. Procedia - Social and Behavioral Science, 176, 22-26.

Uzun, S., Bütüner, S. Ö., & Yiğit, N. (2010). A comparison of the results of TIMSS 1999-2007: The most successful five countries- Turkey sample. Elementary Education Online, 9(3), 1174-1188.

Üstündağ, A. (2019). 4-6 Yaş Arası Çocuklar Tarafından Tercih Edilen Dijital Oyunlar. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(2), 1-19.

Walton, Jodie M. (2018). Evaluating the impact of a tablet-based intervention on the mathematics attainment, receptive language and approaches to learning of preschool children. DAppEdPsy thesis, University of Nottingham.

Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., & Sarama, J. (2017). What Is the Long-Run Impact of Learning Mathematics During Preschool?. Child Development, 89 (2), 539-545. DOI: 10.1111/ cdev.12713.

Weiner, B. (2014). The attribution approach to emotion and motivation: History, hypotheses, home runs, headaches/heartaches. Emotion Review, 6, 353–361. https:// doi.org/10.1177/1754073914534502.

White, W. (2015). The relationship between an affective ınstructional design, children's attitudes toward mathematics, and math learning for kindergarten-age children. Yüksek Lisans Tezi, East Tennessee State University, Tennessee.

Wilson, A. J., Dehaene, S., Dubois, O., & Fayol, M. (2009). Effects of an adaptive game intervention on accessing number sense in low-socioeconomic-status kindergarten children. Mind, Brain, and Education, 3(4), 224–234. https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01075.x

Wolek, K. (2001). Listen to their pictures: An investigation of children's mathematical drawings. In A. Cuoco (Ed.), The roles of representations in school mathematics, NCTM 2001 Yearbook (s. 215–227). Reston VA: NCTM.

Wood, E. & Attfield, J. (2005). Play, learning and the early childhood curriculum. London: Paul Chapman.

Wood, E. (2010). Developing ıntegrated pedagogical approaches to play and learning. In P. Broadhead, J. Howard & E. Wood (Ed.) Play and learning in the early years from research to practice (s. 9-27). London: SAGE. Woolfolk Hoy, A. (2015). Eğitim Psikolojisi, İstanbul: Kaknüs Yayınları.

Wortham, C. S. (2006). Early childhood curriculum, developmental bases for learning and teaching. New Jersey: Pearson.

Worthington, M. & Carruthers, E. (2003). Research uncovers children's creative mathematical thinking. Primary Mathematics 7(3), 21-25.

Worthington, M. & Carruthers, E. (2006). Children's Mathematics: Making Marks, Making Meaning, London: Paul Chapman.

Wu, W., Chiou, W., & Kao, H., Hu, C. A., Huang, S. (2012). Re-exploring game-assisted learning research: The perspective of learning theoretical bases. Computers & Education, 59, 1153–1161.

Van der Ven, F., Segers, E., Takashima, A., & Verhoeven, L. (2017). Effects of a tablet game intervention on simple addition and subtraction fluency in first graders. Computers in Human Behavior, 72, 200-207.

Van de Rijt, B. A. M., & Van Luit, J. E. H. (2009). Early Numeracy Test- Revised Manuel.

Van de Rijt, Van Luit, J. E. H., & Pennings, A. H. (1999). The construction of the utrecht early mathematical competence scales. Educational and Psychological Measurement, 59, 289–309.

van Oers, B. (2012). Meaningful cultural learning by imitative participation: the case of abstract thinking in primary school. Human Development, 55(3), 136–158.

van Oers, B. (2013). Is it play? Towards a reconceptualisation of role play from an activity theoryperspective, European Early Childhood Education Research Journal, 21(2),185-198.

Verenikina, I., J. Herrington, R. Peterson & J. Mantei (2010). Computers and play in early childhood: affordances and limitations. Journal of Interactive Learning Research, 21 (1), 139–159.

Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. Contemporary Educational Psychology, 38, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.09.001.

Vygotsky, L. (1978). Mind in society. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Yazlık, D.Ö. & Öngören, S. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerine ilişkin görüşlerinin ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi KEFAD, 19(2), 1264-1283.

Yelland, N. (2005). The Future is now: A review of the literature on the use of computers in early childhood education (1994-2004). Association for the Advancement of Computing in Education Journal, 13(3), 201-232.

Yelland, N. (2011). Reconceptualising play and learning in the lives of young children. Australasian Journal of Early Childhood, 36 (2), 4–12.

Yelland, N. (2015). Young Children as Multimodal Learners in the Information Age. K. L. Heider, M. Renck Jalongo (Eds.), Young Children and Families in the Information Age, Educating the Young Child 10. Springer Science+Business Media Dordrecht: London.

Yelland, N., Gilbert, C., & Turner, N. (2014). iPal, iLearn, iGrow: using iPads in a play-based kindergarten program. Every Child, 20(3), 14-15.

Yıldız, H., & Sarıtepeci, M. (2013). Program değerlendirme modelleri ışığında eğitsel yazılımlar üzerine bir inceleme. Akademik Bilişim Konferansı, 519-525. Antalya, Türkiye.

Yiğit, T. (2008). Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 4-5 yaş çocuklarına sayı kavramı kazandırmada montesorri öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkinliği. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Yin, R. K. (2003). Case study research design and methods. London: Sage Publications.

Yore, L. D., Pimm, D., & Tuan, H.-L. (2007). The literacy component of mathematical and scientific literacy. International Journal of Science and Mathematics Education, 5(4), 559–589.

Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. Pamukkale Üniversitesi, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2013). Using mobile devices for teaching realistic mathematics in kindergarten education. Creative Education, 4(07), 1.

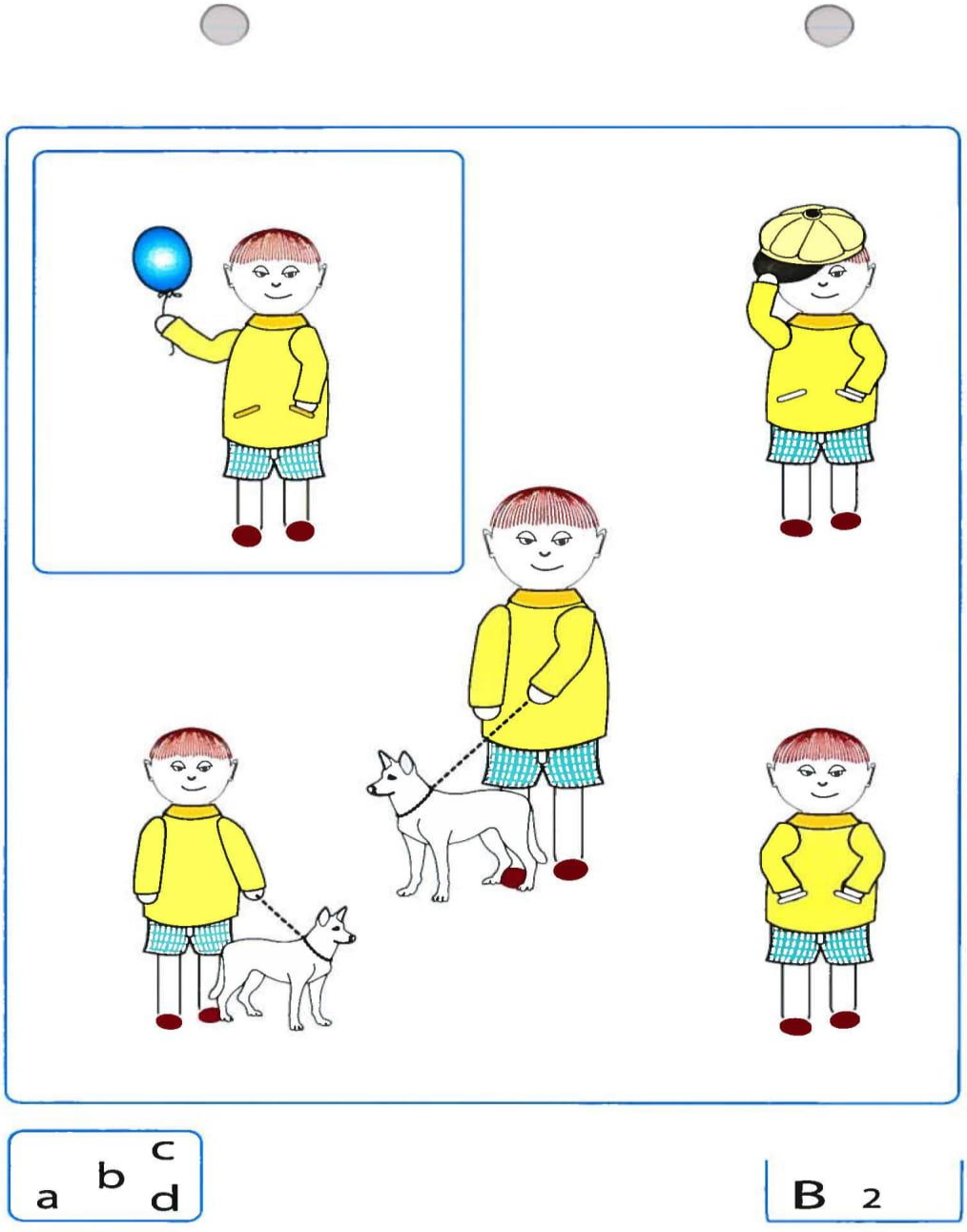
Zhang, X., Yang, Y., Zou, X., Hu, Y. B. & Ren, L. (2020). Measuring preschool children's affective attitudes toward mathematics. Early Childhood Research Quarterly, 53, 413-424.

Zusho, A., Pintrich, P., Arbor, A., & Coppola, B. (2003). Skill and will: The role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. International Journal of Science Education, 25(9), 1081–1094.

EKLER

Ek 1. GEAT Form B Örnek Soru

Soru:(Uygulayıcı sayfanın sol üstündeki kutuda bulunan çocuğu gösterir.) Burada çocuklar görüyorsun. Balonlu çocuktan daha uzun boylu olan çocuğu göster.



Ek 2. GEAT Kullanım İzni

Gmail

Hilal Genc <hilal.genc40@gmail.com>

"Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi"
2 ileti

28 Ocak 2019 12:55

Sayın Hocam,
Van Luit ve- Van De Rijt, (2009) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlayıp geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmış olduğunuz "Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi"ni sizin de izniniz olursa doktora tez çalışmamda etik kurallar çerçevesinde kullanmak istiyorum.
İyi çalışmalar dilerim.

--
Arş. Gör. Hilal GENÇ
Okul Öncesi Eğitimi
Gazi Üniversitesi
ANKARA/TÜRKİYE

28 Ocak 2019 11:01

Merhaba Hilal hocam,

Bilimsel araştırmanızda, geçerlik güvenirlik çalışmasını yapmış olduğum Güncellenmiş Erken Aritmetik Testi'ni kullanabilirsiniz.
Çalışmalarınızda kolaylık ve başarı diliyorum. Sevgiler..

28 Oca 2019 Pzt 11:55 tarihinde Hilal Genç şunu yazdı:
[Alıntılanan metin gizlendi]

Ek 3. ÇMSÖ Çocuk Kayıt Formunda Yer Alan Video ve Fotoğraf Örnekleri





Ek 4. ÇMSÖ Kullanım İzni

Gmail

Çocuklar için matematiği sevme ölçeği izni
1 mesaj

28 Ocak 2019 11:38

Merhaba Hilal Hocam,

Doktora tez çalışmanızda geçerlik-güvenirlik çalışmasını yapmış olduğum Çocuklar İçin Matematiği Sevme Ölçeği'ni kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar diliyorum.

Hatice DAĞLI

From: Hilal Gen
Sent: Monday, January 28, 2019 1:52 PM
To: hande dağlı
Subject: Çocuklar için matematiği sevme ölçeği izni hk.

Sayın Hocam,
Tarafınızca geliştirilen, geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmış olduğunuz "Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği" ni sizin de izniniz olursa doktora tez çalışmamda etik kurallar çerçevesinde kullanmak istiyorum.
İyi çalışmalar dilerim.

--
Arş. Gör. Hilal GENÇ
Okul Öncesi Eğitimi
Gazi Üniversitesi
ANKARA/TÜRKİYE

Ek 5. DODMEP Çocuk Gözlem Formu

DODMEP Çocuk Gözlem Formu

Gözlem tarihi:

Gözlem ortamı:

Gözlem grubu:

Gözlemci:

Çocukların etkinlikler sırasında kullanılan materyallere yaklaşımı nasıl?

Etkinliğe başlarken tepkileri nasıl

Etkinlik sürecinde tepkilerinde farklılık var mı? Farklılık varsa ne tip davranışlar sergiliyorlar?

Etkinlik sırasında arkadaşlarıyla iletişiminde kullandıkları matematiksel ifadeler neler?

Etkinlik oynarken doğru ya da yanlış yaptığında tepkileri nedir?

Etkinlik bittiğinde tepkileri nedir?

Dijital oyunlara başlarken oynanacak oyuna ilişkin tepkileri nedir?

Dijital oyun sürecinde tepkilerinde farklılık var mı?

Dijital oyun sırasında arkadaşlarıyla iletişiminde kullandıkları matematiksel ifadeler neler?

Dijital oyun bittiğinde tepkileri nedir?

Dijital oyun oynarken doğru ya da yanlış yaptığında tepkileri nedir?

Ek 6. MİDOU Çocuk Gözlem Formu

MİDOU Çocuk Gözlem Formu

Gözlem tarihi:

Gözlem ortamı:

Gözlem grubu:

Gözlemci:

Dijital oyunlara başlarken oynanacak oyuna ilişkin tepkileri nedir?

Dijital oyun sürecinde tepkilerinde farklılık var mı?

Dijital oyun sırasında arkadaşlarıyla iletişiminde kullandıkları matematiksel ifadeler neler?

Dijital oyun bittiğinde tepkileri nedir?

Dijital oyun oynarken doğru ya da yanlış yaptığında tepkileri nedir?

Ek 7. Gözlem ve Görüşme Formları için Uzman Değerlendirme Formu

Değerli Hocam,

Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU danışmanlığında yürüttüğümüz "*Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarında Sayı Kavramının Gelişimine Etkisi"* başlıklı tez çalışması için araştırmanın nitel boyutunda kullanılacak olan gözlem ve görüşme formlarına yönelik görüşlerinizi almak istiyorum.

Araştırmanın amacı; dijital oyunlarla destekli matematik eğitim programının ve matematik içerikli dijital oyunların 54-66 aylık çocukların saymaya ilişkin temel matematik becerilerine ve matematiği sevme düzeylerine etkisini, uygulama sürecinde matematiğe ilişkin düşüncelerinde nasıl bir değişim gösterdiğini, etkinliklere ve dijital oyunlara ilişkin görüşlerini incelemektir. Araştırmanın gözlem verileri elde edilirken, deney1 grubuna Dijital Oyunlarla Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Çocuk Gözlem Formu; deney2 grubuna ise Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları (MİDOU) Çocuk Gözlem Formu kullanılacaktır. Ayrıca araştırmanın görüşme verileri elde edilirken deney1 grubuna Dijital Oyunlarla Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Çocuk Görüşme Formu; deney2 grubuna ise Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları (MİDOU) Çocuk Görüşme Formu kullanılacaktır. Bu formlara ilişkin uzman değerlendirme formları aşağıda, ayrı ayrı yer almaktadır. Gözlem ve görüşme formlarının uygunluğuna ilişkin görüşlerinize ihtiyacımız var.

Lütfen Gözlem ve Görüşme Formları için Uzman Değerlendirme Formu'nda yer alan sorulara ilişkin "uygun", "kısmen uygun" veya "uygun değil" şeklinde görüşlerinizi belirtiniz. Kısmen uygun veya uygun olmadığını düşünüyorsanız önerinizi "açıklama" kısmına yazınız.

Değerli vakitlerinizi ayırdığınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Hilal GENÇ

Prof. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU

"Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Çocuk Gözlem Formuna" ilişkin Uzman Değerlendirme Formu

DODMEP oturumları sırasında çocukların davranışlarını ve yapılan etkinliklere ve dijital oyunlara ilişkin tepkilerini gözlemlemek amacıyla hazırlanan formdur. Bu form ile DODMEP uygulanan Deney1 grubu çocuklarının etkinlik materyallerine ve etkinliklere yaklaşımları, etkinliklerin başında ve sonlarındaki tepkilerine, dijital oyuna başlarken, oyunun ortalarında ve sonlarındaki tepkilerine, dijital oyun oynadıkları süreçte doğru ve yanlış yaptıklarındaki tepkilerine, etkinliklerde ve dijital oyun oynarken arkadaşlarıyla iletişimlerinde kullandıkları ifadelere ilişkin sorular yer almaktadır.

GÖZLEM SORUSU	UYGUN	KISMEN UYGUN	UYGUN DEĞİL	AÇIKLAMA
Çocukların etkinlikler sırasında kullanılan materyallere yaklaşımı nasıl?				
Oyuna ilk başlarken tepkileri nasıl?				
Oyun sürecinde tepkilerinde farklılık var mı? Farklılık varsa be tip davranışlar sergiliyorlar?				
Oyun sırasında arkadaşlarıyla iletişiminde kullandıkları matematiksel ifadeler neler?				
Oyun oynarken doğru ya da yanlış yaptığında tepkileri nedir?				
Oyun bittiğinde tepkileri nedir?				
Dijital oyunlara başlarken oynanacak oyuna ilişkin tepkileri nedir?				
Oyun sürecinde tepkilerinde farklılık var mı?				
Oyun sırasında arkadaşlarıyla iletişiminde kullandıkları matematiksel ifadeler neler?				

Oyun bittiğinde tepkileri nedir?				
Oyun oynarken doğru ya da yanlış yaptığında tepkileri nedir?				

"Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları (MİDOU) Çocuk Gözlem Formuna" ilişkin Uzman Değerlendirme Formu

MİDOU oturumları sırasında çocukların davranışlarını ve dijital oyunlara ilişkin tepkilerini gözlemlemek amacıyla hazırlanan formdur. Bu formun güvenirliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu form ile MİDOU gerçekleştirilen Deney 2 grubu çocukların dijital oyuna başlarken, oyun sürecindeki tepkilerine, dijital oyun oynarken doğru ve yanlış yaptıklarında tepkilerine, dijital oyun oynarken arkadaşlarıyla iletişimlerinde kullandıkları ifadelerinin neler olduğuna ilişkin sorular yer almaktadır.

ARAŞTIRMA SORUSU	UYGUN	KISMEN UYGUN	UYGUN DEĞİL	AÇIKLAMA
Çocukların dijital oyunlara başlarken oynanacak oyuna ilişkin tepkileri nedir?				
Oyun sürecinde tepkilerinde farklılık var mı?				
Oyun sırasında arkadaşlarıyla iletişiminde kullandıkları matematiksel ifadeler neler?				
Oyun bittiğinde tepkileri nedir?				
Oyun oynarken doğru ya da yanlış yaptığında tepkileri nedir?				

Dijital Oyunlarla Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Çocuk Görüşme Formuna ilişkin Uzman Değerlendirme Formu

DODMEP'na ilişkin görüşlerini almak amacıyla hazırlanan formdur. Bu formun güvenirliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu form ile DODMEP'in etkililiğini ve çocukların etkinlikler ve dijital oyunlar ile ilgili görüşlerini tespit etmek amacıyla Deney 1 grubu çocuklarına uygulanmıştır. "DODMEP Çocuk Görüşme Formu" ile daha önce hangi dijital oyunları oynadıkları, o gün yapılan etkinliklerden (hem sınıfta yapılan hem de dijital oyun etkinliklerinden) en çok hangisini sevdikleri ve nedeni, oynadıkları dijital oyunlar hakkında ne düşündükleri, dijital oyunun en çok hangi kısmını sevdikleri, dijital oyunları oynarken ne hissettikleri, dijital oyunları oynarken zorlanıp zorlanmadıkları ve çocukların kendileri bir oyun hazırlasalardı nasıl bir dijital oyun olurdu gibi sorulara yanıt aranmıştır.

ARAŞTIRMA SORUSU	UYGUN	KISMEN UYGUN	UYGUN DEĞİL	AÇIKLAMA
Daha önce hiç tablet oyunu oynamış mıydın? Hangi oyunları oynadın?				
Bugün hangi etkinlikleri yaptık? Sen en çok hangi etkinlikleri beğendin? Neden?				
Bugün oynadığın tablet oyunu hakkında ne düşünüyorsun?				
Oyunun en çok hangi kısmını beğendin/sevdin?				
Tablet oyunlarını oynarken neler hissediyorsun?				
Bu oyunun bir yerini değiştirmek istesen neresi olurdu? Neden?				
Sence tablet oyunları kolay mı?				
Sen bir tabet oyunu hazırlasaydın nasıl bir oyun olurdu?				

Matematik İçerikli Dijital Oyun Uygulamaları (MİDOU) Çocuk Görüşme Formuna ilişkin Uzman Değerlendirme Formu

MİDOU'na ilişkin görüşlerini almak amacıyla hazırlanan formdur. Bu form MİDOU'nın etkililiğini ve çocukların dijital oyunlar ile ilgili görüşlerini tespit etmek amacıyla Deney 2 grubu çocuklarına uygulanmıştır. "MİDOU Çocuk Görüşme Formu" ile daha önce hangi dijital oyunları oynadıkları, oynadıkları dijital oyunlar hakkında ne düşündükleri, dijital oyunun en çok hangi kısmını sevdikleri, dijital oyunları oynarken ne hissettikleri, dijital oyunları oynarken zorlanıp zorlanmadıkları ve çocukların kendileri bir oyun hazırlasalardı nasıl bir oyun olurdu gibi sorulara yanıt aranmıştır.

ARAŞTIRMA SORUSU	UYGUN	KISMEN UYGUN	UYGUN DEĞİL	AÇIKLAMA
Daha önce hiç tablet oyunu oynamış mıydın? Hangi oyunları oynadın?				
Bugün oynadığın tablet oyunu hakkında ne düşünüyorsun?				
Oyunun en çok hangi kısmını beğendin/sevdin?				
Tablet oyunlarını oynarken neler hissediyorsun?				
Bu oyunun bir yerini değiştirmek istesen neresi olurdu? Neden?				
Sence tablet oyunları kolay mı?				
Sen bir tablet oyunu hazırlasaydın nasıl bir oyun olurdu?				

Belirtmek istediğiniz başka bir durum varsa lütfen buraya yazınız.

……
……
……..

Ek 8. DODMEP Çocuk Grüşme Formu

DODMEP ÇOCUK GÖRÜŞME FORMU

Görüşme tarihi:

Mekân:

Görüşmeci:

Daha önce hiç tablet veya telefon oyunu oynamış mıydın? Hangi oyunları oynadın?

Bugün hangi etkinlikleri yaptık? Sen en çok hangi etkinlikleri beğendin? Neden?

Bugün oynadığın tablet oyunu hakkında ne düşünüyorsun?

Oyunun en çok hangi kısmını beğendin/sevdin?

Tablet oyunlarını oynarken neler hissediyorsun?

Bu oyunun bir yerini değiştirmek istesen neresi olurdu? Neden?

Sence tablet oyunları kolay mı?

Sen bir tablet oyunu hazırlasaydın nasıl bir oyun olurdu?

Ek 9. MİDOU Çocuk Görüşme Formu

MİDOU ÇOCUK GÖRÜŞME FORMU

Görüşme tarihi:

Mekân:

Görüşmeci:

Daha önce hiç tablet veya telefon þyunu oynamış mıydın? Hangi oyunları oynadın?

Bugün oynadığın tablet oyunu hakkında ne düşünüyorsun?

Oyunun en çok hangi kısmını beğendin/sevdin?

Tablet oyunlarını oynarken neler hissediyorsun?

Bu oyunun bir yerini değiştirmek istesen neresi olurdu? Neden?

Sence tablet oyunları kolay mı?

Sen bir tablet oyunu hazırlasaydın nasıl bir oyun olurdu?

Ek 10. Matematikle İlgili Çocuk Görüşme Formu

Görüşme tarihi:

Mekân:

Görüşmeci:

Sence matematik nedir?

Matematik deyince aklına ne geliyor?

Ek 11. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Bilişsel Gelişimi Kazanımlarına İlişkin Çizelge

Kazanım / Oturum	Kazanım 1	Kazanım 2	Kazanım 3	Kazanım 4	Kazanım 5	Kazanım 6	Kazanım 7	Kazanım 8	Kazanım 9	Kazanım 10	Kazanım 11	Kazanım 12	Kazanım 13	Kazanım 14	Kazanım 15	Kazanım 16	Kazanım 17	Kazanım 18	Kazanım 19	Kazanım 20
1	X					X														
2						X		X												
3				X		X	X								X					
4	X					X	X													
5	X							X							X					
6				X				X											X	
7			X					X	X											
8								X	X											
9			X	X																
10	X			X		X									X					
11				X																
12				X		X	X													
13				X			X							X						
14				X																
15				X		X		X												
16				X										X			X			
17				X	X	X		X												X
18				X	X															
19		X			X										X					
20		X													X					

Ek 12. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Dil Gelişimi Kazanımlarına İlişkin Çizelge

Kazanım / Oturum	Kazanım 1	Kazanım 2	Kazanım 3	Kazanım 4	Kazanım 5	Kazanım 6	Kazanım 7	Kazanım 8	Kazanım 9	Kazanım 10	Kazanım 11	Kazanım 12
1			X									
2	X							X		X		
3							X					
4												
5		X					X					
6	X			X								
7	X									X		
8			x							X		
9			x	x								
10										X		
11								X		X		
12			X		X					X		
13								X				
14												
15		2										
16					X						X	
17												
18												
19												
20					X							

Ek 13. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Motor Gelişim, Sosyal Duygusal Gelişim ve Öz Bakım Becerileri Gelişimi Kazanımlarına İlişkin Çizelge

Kazanımlar / Oturum	Kazanım 1	Kazanım 2	Kazanım 3	Kazanım 4	Kazanım 14
1		X		X	
2					
3	X			X	
4		X		X	
7	X				
9	X			X	
10				X	
13				X	
14	X		X		
15				X	
17				X	
18			X	X	
20	X			X	X

Ek 14. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Sosyal Duygusal Gelişim Kazanımlarına İlişkin Çizelge

Kazanımlar / Oturum	Kazanım 1	Kazanım 3	Kazanım 4	Kazanım 5	Kazanım 7	Kazanım 13	Kazanım 15
2		X					
4							X
5		X					
8					X		
11			X				
12							X
13			X				
14					X		
17					X	X	
19	X			X			

Ek 15. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Öz Bakım Becerileri Kazanımlarına İlişkin Çizelge

Kazanımlar / Oturum	Kazanım 3	Kazanım 4	Kazanım 6
13	X		
16		X	
18			X

Ek 16. Materyal örnekleri



(8. oturumda kullanılan materyal örneği)



(18. oturumda kullanılan materyal örneği)

Ek 17. Etkinlik Örneği (1.Hafta 1. Oturum)

Etkinlik türü: Matematik–Sanat-Türkçe

Matematik kavram ve becerisi: Eşleştirme

Etkinlik adı: Çamaşır Asalım

Kazanım Göstergeler:

Bilişsel Gelişim

Kazanım 1. Nesne/durum/olaya dikkatini verir. (Göstergeleri: Dikkat edilmesi gereken nesne/durum olaya odaklanır.)

Kazanım 6. Nesne veya varlıkları özelliklerine göre eşleştirir. (Göstergeleri: Nesne/varlıkları bire bir eşleştirir. Nesne/varlıkları rengine ve miktarına göre ayırt eder, eşleştirir.)

Dil Gelişimi

Kazanım 3. Söz dizimi kurallarına göre cümle kurar. (Göstergeleri: Düz cümle kurar. Cümlelerinde ögeleri doğru kullanır.)

Motor Gelişim

Kazanım 2. Denge hareketleri yapar. (Göstergeleri: Çizgi üzerinde yönergeler doğrultusunda yürür.)

Kazanım 4. Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar. (Göstergeleri: Nesneleri takar, çıkarır, ipe vb. dizer. Değişik malzemeler kullanarak resim yapar.)

Materyaller: sarı, kırmızı mavi renkte hazırlanmış çocuk sayısı kadar kolye; 20X25X40 cm ebatlarında 3 adet karton kutu (sarı kırmızı mavi renkte); yapıştırıcı, pullar, çubuklar, pipetler, ipler, düğme, kapak, kağıt vb. artık materyaller, 40 adet mandal, 1. 75 metre çamaşır ipi (3 adet), renkli elektrik bantları, keçeden yapılmış kıyafet (yaklaşık 10X15) ebatlarında, kum saati, bez torba, öğrenme merkezlerinin resimleri, yeşil, mavi kırmızı renkte balon (İkişer tane), 5 adet tablet bilgsayar,

Dijital oyunun kodu: O1

Öğrenme Süreci

Eğitimci daha önceden sınıfın bir duvarına 1,5 metre aralıklarla dizili sandalyelere üzerinde mandalların takılı olduğu üç adet çamaşır ipini bağlamıştır (bkz. resim 1). Çamaşır iplerinin önüne renkli bantlar kullanarak eğri çizgiler (5 metre) çizmiştir. Çamaşır iplerinin karşısına ise başlangıç çizgiler çizerek, her bir başlangıç çizgisine o renkte balonlar ve kutular yerleştirmiştir Sınıfın değişik yerlerinde yerde yeşil, kırmızı ve mavi renkte keçeden yapılmış (bkz. resim 2) çamaşırlar dağınık bir haldedir.

Eğitimci çamaşır ipi askısına ve yerdeki çamaşırlara çocukların dikkatini çeker. "*Ben çamaşırları yıkayıp ipe asmıştım. Ama pencereyi açık unutmuşuz. Çok güçlü bir rüzgâr esmiş ve bütün çamaşırları dağıtmış. Benim çamaşırları yeniden asmama yardımcı olur musunuz*?" der. (BG K:1)



(Resim 1)

Eğitimci daha önceden hazırlanan kolyelerin olduğu poşeti eline alarak *"Bu poşetin içinde farklı (yeşil, kırmızı ve mavi) renkte kolyeler var. Bu kolyelerden birer tane alıp takalım*" diyerek içerisinde daha önceden hazırlanan kolyelerden birer tane seçip takmalarını ister. *"Öncelikle sınıfın içerisine dağılmış çamaşırı renklerine uygun kutulara toplayalım"* der. Çamaşır iplerinin karşısına renkli kutulara çocukların dikkat çekerek "*Aynı renkte kolyeye sahip olanlar o renkteki kutunun arkasında sıra olsun*" der. Böylece çocuklar üç gruba ayrılır. (BGK 6)



(Resim 2)

Eğitimci çocuklara parkuru tanıtır ve nasıl tamamlayacaklarını göstererek anlatır. Sırası gelen çocuğun boynundaki kolyede yer alan sayıya dikkatli bakmasını ister. Ardından "*Sırasıyla renkli kutudan kolyenizdeki sayı kadar çamaşır* alıp başlangıç çizgisine *geçin. Daha sonra yerdeki renkli balonu bacaklarınızın arasına alarak balonları düşürmeden renkli çizgiler üzerinde çamaşır iplerinin olduğu yere kadar yürüyün. İplerde takılı bir mandal alarak çamaşır ipine asın. Elinizdeki her bir çamaşırı yalnızca bir mandal kullanarak ipe asmalısınız Daha sonra balonları düşürmeden tekrar başlangıç çizgisine dönüp balonları bırakalım ve bulunduğumuz sıranın en arkasına geçelim*" der. Mandalların ipin üzerinde asılı olduğunu hatırlatır ve her bir çamaşır için bir mandal kullanmaları gerektiğini vurgular (BGK: 6; MGK: 4-2).

Tüm çocuklar parkuru tamamlayarak çamaşırları ipe asar. Daha sonra eğitimci "*Şimdi çamaşırlarımız kurudu. Herkes istediği renkte yalnızca bir çamaşır alarak masalara otursun*" der. Böylece çocuklar sanat etkinliği için masalara yönlendirilir.

Eğitimci her bir çocuğa üzerinde bir çocuk figürü olan resim kâğıdı ve yapıştırıcı verir. Eğitimci çocuklara "*Kâğıdınızda bir çocuk resmi var. Bu çocuğun oyun oynamak için bir arkadaşa ihtiyacı varmış. Onun da arkadaşı olması için yanına arkadaş resmi yapmanızı istiyorum. Yaptığınız bu resmi gören insanlar "Bu çocuklar ne kadar birbirine benziyormuş" desinler* (BG K: 6). *Öncelikle ellerinizdeki çamaşırları resim kâğıdında istediğiniz bir yere yapıştırın*" der. Masalara kalem boya, pastel boya ve keçeli kalem boyalar koyar. Çocuklardan masalardaki materyaller ile bu kıyafeti istedikleri gibi tamamlayarak bir çocuk resmi yapmalarını ister. (MGK:4) Çocuklar resimlerini tamamladığında "*Bu arkadaşlara oyuncak resimleri de yapalım"* der.

Çocuklara sırayla zar verilir. Zarların her bir yüzeyinde farklı bir oyuncak resmi (balon, top, ip, uçurtma, oyuncak bebek, oyuncak araba) vardır. Çocuklardan ellerindeki zarları her bir çocuk için bir defa atarak resimlerindeki çocuklara hangi oyuncakları çizeceklerini belirlemeleri söylenir. Örneğin; bir çocuk bu zarı ilk attığında top resmi üstte kalır, ikinci attığında bebek resmi üstte kalır ise resimlerindeki çocuklardan bir tanesine top diğerine ise oyuncak bebek resmi yapacağı anlamına gelir. Çocukların resimleri hakkında konuşulur. Her bir çocuğun tamamladığı resimdeki çocukları ve nesneleri kullanarak ne yaptıklarına ilişkin birer cümle kurmaları istenir. (DGK:3-2).

Daha sonra "*Bizler temiz kelebekleriz, etkinlikten sonra sınıfımızı hem temizler hem düzenleriz"* diyerek, masaların üzerindeki eşyalar çocuklarla birlikte temizlenir ve düzenlenir. Daha sonra öğrenme merkezleri ve dijital oyun zamanına geçilir.

Dijital oyun zamanı

Tablet oyunu oynayacak çocuklar U şeklinde dizili masalara oturur. Eğitimci çocukların karşısına oturur ve bir tableti kullanarak o gün oynayacakları oyunu tanıtır: *"Bugün tabletlerimizle O1 adlı oyununu oynayacağız. Bu oyunda Bimi Boo adlı ayıcık Oyun*

Adasında eğlenerek çeşitli oyunlar oynuyor. Haydi, Bimi ile oyun oynayalım. Şimdi tabletleri size dağıtacağım ve tablette bu oyunun açık olduğunu göreceksiniz. Önce oyun adasındaki bu oyunlardan birkaçını benim size söylediğim sırayla oynayacaksınız. Daha sonra oyun adasındaki diğer oyunları da oynamak için zamanınız olacak" der. Çocuklara tabletleri dağıtır.

Çocuklara tabletler verildiğinde O1 oyununun açık olan ekranı aşağıdaki gibidir (bkz. resim 3)



(Resim 3)

Eğitimci çocuklara ekranı tanıtır. *"Burası bir oyun adası, Bu adada Bimi'nin küçük oyunları var"* der.

Eğitimci daha önceden oyun ekranlarına ait resim kartları (15X20 cm) hazırlamıştır. Oyun ekranının ana sayfasını tanıttıktan sonra bahçe aletlerinin olduğu resim kartını (bkz. resim 4) gösterir.


(Resim 4)

Eğitimci "*Örneğin; bahçe aletleri var. Bu resme dokunduğumuzda bahçe aletleriyle ilgili oyunu oynayabiliriz. Bu oyunlardan çıkmak, oyun adasına geri dönmek istediğimizde, geri*

butonuna (ekrandaki geri butonu gösterilerek) dokunmamız gerekir. Şimdi dikkatle bana bakın" diyerek çocukların oyun ekranlarını nasıl açacaklarını gösterir.

Eğitimci daha önceden hazırladığı oyun ekranlarına ait resimleri sırasıyla gösterir ve çocukların bu oyunları oynamasını sağlar.

İlk olarak oyun ekranındaki "Sebze tarlası" resim kartını göstererek (Bkz. Resim 5) "*Şimdi tablette sebze tarlası olan resmi bulmanızı ve resme dokunmanızı istiyorum"* der. Böylece çocukların ellerindeki tablete bakarak eğitimcinin gösterdiği resmi bulmasını ve ilk oyunu açmasını sağlar (Bkz. Resim 6).



(Resim 5)



(Resim 6)

"Ekrana dikkatli bakalım. Bu oyunda Çiftçi Bimi Boo'nun tarlasındaki sebzeleri toplamasına *yardım edelim. Sebzeleri toplarken traktörünün kasasındaki gölgeler ile aynı olan sebzeleri bulmanız gerekiyor. Sebzelerin hepsini başarı ile topladığınızda, Bimi Boo çok mutlu olacak ve diğer oyunları da oynamak için oyun adası resmi yeniden açılacaktır"* der. Tüm çocuklar oyunu tamamladıktan sonra Oyun Adasında ikinci oyuna geçilir.

(Bir çocuk oyun sırasında veya oyunu bitirdiğinde Bimi Boo oyunundaki diğer alt oyunlara açmak ve oynamak isterse, eğitimci çocuğa "Önce benim size söyleyeceğim oyunları oynayalım, daha sonrasında adadaki istediğiniz diğer oyunları da oynamak için zamanın olacak" der.)

Eğitimci "Kedi oyunu" resim kartını göstererek (Bkz. Rresim 27) "*Şimdi tablette kedi olan resmi bulmanızı ve resme dokunmanızı istiyorum"* der. Böylece çocuklar Bimi Boo'da ikinci oyunu açarlar (Bkz. Resim 28). Daha sonra *"Bu oyunda Bimi Boo treni kullanarak kedileri uygun renklerde evlere bırakacak. Ona yardımcı olmalısınız"* der. Tüm çocuklar oyunu tamamladıktan sonra Oyun Adasında üçüncü oyuna geçilir.

 (Resim 7)  (Resim 8)

Eğitimci "Şapka oyunu" resim kartını göstererek (Bkz. Resim 9) *"Şimdi tablette şapkayı bulmanızı ve resme dokunmanızı istiyorum"* der. Böylece çocuklar Bimi Boo'da üçüncü oyunu açarlar (Bkz. Resim 10). Daha sonra *"Bimi'nin şapkasında şekiller varmış. Ancak birden kaybolmuşlar. Bimi' ye yardım etmek için şapkada gölgeleri olan şekilleri bulup, taşımalısınız"* der. Tüm çocuklar oyunu tamamladıktan sonra Oyun Adasında dördüncü oyuna geçilir.

 (Resim 9)  (Resim 10)

Eğitimci "Market oyunu" resim kartını göstererek (Bkz. Resim 11) "*Şimdi tablette market arabasını bulmanızı ve resme dokunmanızı istiyorum*" der. Böylece çocuklar Bimi Boo'da dördüncü oyunu açarlar (Bkz. Resim 12). Daha sonra "*Bimi market alışverişi yapmak istiyor. Bimi'nin ihtiyacı olan yiyecekleri bulup, market arabasına taşıyın*" der. Tüm çocuklar oyunu tamamladıktan sonra Oyun Adasında beşinci oyuna geçilir.

 (Resim 11)

 (Resim 12)

Eğitimci "Ördek" resim kartını göstererek (Bkz. Resim 13) *"Şimdi ördek resmini bulmanızı ve resme dokunmanızı istiyorum"* der. Böylece çocuklar Bimi Boo'da beşinci oyunu açarlar (Bkz. Resim 14). Daha sonra "*Bimi''nin oyun parkında, dönme dolaptaki miktara dikkatli bakın. Nesneleri aynı miktardaki kutuyla eşleştirin*" der. Tüm çocuklar beşinci oyunu da tamamladıktan sonra eğitimci çocuklara "*Şimdi Bimi'nin oyun adasındaki diğer oyunları oynayabilirsiniz. Ancak zamanımızın sınırlı olduğunu unutmayalım. 20 dakikamız dolduğunda diğer öğrenme merkezindeki arkadaşlarınızla yer değiştirmenizi istiyorum"* der.

 (Resim 13)

 (Resim 14)

Eğitimci çocuklar oyunları oynarken onları gözlemler ve çocukların ihtiyacı olduğu zamanlarda onlara destek olur. 20 dakikalık zaman dolduğunda, eğitimci çocuklara "*Süremiz doldu. Şimdi diğer öğrenme merkezlerinde oyun oynamaya devam edelim*" der. Çocukları öğrenme merkezlerine yönlendirir. Sırası gelen grubu dijital oyun merkezine alır ve birinci grupla yaptığı uygulamaların aynısını bu grupla da gerçekleştirilir.

Değerlendirme

Çocuklar öğrenme merkezlerinde oyun oynarken minderler daire şeklinde dizilir. Öğrenme merkezlerinde oyunlar tamamlandıktan sonra değerlendirme aşamasına geçilir. Eğitimci çocuklara "*Hadi minderlere oturalım, hem biraz dinlenelim ve hem de bugün çektiğimiz fotoğraflara birlikte bakalım*" der. Çocukları minderlere oturmaları için yönlendirir. Eğitimci çocukların yanına oturur. Eline içinde renkli mandallar ve kumaşlar olan sepeti alır.

Çocuklara "*Bu sepette renkli mandallar, bunda ise kumaşlar var. Bu kumaşlardan birer tane almanızı istiyorum. Bu mandalları ise ortaya dökeceğim. Herkes elindeki kumaş ile aynı renkte mandal bulsun ve kumaşa taksın*" der. Çocuklar eşleştirme yaptıktan sonra kumaş ve mandalı önlerine koymaları istenir. Çocukların yaptıkları eşleştirmeler kontrol edilir.

Daha sonra çocuklara aşağıdaki sorular sorulur:

- Bugün sınıfa girdiğinizde neler gördünüz?
- Çamaşırlar neden dağılmıştı?
- Çamaşır asarken nelere dikkat ettiniz?
- Resim kâğıtlarınızda eş olarak yaptığınız çocuk resimlerinde neye dikkat ettiniz?
- Tablet oyununun en çok hangi kısmında eğlendiniz?
- Oyun oynarken zorlandığınız bir yer oldu mu?
- Tablet oyunundaki gibi bir sebze tarlasına hiç gittiniz mi?
- Sebze tarlasında sebzeleri gölgeleriyle eşleştirirken neye dikkat ettiniz?

Ek 18. Dijital Oyun Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Etkinlikleri Uzman Değerlendirme Formu

Değerli Hocam,

Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU danışmanlığında yürüttüğümüz "*Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarında Sayı Kavramının Gelişimine Etkisi***"** başlıklı tez çalışması için hazırlanan eğitim programına yönelik görüşlerinizi almak istiyorum.

Tez çalışmamın amacı; tablet bilgisayar destekli matematik eğitim programının 5-6 yaş çocuklarında sayı kavramının gelişimine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda dijital oyunlarla destekli matematik eğitim programı hazırlanmıştır. Çalışma grubunu Ankara'daki sosyoekonomik düzeyi düşük 5-6 yaş grubu çocuklar oluşturmaktadır.

Tez çalışmamda kullanmak amacıyla hazırladığım "Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programı" için görüşlerinizi almak istiyorum. Araştırma kapsamında hazırlanan *Dijital Oyunlarla Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP)* özellikleri ekteki dosyada verilmiştir. Belirtilen programdaki etkinliklerin uygunluğuna ilişkin görüşlerinize ihtiyacımız var.

Dijital Oyunlarla Destekli Matematik Eğitimi Programı (DODMEP) Etkinlikleri İçin Uzman Değerlendirme Formunda "belirtilen çalışma grubunun yaş ve gelişim özellikleri, programın amacına uygunluğu ve anlaşılırlık" kriterlerine yer verilmiştir. Bu kriterlere "uygun", "düzeltilmelii" veya "uygun değil" şeklinde görüşlerinizi belirtiniz. Lütfen düzeltilmesi gerektiğini düşünüyorsanız önerinizi "açıklama" kısmına yazınız.

Değerli vakitlerinizi ayırdığınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Hilal GENÇ

Prof. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU

1. hafta 1. Oturum	Belirtilen çalışma grubu açısından (Sosyoekonomik düzeyi düşük 5-6 yaş çocukları)			Programın amacına uygunluğu açısından			Anlaşılırlık açısından			Açıklama
	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	

1. hafta 2. Oturum	Belirtilen çalışma grubu açısından (Sosyoekonomik düzeyi düşük 5-6 yaş çocukları)			Programın amacına uygunluğu açısından			Anlaşılırlık açısından			Açıklama
	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	

2. hafta 1. Oturum	Belirtilen çalışma grubu açısından (Sosyoekonomik düzeyi düşük 5-6 yaş çocukları)			Programın amacına uygunluğu açısından			Anlaşılırlık açısından			Açıklama
	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	

2. hafta 2. Oturum	Belirtilen çalışma grubu açısından (Sosyoekonomik düzeyi düşük 5-6 yaş çocukları)			Programın amacına uygunluğu açısından			Anlaşılırlık açısından			Açıklama
	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	Uygun	Gözden Geçirilmeli	Uygun Değil	

Belirtmek istediğiniz başka bir durum varsa lütfen buraya yazınız.

……

……..

Ek 19. Critter Corral Kullanım İzni

Ress.Assist.Hilal GENÇ
Ahi Evran University
Preschool Educatıon Departmant

Dear Reader; with this letter I confirm that Ress. Assist. Hilal GENÇ is allowed to translate and use the Turkish version of Critter Corral application; Author and game developer: Kristen Pilner Blair for experimental purposes, especially for her doctorate thesis research and other studies. Use and traslation authority is given to Ress. Assist. Hilal GENÇ on 9th October 2018.

Copyright owner of the product:

Kristen Pilner Blair

Ek 20. "Critter Corral" Çeviri Çalışması Uzman Değerlendirme Formu

Değerli Hocam,

Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU danışmanlığında yürüttüğümüz "*Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarında Sayı Kavramının Gelişimine Etkisi*" başlıklı tez çalışması için eğitim programında kullanılacak olan Critter Corral oyununun çevirisine ilişkin görüşlerinizi almak istiyorum.

Araştırmada kullanılacak olan dijital oyunlardan birinin (Critter Corral) Türkiye'deki çocuklar için uyarlaması gerçekleştirilecektir. Aşağıdaki formda oyundaki yönerge ve ifadelerin çevirileri yer almaktadır. Bu ifade ve yönergeler oyunda kullanılan ses dosyalarının çevirileri olduğundan bazı çevirilerde tam Türkçe karşılığı yerine değişiklikler yapılmıştır. Bu formu doldururken yardımcı olması açısından oyunun videoları ve transkriptleri ayrı bir dosya halinde sunulmuştur. Bu ifade ve yönergelerin uygunluğuna ilişkin görüşlerinize ihtiyacımız var.

Uzman Değerlendirme Formunda "ifadenin açıklığı ve anlaşılırlığı" ve "çocuğa uygunluğu" kriterlere ilişkin görüşlere yer verilmiştir. Bu kriterlere uygun veya düzeltilmeli şeklinde görüşlerinizi belirtiniz. Lütfen düzeltilmesi gerektiğini düşünüyorsanız önerinizi yazınız.

Değerli vakitlerinizi ayırdığınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Hilal GENÇ
Doç. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU

	İngilizce	Türkçe	İfadenin açıklığı ve anlaşılırlığı		Çocuğa uygunluğu		Düzeltilmeli ise öneriniz.
			Uygun	Düzeltilmeli	Uygun	Düzeltilmeli	
1.	Zero	Sıfır					
2.	One customer	Bir müşteri					
3.	One	Bir					
4.	One customer gets one food	Bir müşteri bir yemek aldı.					
5.	One leg	Bir bacak					
6.	One less	Bir eksik					
7.	One more	Bir tane daha					
8.	Tap one time	Bir kere dokun.					
9.	Two customers	İki müşteri					
10.	Two	İki					
11.	Two customers get two foods	İki müşteri iki yemek aldı.					
12.	Two legs	İki bacak					
13.	Two less	İki eksik					
14.	Two more	İki tane daha					
15.	Tap two times	İki kere dokun.					
16.	Three customers	Üç müşteri					
17.	Three	Üç					
18.	Three customers get three foods	Üç müşteri üç yemek aldı.					
19.	Three legs	Üç bacak					
20.	Three less	Üç eksik					
21.	Three more	Üç tane daha					
22.	Tap three times	Üç kere dokun					
23.	Four customers	Dört müşteri					

24.	Four	Dört					
25.	Four customers get four foods	Dört müşteri dört yemek aldı.					
26.	Four legs	Dört bacak					
27.	Four less	Dört eksik					
28.	Four more	Dört tane daha					
29.	Tap four times	Dört kere dokun.					
30.	Five customers	Beş müşteri					
31.	Five	Beş					
32.	Five customers get five foods	Beş müşteri beş yemek aldı					
33.	Five legs	Beş bacak					
34.	Five less	Beş eksik					
35.	Five more	Beş tane daha					
36.	Tap five times	Beş kere dokun.					
37.	Six customers	Altı müşteri					
38.	Six	Altı					
39.	Six customers get six foods	Altı müşteri altı yemek aldı.					
40.	Six legs	Altı bacak					
41.	Six less	Altı eksik					
42.	Six more	Altı tane daha					
43.	Tap six times	Altı kere dokun					
44.	Seven customers	Yedi müşteri					
45.	Seven	Yedi					
46.	Seven customers get seven foods	Yedi müşteri yedi yemek aldı.					
47.	Seven legs	Yedi bacak					
48.	Seven less	Yedi eksik					
49.	Seven more	Yedi tane daha					
50.	Tap seven times	Yedi kere dokun					
51.	Eight customers	Sekiz müşteri					
52.	Eight	Sekiz					

53.	Eight customers get eight foods	Sekiz müşteri sekiz yemek aldı.					
54.	Eight legs	Sekiz bacak					
55.	Eight less	Sekiz eksik					
56.	Eight more	Sekiz tane daha					
57.	Tap eight times	Sekiz kere dokun					
58.	Nine customers	Dokuz müşteri					
59.	Nine	Dokuz					
60.	Nine customers get nine foods	Dokuz müşteri dokuz yemek aldı.					
61.	Nine legs	Dokuz bacak					
62.	Nine less	Dokuz eksik					
63.	Nine more	Dokuz tane daha					
64.	Tap nine times	Dokuz kere dokun					
65.	Ten customers	On müşteri					
66.	Ten	On					
67.	Ten customers get ten foods	On müşteri on yemek aldı.					
68.	Ten legs	On bacak					
69.	Ten less	On eksik					
70.	Ten more	On tane daha					
71.	Tap ten times	On kere dokun					
72.	You can press the numbers button to turn off animated counting	Saymayı kapatmak için sayılar düğmesine basabilirsin.					
73.	Tell crab how many boots he needs by tapping in the yellow box once for each of the bug's feet. Then tap crab to bring out the boots	Böceğin her ayağı için bota ihtiyacı var. Senin bunu sarı kutucuğa ayak sayısı kadar dokunarak yengece söylemen lazım. Botları getirmesi için yengece dokun					
74.	How many more boots does the customer need?	Müşterinin kaç tane daha bota ihtiyacı var?					
75.	Count the bug's feet by touching each foot once. Then touch the green go button to bring out the boots	Böceğin bacaklarını her bacağa bir kere dokunarak say. Daha sonra yeşil git düğmesine bas.					

76.	Touch each foot before pressing go	Git düğmesine basmadan önce her ayağa dokun					
77.	Tap in the yellow box before pressing go.	Git düğmesine basmadan önce sarı kutucuğa dokun					
78.	You're doing so well, crab wanted to make it more challenging. The bug's legs will disappear after a short time. Try to remember how many there were.	Çok iyi yapıyorsun, yengeç bunu daha da zorlaştırmak istedi. Böceğin bacakları kısa bir süre sonra yok olacak. Kaç tane olduğunu hatırlamaya çalış.					
79.	Chef cooks one	Aşçı bir yemek yaptı.					
80.	Chef cooks two	Aşçı iki yemek yaptı.					
81.	Chef cooks three	Aşçı üç yemek yaptı.					
82.	Chef cooks four	Aşçı dört yemek yaptı.					
83.	Chef cooks five	Aşçı beş yemek yaptı.					
84.	Chef cooks six	Aşçı altı yemek yaptı.					
85.	Chef cooks seven	Aşçı yedi yemek yaptı.					
86.	Chef cooks eight	Aşçı sekiz yemek yaptı.					
87.	Chef cooks nine	Aşçı dokuz yemek yaptı.					
88.	Chef cooks ten	Aşçı on yemek yaptı.					
89.	Chef should cook	Bakalım aşçı ne kadar yemek yapmalı.					
90.	Choose	Şimdi doğru cevabı dinle ve seç.					
91.	Sorry, closed	üzgünüm, kapalı					
92.	The correct answer is	Doğru cevap					
93.	The size that will fix it is	Bu sandalyeye uygun olan bacak bu.					
94.	Customer	Müşteri					
95.	Hey. The customer moved. How many more spaces does monkey have to go?	Hey. Müşteri yer değiştirdi. Maymunun kaç boşluk daha gitmesi gerekir.					
96.	Customers	Müşteri					
97.	Oh no. Someone left monkey in charge of the train. Customers are waiting for their presents. Tell monkey how many spaces the	ah(Olumsuz Şaşırma) hayır! Birisi trenin sorumluluğunu maymuna verdi. Müşteriler hediyeleri için bekliyorlar. Hediyeleri dağıtmak					

	train needs to go to deliver the present	için maymunun kaç boşluk gitmesi gerektiğini söyle.					
98.	How many tracks does monkey need to reach the customer?	Maymunun müşteriye ulaşmak için kaç ray ilerlemesi gerekiyor?					
99.	How many spaces to reach the customer?	Müşteriye ulaşmak için kaç tane boşluk var.					
100.	Drag the cars to fill the train.	Treni tamamlamak için vagonları sürükle					
101.	Drag a food to each customer	Her müşteri için bir yemek sürükle.					
102.	Decide which leg will fix the chair and drag it into place.	Bu bacaklardan hangisinin sandalyeye uygun olacağına karar ver ve uygun olan bacağı boş yere sürükle.					
103.	Can you fix it?	Düzeltebilir misin?					
104.	Way to go. You're really helping make the business better.	Çok iyisin. Gerçekten bu işi daha iyi hale getirmeye yardım ediyorsun.					
105.	Nice Job. The business is really coming along.	Harika. Bu işi gerçekten iyi başardın.					
106.	Way to go. The business is continuing to run smoothly.	Aferin. Çok iyi gidiyorsun.					
107.	Way to go.	Çok iyisin.					
108.	Excellent.	Mükemmel					
109.	Foods	Yemek					
110.	Hot streak! You're on a roll.	Aferin. Çok başarılısın.					
111.	Tell the chef how many customers there are so he knows how much food to cook.	Aşçıya kaç müşteri olduğunu söyle. Böylece ne kadar yemek yapması gerektiğini bilir.					
112.	How many more or less	Kaç tane fazla ya da az					
113.	How many more boots does the customer need?	Müşterinin kaç tane daha bota ihtiyacı var?					
114.	Touch an animal to serve its table in the restaurant.	Restoranda masasına servis yapmak için bir hayvana dokun.					
115.	The animals want to watch a show, but their chairs are broken. Touch an animal to fix its chair.	Hayvanlar bir gösteri izlemek istiyor ama sandalyeleri kırık.					

		Sandalyesini onarmak için bir hayvana dokun					
116.	Howdy. You're the new mayor of Critter Corral. This was once a booming Wild West town, but lately it's fallen into disrepair. You can help fix the town by helping each of the businesses. Touch one of the open businesses to get started.	Merhaba. Kasabanın (Critter Corral'ın) yeni belediye başkanısın. Bir zamanlar burası rakun, ayı, penguen, köpek, maymun ve baykuş gibi hayvanların yaşadığı gelişen bir kasabaydı. Fakat sonradan yıkık dökük hale geldi. Burada tiyatro, ayakkabıcı, restoran, istasyon ve treni yenilemek için birtakım işler seni bekliyor. Her bir işe yardım ederek kasabayı yenileyebilirsin. Başlamak için açık işlerden birine dokun.					
117.	Is not correct	doğru değil					
118.	Just right	Dogru					
119.	Legs	bacak					
120.	Less	eksik					
121.	Let's count and see why.	haydi sayalım ve neden olduğunu anlayalım					
122.	Let's see why. There should be	Haydi sayalım ve kaç tane olmalı anlayalım.					
123.	Let's count and see why. Monkey needs to go	Maymun kaç boşluk ilerlemeli. Haydi sayalım ve anlayalım.					
124.	Makes	Kaç Eder?					
125.	Makes one	Bir eder.					
126.	Makes two	İki eder.					
127.	Makes three	Üç eder					
128.	Makes four	Dört eder					
129.	Makes five	Beş eder.					
130.	Makes six	Altı eder.					
131.	Makes seven	Yedi eder.					
132.	Makes eight	Sekiz eder.					

133.	Makes nine	Dokuz eder.					
134.	Makes ten	On eder.					
135.	How many cars will fill the train?	Kaç vagon treni tamamlar?					
136.	Press the more button to add more food. Press the less button to take away food.	Daha fazla yemek eklemek için daha fazla düğmesine bas. Yemekleri çıkarmak için daha az düğmesine bas.					
137.	Press the more button to add more cars. Press the less button to take away cars.	Daha fazla vagon eklemek için daha fazla düğmesine bas. Vagonları çıkarmak için daha az düğmesine bas.					
138.	More	daha					
139.	Not far enough	Yeterince uzak değil					
140.	Not enough	yeterli değil					
141.	Oops	Aaaaa (hayır anlamında ünlem)					
142.	Sorry, closed. Pick another business	Üzgünüm kapalı. Başka bir iş seç.					
143.	Plus	artı					
144.	You're getting so good, the animals have started hiding after a short time. Count quickly before they hide.	çok iyiye gidiyorsun, kısa bir süre sonra hayvanlar saklanmaya başlayacak. Onlar saklanmadan önce hızlıca say.					
145.	Drag one food for each customer on to chef's tray. When you have the right amount, press the green go button.	Şefin tepsisine her müşteri için bir yemek sürükle. Doğru miktara ulaştığında yeşil git düğmesine bas.					
146.	Tell chef to cook	aşçıya yemek yapmasını söyle					
147.	What size leg will fix the chair?	hangi uzunluktaki bacak sandalyeye uygundur?					
148.	Yikes. Now even the good chair legs are disappearing after a short time.	eyvah(korku, şaşkınlık, kaygı ifade eden ünlem.) şimdide kısa bir süre sonra düzgün bacaklar kaybolacak.					
149.	There are	----------					
150.	There is	----------					

151.	Timed play off	zamanlanmış oyun kapalı					
152.	Timed play on	zamanlanmış oyun açık					
153.	Too close	Çok yakın					
154.	Too far	Çok uzak					
155.	Too long	Çok uzun					
156.	Too short	Çok kısa					
157.	Too tall	Çok uzun					
158.	Too big	Çok büyük					
159.	Too many	Çok fazla					
160.	Too small	Çok küçük					
161.	Try again	Yeniden dene /Bir daha dene/tekrar dene					
162.	Uh oh	Hayır anlamında ünlem					
163.	Uh uh	Hayır anlamında ünlem					
164.	Welcome back to Critter Corral	Critter Corral' a tekrar hoşgeldiniz					
165.							
166.	How many customers in total	Toplam olarak kaç müşteri var?					
167.	Which two numbers, when added together, will fill the train. Drag two numbers into the box	Hangi iki sayı birbirine eklendiğinde treni doldurur? İki sayıyı kutuya ekle.					
168.	Which numbers, when added together, will make the right sized leg? Drag numbers into the box	Hangi sayılar toplandığında, doğru uzunluktaki bacağı oluşturur? Sayıları kutuya sürükle.					
169.	The cloud is gone. How good was your guess? You can add balloons or take them away to fix it.	bulut gitti. Tahminin ne kadar iyiydi? Tahminini düzeltmek için balon ekleyebilir ya da çıkarabilirsin.					
170.	They got hidden by a cloud. Try to remember how many there were.	balonlar bulutun arkasına gizlendi. Kaç tane olduğunu hatırlamaya çalış.					
171.	Drag the same number of blue balloons into the square	aynı sayıda mavi balonu karenin içine sürükle.					

172.	Drag the same number of green balloons into the square	aynı sayıda yeşil balonu karenin içine sürükle.					
173.	Drag the same number of orange balloons into the square	aynı sayıda turuncu balonu karenin içine sürükle.					
174.	Drag the same number of purple balloons into the square	aynı sayıda mor balonu karenin içine sürükle.					
175.	Drag the same number of red balloons into the square	aynı sayıda kırmızı balonu karenin içine sürükle.					
176.	Look at the blue ballons	mavi balonlara bak					
177.	Look at the green balloons	yeşil balonlara bak					
178.	Look at the orange balloons	turuncu balonlara bak					
179.	Look at the purple balloons	mor balonlara bak					
180.	Look at the red balloons	kırmızı balonlara bak					
181.	How many balloons do you think there were?	kaç balon olduğunu düşünüyorsun?					
182.	Look at the balloons.	balonlara bak.					
183.	This is Owl. Welcome to my bonus round (Oyunda yok) benzeri ifade var:It is time for owl's bonus round.	bu Baykuş. Bonus/Sürpriz? Alanıma hoşgeldin					
184.	Owl brought the balloons back. Was your guess close?	baykuş balonları geri getirdi. Senin tahminin doğru mu?					
185.	When you think you have the right amount, press the green go button.	doğru sayıya ulaştığını düşündüğünde yeşil düğmeye bas.					
186.	Move owl to the card that has more dots.	baykuşu daha çok noktaya sahip olan karta taşı.					
187.	Move owl to the card that has a bigger number.	baykuşu daha büyük sayı olan karta taşı.					
188.	Thanks for helping!	yardım ettiğin için teşekkürler.					
189.	The wind blew the balloons away again.	rüzgar balonları tekrar uçurdu.					
190.	Uh oh. The wind blew the balloons away.	a aa (şaşkın). Rüzgar balonları uçurdu.					

191.	You're really helping make the business look nicer.	Gerçekten bu işin daha iyi görünmesine yardım ediyorsun.					
192.	Awesome Job	Harika					
193.	Nice work	Çok iyi.					
194.	Great job	Aferin					
195.	You can press the numbers button to go back to animated counting	Syma etkinliğine dönmek için sayılar düğmesine basabilirsin.					
196.	all right! Look how much you improve the business	Aferin. Bu işte çok başarılısın.					
197.	Owl's bonus round	Baykuşun oyun zamanı					
198.	Help owl count the ballons	Baykuşa balonları sayması için yardım et.					
199.	How many balloons are there	Burada kaç balon var?					
200.	Look at the balloons	Balonlara bak					
201.	Uh oh. The wind blew the balloons away.	Iı ıım. Rüzgar balonları uçurdu.					
202.	About how many baloons do you think they were?	Sence burada kaç balon var.					
203.	Owl brought the balloons back. Was your guess close?	Baykuş balonları geri getirdi. Senin tahminin doğru mu?					
204.	Tell owl how many balloons there are?	Burada kaç balon olduğunu Baykuşa söyle.					
205.	Thanks for helping owl	Baykuşa yardım ettiğin için teşekkürler.					
	OWL BONUS ROUND Oyunda bazı aralıklarla karşılaşılan. Çocuğu oyun içinde değerlendirme amaçlı yerleştirilmiş baykuş senaryosu yer almaktadır. Bu senaryoya ilişkin yönergeler ve ifadeler ve bunların çevirileri aşağıda yazılmıştır.						
206.	Owl's bonus round	Baykuşun oyun zamanı					
207.	Help owl count the ballons	Baykuşa balonları sayması için yardım et.					
208.	How many balloons are there	Burada kaç balon var?					
209.	Look at the balloons	Balonlara bak					
210.	Uh oh. The wind blew the balloons away.	Iı ıım. Rüzgar balonları uçurdu.					

211.	About how many baloons do you think they were?	Sence burada kaç balon var.					
212.	Owl brought the balloons back. Was your guess close?	Baykuş balonları geri getirdi. Senin tahminin doğru mu?					
213.	Tell owl how many balloons there are?	Baykuşa söyle burada kaç balon var.					
214.	Thanks for helping owl	Baykuşa yardım ettiğin için teşekkürler.					
215.	It is time for owl's bonus round.	Şimdi baykuşun oyun zamanı.					
216.	Here are some orrange ballons	Burada birkaç turuncu balon var.					
217.	Drag the same number of green balloons into the square	Aynı sayıda yeşil balonu karenin içine sürükle.					
218.	When they are the same press the green go button.	Aynı sayıda olduklarında yeşil düğme bas.					
219.	Look at the purple balloons	Mor balonlara bak					
220.	Drag the same number of red balloons into the square	Aynı sayıda kırmızı balonu karenin içine sürükle.					
221.	They got hidden by a cloud. Try to remember how many there were.	Balonlar bulutun arkasına gizlendi. Kaç tane olduğunu hatırlamaya çalış.					
222.	Look at the orange balloons	Turuncu balonlara bak					
223.	Drag the same number of green balloons into the square	Aynı sayıda yeşil balonu karenin içine sürükle.					
224.	They got hidden by a cloud. Try to remember how many there were.	Balonlar bulutun arkasına gizlendi. Kaç tane olduğunu hatıramaya çalış.					
225.	The cloud is gone. How good was your guess? You can add balloons or take them away to fix it.	Bulut gitti. Tahminin ne kadar iyiydi? Tahminini düzeltmek için balon ekleyebilir ya da çıkarabilirsin.					
226.	When you think you have the right amount, press the green go button.	Doğru sayıya ulaştığını düşündüğüne yeşil düğmeye bas.					
227.	Thanks for helping owl	Baykuşa yardım ettiğin için teşekkürler.					

228.	Owl is playing a board game. Owl wants the bigger number.	Baykuş masa oyunu oynuyor. Baykuş daha büyük sayıyı istiyor.					
229.	Move owl to the card that has more dots.	Baykuşu daha çok nokta olan karta taşı.					
230.	Which card has more?	Hangi kart daha fazla nokta var?					
231.	Owl picks this one ?	Baykuş bunu seçer.					
232.	Move owl these many spaces ?	Baykuşu daha çok nokta olan karta taşı.					
233.	When you are on the right cloud press the green go button.	Doğru buluta gittiğinde yeşil git düğmesine bas					
234.	Move owl to the card that has more dots.	Baykuşu bu miktar kadar boşlukta ilerlet.					
235.	Owl decides to pick this one.	Baykuş bunu seçmeye karar verdi.					
236.	Move owl these many spaces.	Baykuşu bu miktar kadar boşlukta ilerlet.					
237.	When you are on the right cloud press the green go button.	Doğru buluta gittiğinde yeşil git düğmesine bas					
238.	Move owl to the card that has more dots.	Baykuşu bu miktar kadar boşlukta ilerlet.					
239.	Owl decides to pick this one.	Baykuş bunu seçmeye karar verdi.					
240.	Move owl these many spaces.	Baykuşu bu miktar kadar boşlukta ilerlet.					
241.	When you are on the right cloud press the green go button.	Doğru buluta gittiğinde yeşil git düğmesine bas.					
242.	Thanks for helping owl.	Baykuşa yardım ettiğin için teşekkürler.					

Belirtmek istediğiniz başka bir durum varsa lütfen buraya yazınız.

……

……

……

……..

Ek 21. Dijital Oyunlar İçin Uzman Değerlendirme Formu

Değerli Hocam,

Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU danışmanlığında yürüttüğümüz "*Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarında Sayı Kavramının Gelişimine Etkisi***"** başlıklı tez çalışması için eğitim programında kullanılacak olan dijital oyunların seçimine yönelik görüşlerinizi almak istiyorum.

Oyunlar geliştirilecek olan programda hedeflenen matematik becerilerine yönelik olarak tercih edilmiştir. Bu beceriler ve oyunlara ilişkin tablolar aşağıda yer almaktadır. Bu formu doldururken yardımcı olması açısından oyunun videoları ayrı bir dosya halinde sunulmuştur. Bu oyunların uygunluğuna ilişkin görüşlerinize ihtiyacımız var.

Dijital Oyunlar için Uzman Değerlendirme Formunda "belirtilen yaş grubu, kavram, yönerge ve kültür" kriterlerine yer verilmiştir. Bu kriterlere "uygun", "düzeltilmeli" veya "uygun değil" şeklinde görüşlerinizi belirtiniz. Lütfen düzeltilmesi gerektiğini veya uygun değil olduğunu düşünüyorsanız önerinizi "açıklama" kısmına yazınız.

Değerli vakitlerinizi ayırdığınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Hilal GENÇ

Doç. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU

Programın ilk günü çocuklara tablet bilgisayarların kullanımını öğretmek amaçlanmıştır.	Belirtilen yaş grubu için			Belirtilen kavram açısından			Yönerge açısından			Kültür açısından			*Açıklama
	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	
O18 kodlu oyun													

Karşılaştırma	Belirtilen yaş grubu için			Belirtilen kavram açısından			Yönerge açısından			Kültür açısından			*Açıklama
	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun * Değil	
Kasaba (Tiyatro 1)													
Kasaba (Tiyatro 2. oyun)													
O4 kodlu oyun													

Sınıflama	Belirtilen yaş grubu için			Belirtilen kavram açısından			Yönerge açısından			Kültür açısından			*Açıklama
	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	
O2 kodlu oyun													
O3 kodlu oyun (6. 7. 8. Oyun)													
O1 kodlu oyun													

O9 kodlu oyun													

Eşleştirme	Belirtilen yaş grubu için			Belirtilen kavram açısından			Yönerge açısından			Kültür açısından			*Açıklama
	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	
O5 kodlu oyun (2. Alt oyun)													
O5 kodlu oyun (7. Alt oyun)													
Kasaba (Restoran, istasyon ve ayakkabıcı adlı alt oyunların ilk oyunları)													
O10 kodlu oyun													
O11 kodlu oyun													
O12 kodlu oyun													

Sıralama	Belirtilen yaş grubu için			Belirtilen kavram açısından			Yönerge açısından			Kültür açısından			*Açıklama
	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	

O5 kodlu oyun (10. Alt oyun)													
O13 kodlu oyun													
O5 kodlu oyun (4. Alt oyun)													

Sayma	Belirtilen yaş grubu için			Belirtilen kavram açısından			Yönerge açısından			Kültür açısından			Açıklama
	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	
O5 Kodlu Oyunda (5 Ve 6. Oyunlar)													
O8 Kodlu Oyun													
O14 Kodlu Oyun													
O15 Kodlu Oyun													
O16 Kodlu Oyun													
O7 Kodlu Oyun													
O6 Kodlu Oyun													
O17 Kodlu Oyun													
Kasaba (Ayakkabıcı													

-2-3;İstasyon1-2; Restaurant -1-2; Tren 1)													

Tahmin	Belirtilen yaş grubu için			Belirtilen kavram açısından			Yönerge açısından			Kültür açısından			Açıklama
	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	Uygun	Gözden* Geçirilmeli	Uygun* Değil	
O5 kodlu oyun 3. ve 8. oyunlar													
Kasaba (istasyon 3-4; Tren 2-3)													
Sayma becerisine yönelik tercih edilen oyunlarda özellikle Critter corral'da tahmin becerisini geliştirici etkinlikler bulunmaktadır. Bu nedenle sayma becerisiyle birlikte ele alınabilir.													

Belirtmek istediğiniz başka bir durum varsa lütfen buraya yazınız.

……

……

……

Ek 22. Araştırma İzni

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.20049286 15.10.2019
Konu : Araştırma izni

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 02.10.2019 Tarihli ve E.32329 sayılı yazınız.

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Hilal GENÇ'in **"Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişimine Etkisi"** konulu tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüz Altındağ ve Mamak ilçelerine bağlı okullarda uygulanacak olan veri toplama araçları ilgi (b) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek:
Uygulama araçları (56 sayfa)
Dağıtım:
Gereği:
Gazi Üniversitesi Rektörlüğü
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)
Bilgi:
Altındağ- Mamak ilçe MEM

Adres: Alparslan Türkeş cad. Emniyet Mah.4/A
Yenimahalle/ANKARA
Elektronik Ağ: ankara.meb.gov.tr
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr
Bilgi için: Ayşe ARDA
Tel: 0 (312) 212 36 00
Faks: 0 (312) 221 02 16

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 19ad-5f46-3777-9755-39f8 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 23. Etik Kurul İzni

Gazi Ü. Evrak Tarih ve Sayısı: 22/12/2017-E.182415

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : 77082166-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 20/09/2017 tarihli ve 80287700-302.08.01- 130207 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Temel Eğitim Anabilim Dalı **Doktora Öğrencisi Hilal GENÇ'in, Doç.Dr.Hacer Elif DAĞLIOĞLU'nun** danışmanlığında yürüttüğü ***"Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarında Sayı Kavramının Gelişimine Etkisi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **14.11.2017** tarih ve **09** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Alper CEYLAN
Komisyon Başkanı

Araştırma Kod No: 2017-415

Ek:1 Liste

Ankara
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/

Bilgi için :Ayfer Çekmez
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 18 07

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 24. Katılımcılar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 14.11.2017 tarih ve 09 sayı ile izin alınan ve Prof. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU danışmanlığında Arş. Gör. Hilal GENÇ tarafından yürütülen *"Tablet Bilgisayar Destekli Matematik Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarında Sayı Kavramının Gelişimine Etkisi"* başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izini alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu araştırmanın amacı; tablet bilgisayar destekli matematik eğitim programının 5-6 yaş çocuklarında sayı kavramının gelişimine etkisini incelemektir.
Araştırmanın Yöntemi	Araştırmada karma model kullanılacaktır. Çalışma grubu olarak, 2019-2020 öğretim yılında Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı anaokullarına devam eden beş altı yaş grubu toplam 60 çocuk araştırmamızın çalışma grubunu oluşturacaktır. Çalışma grubundaki 60 çocuktan 40'i deney grubu, 20'si kontrol grubudur ve deney ve kontrol grubu okullara eşit olarak dağıtılması planlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak çocukların demografik özelliklerinin yer aldığı "Demografik Bilgi Formu", "Gözden Geçirilmiş Erken Sayı Testi" ve "Çocuklar için Matematiği Sevme Ölçeği" kullanılacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	Eylül 2019- Haziran 2020
Araştırmaya Katılması Beklenen	**60**

Katılımcı/Gönüllü Sayısı	
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Altındağ

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…