



**FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ PROGRAMI**

**DİJİTAL OYUNLARIN MATEMATİKSEL KAVRAM
GELİŞİMİ VE ÖĞRETİMSEL NİTELİKLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE ALTINIŞIK

İSTANBUL, 2021



**FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ PROGRAMI**

**DİJİTAL OYUNLARIN MATEMATİKSEL KAVRAM
GELİŞİMİ VE ÖĞRETİMSEL NİTELİKLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MERVE ALTINIŞIK
(180501008)**

**Danışman
(Prof. Dr. Serdal Seven)**

İSTANBUL, 2021

|09/02/2021|

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

|Temel Eğitim Anabilim | Dalı'nda |180501008 | numaralı |Merve ALTINIŞIK |'ın hazırladığı
"Okul Öncesi Dijital Matematik Uygulamalarının Matematiksel Kavram Gelişimi ve Öğretimsel
Açıdan İncelenmesi" konulu Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, |09/02/2021 | |Salı |
günü saat |14 |:00 |da yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **KABULÜNE**
karar verilmiştir.

Düzeltilme verilmesi halinde:

Adı geçen öğrencinin Tez Savunma Sınavı |.../.../20...| tarihinde, saat |...:|...| da yapılacaktır.

Tez Adı Değişikliği Yapılması Halinde: Tez adının | "Dijital Oyunların Matematiksel Kavram
Gelişimi ve Öğretimsel Nitelikler Açısından İncelenmesi" | şeklinde değiştirilmesi uygundur.

Jüri Üyesi	Tarih	İmza
(Danışman) Prof. Dr. Serdal SEVEN	09/02/2021	KABUL
Dr. Öğr. Üyesi Necdet TAŞKIN	09/02/2021	KABUL
Dr. Öğrt. Üyesi İsa KAYA	09/02/2021	KABUL
(İkinci Danışman) */ .../20...
*.....	.../ .../20...

*2. Danışman varsa doldurulacak

BEYAN/ ETİK BİLDİRİM

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bağlı olduğum üniversite veya bir başka üniversitedeki başka bir çalışma olarak sunulmadığını beyan ederim.

Merve Altınışık

İmza

TEŐEKKÜR

Tez çalıőmamın planlanma ve araştırma aőamalarında beni yönlendiren, her türlü ilgi ve desteği sağlayan, her konuda yanımda olan, deneyimlerini esirgemeyen, gerekli yönlendirmeleriyle çalıőmamı őekillendiren değerli hocam Prof. Dr. Serdal SEVEN'e sonsuz saygı ve teőekkür ediyorum.

Dünyaya geldiğim andan itibaren attığım her adımda yanımda olan, sevgi ve desteklerini her zaman hissettiren, bu zorlu süreçte stresime ve heyecanıma ortak olan, bugünlere gelmemi sağlayan, haklarını ödeyemeyeceğim annem Zehra TAŐDİBİ, babam Ali TAŐDİBİ'ye sonsuz minnet ve őükran duyuyorum. Manevi desteği ile her zaman yanımda olan biricik kardeőim Fatih Safa TAŐDİBİ'ye sevgi ile teőekkür ediyorum.

Tanıődığımız ilk günden beri desteğini benden hiç esirgemeyen, hayatın tüm zorluklarını birlikte aőtıęım, kendimi geliőtirmem için beni her zaman teşvik eden, tekrar baőlamam ve pes etmemem için bana güç veren özellikle ikinci üniversiteme baőladıęım ilk günden yüksek lisansın sonuna kadar hayallerimin peőinde koőmam için bana her türlü desteği veren, çalıőmalarımnda beni motive eden, yükümü omuzlayan ve sevgisini her zaman hissettiğim sevgili eőim Yunus ALTINIŞIK'a sonsuz teőekkür ederim.

Ve doğduğu andan itibaren içimi aydınlatan, her şeyin çok güzel olacağına ve mucizelere inancım, yüzümdeki gülümsemem, hayata sımsıkı tutunan minik mucizem, canım kızım İnci ALTINIŞIK'a sonsuz teőekkür ederim.

Merve Altınışık

İmza

DİJİTAL OYUNLARIN MATEMATİKSEL KAVRAM GELİŞİMİ VE ÖĞRETİMSEL NİTELİKLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Merve Altınışık

ÖZET

Günümüzde teknoloji yaşamın her alanında önemli bir yere sahiptir. Teknolojideki hızlı değişimle birlikte dijital oyunlara ilgi artmış ve özellikle okul öncesi dönemde teknoloji çocukların günlük yaşamının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Dijital oyunların okul öncesi dönemde eğitici amaçla kullanılması bu çalışmanın odağı olmuştur. Çocuklar için geliştirilen matematik uygulamalarının matematiksel kavram ve becerilere uygun hazırlanmasının ve öğretici niteliklere sahip olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı, okul öncesi dijital matematik oyunlarının matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel açıdan niteliklerinin incelenmesidir. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden tarama modelinin içinde yer alan betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi kapsamında toplanan verilerin analizi için içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma grubu, 2020 yılındaki Play Store ve App Store sanal mağazalarında yer alan okul öncesi dönem çocuklarına yönelik seçilmiş eğitici, ücretsiz ve popüler 10 matematik oyunu uygulamasından oluşmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre, okul öncesi dijital matematik oyunlarında erken matematik becerileri ve sayı kavramı içeren oyunlara daha çok yer verildiği görülmüştür. Oyunlarda işlem, geometri, ölçme, grafik, örüntü ve fonksiyon kavramlarına yer verilmediği veya çok az yer verildiği tespit edilmiştir. Uygulamaların içerik analizi yoluyla incelenmesiyle tüm oyunlardaki kavram ve beceri sayılarına ulaşılmıştır. Matematiksel kavram ve becerilerin, uygulamaların çoğunda verilen yaş aralıklarına uygun olmadığı görülmüştür. Ayrıca bazı

uygulamaların öğretim ilkelerine uygun hazırlanmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda okul öncesi dijital oyunların gelişimsel olarak düzenlenmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler; Okul öncesi, dijital oyun, matematik, oyun, kavram gelişimi, öğretim ilkeleri

EXAMINATION OF DIGITAL GAMES IN TERMS OF MATHEMATICAL CONCEPT DEVELOPMENT AND TEACHING QUALITIES

Merve Altınışik

ABSTRACT

Nowadays, technology has a significant place in all areas of life. With the rapid change in technology, interest in digital games has increased and technology has become an integral part of children's daily life, especially in the preschool period. The use of digital games for educational purposes in the preschool period is the focus of this study. It is considered to be important that math apps which are developed for children should be prepared in accordance with mathematical concepts and skills and have teaching qualities. The aim of this research is to investigate the qualities of preschool digital mathematics games in terms of the development of mathematical concept and teaching purposes. In the research, descriptive survey method, which is included in the survey model, one of the qualitative research methods, was used. Content analysis was used to analyze the data collected within the scope of document review. The study group of the research is determined by the criterion sampling method which is one of the purposeful sampling methods. The study group consists of 10 selected educational, free and popular math game applications for preschool children in the Play Store and App Store in 2020. According to the findings of the study; it was observed that games involving early math skills and number concepts are used more in preschool digital mathematics games. It has been determined that the concepts of operation, geometry, measurement, graphics, patterns and functions are not included in the games or are used rarely. The number of concepts and skills in all games was detected by examining the applications through content analysis. The study shows that mathematical concepts and skills are not suitable for the age groups given in most of the applications. In addition, it was discovered that some

applications were not prepared in accordance with the teaching principles. In line with these findings, it is recommended that preschool mathematics games should be organized developmentally.

Keywords; Pre-school, Digital Game, Maths, Game, Concept Development, Teaching Principles

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi dijital oyunları matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel nitelikler açısından incelemektir. İlgili alanyazın incelendiğinde, okul öncesi dijital oyunların matematiksel ve öğretimsel niteliklerini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple araştırma eğitimcilere, araştırmacılara, ebeveynlere ve oyun üreticilerine ışık tutacağından özgün ve önemlidir. Nitel araştırma yönteminden biri olan tarama modelinin içindeki betimsel tarama yöntemi kullanılan araştırmada, veriler doküman incelemesi yöntemiyle toplanmış ve analizi içerik analizi kullanılarak yapılmıştır. Araştırma kapsamında Play Store ve App Store sanal mağazalarında yer alan okul öncesi dönem çocuklarına yönelik ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilmiş eğitici, ücretsiz ve popüler 10 matematik oyunu incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, okul öncesi dijital oyunlarda erken matematik becerileri ve sayı kavramı içeren oyunlara daha çok yer verildiğini; oyunlarda işlem, geometri, ölçme, grafik, örüntü ve fonksiyon kavramlarına yer verilmediği veya çok az yer verildiğini, oyunların bazılarının öğretim ilkelerine ve verilen yaş aralıklarına uygun olmadığını göstermiştir. Sonuç olarak okul öncesi dijital oyunların gelişimsel olarak düzenlenmesi önerilmektedir.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT	vii
ÖNSÖZ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xv
GÖRSELLER LİSTESİ	xvi
KISALTMALAR	xxi
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	6
1. LİTERATÜR TARAMASI	6
1.1. OKUL ÖNCESİ EĞİTİM	6
1.2. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK EĞİTİMİ.....	7
1.2.1. Matematik Eğitiminde NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi / National Council of Teachers of Mathematics) İlkeleri ve Standartları	9
1.2.2. Okul Öncesi Dönemde Matematiksel Kavram Gelişimi.....	12
1.2.2.1. Erken Matematik Becerileri	14
1.2.2.1.1. Eşleştirme.....	14
1.2.2.1.2. Sınıflandırma / Gruplama	15
1.2.2.1.3. Karşılaştırma.....	17
1.2.2.1.4. Sıralama	18
1.2.2.2. Sayı.....	19
1.2.2.3. İşlem	22
1.2.2.4. Uzay, Geometri ve Geometrik Şekiller	24
1.2.2.5. Örüntü ve Fonksiyon	26
1.2.2.6. Ölçme	27
1.2.2.7. Grafikler	28
1.3. DİJİTAL OYUN UYGULAMALARI	29
1.3.1. Dijital Oyunların Çocuk Gelişimine Etkileri.....	32
1.3.2. Okul Öncesinde Dijital Oyunlar ve Matematik.....	34
1.4. GENEL ÖĞRETİM İLKELERİ.....	36

1.4.1.	Amaca Uygunluk (Görelilik) İlkesi	36
1.4.2.	Çocuğa Uygunluk (Görelilik) İlkesi	38
1.4.3.	Basitten Karmaşığa (Kolaydan Zora) İlkesi	39
1.4.4.	Pekiştireç (Pekiştirme) İlkesi	39
1.4.5.	İpucu İlkesi	41
1.4.6.	Yaşama Yakınlık (Hayatilik) İlkesi	42
1.4.7.	Geri Bildirim (Dönüt ve düzeltme) İlkesi	42
1.4.8.	Ekonomiklik (Tasarruf) İlkesi	43
1.5.	İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	44
1.5.1.	Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	44
1.5.2.	Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	51
İKİNCİ BÖLÜM		56
2. YÖNTEM		56
2.1.	ARAŞTIRMANIN MODELİ	56
2.2.	ÇALIŞMA GRUBU	56
2.3.	VERİLERİN TOPLANMASI	57
2.4.	GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	57
2.5.	VERİLERİN ANALİZİ	58
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM		60
3. BULGULAR		60
3.1.	FUNNY FOOD 123! OKUL ÖNCESİ EĞİTİCİ ÇOCUK OYUNLARI UYGULAMASI	60
3.1.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	60
3.1.2.	Matematiksel Kavram Gelişimi	62
3.1.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	70
3.2.	ÇOCUKLARA MATEMATİK VE SAYILAR	71
3.2.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	71
3.2.2.	Matematiksel Nitelikler	73
3.2.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	77
3.3.	ÇOCUKLAR İÇİN SAYILARI ÖĞRENME	78
3.3.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	78
3.3.2.	Matematiksel Nitelikler	79

3.3.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	83
3.4.	2-5 YAŞ ARASI ÇOCUKLAR İÇİN EĞİTİCİ OYUNLAR- MACERA	83
3.4.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	83
3.4.2.	Matematiksel Nitelikler	85
3.4.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	92
3.5.	SAYILARI YAZMAYI ÖĞRENİN ÇOCUKLAR İÇİN SAYMA	92
3.5.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	92
3.5.2.	Matematiksel Nitelikler	94
3.5.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	95
3.6.	ÇOCUKLAR İÇİN SAYILARI ÖĞRENME	96
3.6.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	96
3.6.2.	Matematiksel Nitelikler	97
3.6.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	105
3.7.	FUNNY FOOD 2! OKUL ÖNCESİ EĞİTİCİ ÇOCUK OYUNLARI	105
3.7.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	105
3.7.2.	Matematiksel Nitelikler	106
3.7.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	115
3.8.	OKUL ÖNCESİ SAYMA SAYILARI- MATEMATİK OYUNLARI.....	116
3.8.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	116
3.8.2.	Matematiksel Nitelikler	116
3.8.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	121
3.9.	ÇOCUKLAR ŞEF- MATEMATİK OYUNU	121
3.9.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	121
3.9.2.	Matematiksel Nitelikler	123
3.9.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	126
3.10.	SÜPER SAYILAR!	126
3.10.1.	Uygulamanın Genel Özellikleri	127
3.10.2.	Matematiksel Nitelikler	128
3.10.3.	Öğretim İlkelerine Uygunluk	130
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM		131
4. SONUÇ VE TARTIŞMA.....		131

4.1. OKUL ÖNCESİ DİJİTAL OYUN UYGULAMALARININ GENEL ÖZELLİKLERİ	131
4.2. OKUL ÖNCESİ DİJİTAL OYUN UYGULAMALARININ MATEMATİKSEL NİTELİKLERİ.....	136
4.3. OKUL ÖNCESİ DİJİTAL OYUN UYGULAMALARININ ÖĞRETİM İLKELERİNE UYGUNLUĞU	150
4.4. ÖNERİLER	159
ÖZGEÇMİŞ.....	175

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 4. 1: İncelenen Uygulamaların Yayıncılara Göre Dağılımı	133
Tablo 4. 2: Uygulamaların Oyun Sayıları	134
Tablo 4. 3: Uygulamaların Yaş, Dil, Ebeveyn Destek butonu, Reklam ve Karakter Durumları	134
Tablo 4. 4: Erken Matematik Becerilerinin Oyunlarda Görülme Sayıları	137
Tablo 4. 5: Sayı Kavramının Oyunlarda Görülme Sayıları.....	140
Tablo 4. 6: İşlem Kavramının Oyunlarda Görülme Sayıları.....	142
Tablo 4. 7: Geometri ve Uzamsal Düşünmenin Oyunlarda Görülme Sayıları.....	144
Tablo 4. 8: Ölçme Kavramının Oyunlarda Görülme Sayıları	145
Tablo 4. 9: Örüntü ve Fonksiyon Kavramlarının Oyunlarda Görülme Sayıları.....	147
Tablo 4. 10: Grafik Becerilerinin Oyunlarda Görülme Sayıları.....	149
Tablo 4. 11: Örüntü ve Fonksiyon Kavramlarının Oyunlarda Görülme Sayıları....	150

GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa

Grafik 4. 1: Uygulamaların İndirildiği Sanal Mağazalar	132
Grafik 4. 2: Ücretsiz Erişim Durumu	132
Grafik 4. 3: Uygulamaların Erken Matematik Becerilerini İçermesi Açısından Dağılımı	137
Grafik 4. 4: Uygulamaların Sayı Kavramını İçermesi Açısından Dağılımı	139
Grafik 4. 5: Uygulamaların İşlem Kavramını İçermesi Açısından Dağılımı.....	142
Grafik 4. 6: Uygulamaların Geometri ve Uzamsal Düşünmeyi İçermesi Açısından Dağılımı	143
Grafik 4. 7: Uygulamaların Ölçme Kavramını İçermesi Açısından Dağılımı	145
Grafik 4. 8: Uygulamaların Örüntü ve Fonksiyon Kavramlarını İçermesi Açısından Dağılımı	147
Grafik 4. 9: Uygulamaların Grafik Becerilerini İçermesi Açısından Dağılımı	149

GÖRSELLER LİSTESİ

Sayfa

Görsel 3. 1: Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Uygulaması İkonu	60
Görsel 3. 2: Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Uygulaması Açılış Sayfası	61
Görsel 3. 3: Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Uygulaması Oyun Ekranı Sayfası	61
Görsel 3. 4: Sayıları Yaz Oyun Sayfası	62
Görsel 3. 5: Saymayı Öğren Oyun Sayfası	63
Görsel 3. 6: Sıra Sayıları Oyun Sayfası	63
Görsel 3. 7: Yaz ve Say Oyun Sayfası	64
Görsel 3. 8: Sayıları Öğren Oyun Sayfası	64
Görsel 3. 9: 1'den 10'a Kadar Sayılar Oyun Sayfası	65
Görsel 3. 10: Sayılarla Tanış Oyun Sayfası	65
Görsel 3. 11: Sayıları Hatırla Oyun Sayfası	66
Görsel 3. 12: Toplama Oyun Sayfası	66
Görsel 3. 13: Kesirler Oyun Sayfası.....	67
Görsel 3. 14: Bul ve Say Oyun Sayfası.....	67
Görsel 3. 15: Çok ve Az Oyun Sayfası	68
Görsel 3. 16: Sayı ve Miktar Oyun Sayfası.....	69
Görsel 3. 17 : Parçalar ve Bütünler Oyun Sayfası.....	69
Görsel 3. 18 : Karşılaştırma Oyun Sayfası	70
Görsel 3. 19 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması İkonu.....	72
Görsel 3. 20 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Açılış Sayfası.....	72
Görsel 3. 21 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	73

Görsel 3. 22: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	73
Görsel 3. 23 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	74
Görsel 3. 24: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	74
Görsel 3. 25: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	75
Görsel 3. 26: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	76
Görsel 3. 27: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	76
Görsel 3. 28: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası	77
Görsel 3. 29: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun İkonu	78
Görsel 3. 30: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Açılış Sayfası	79
Görsel 3. 31 : Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası.....	80
Görsel 3. 32: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası.....	80
Görsel 3. 33: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası.....	81
Görsel 3. 34: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası.....	81
Görsel 3. 35: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası.....	82
Görsel 3. 36: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası.....	82
Görsel 3. 37 : Oyun İkonu.....	84
Görsel 3. 38: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	84
Görsel 3. 39: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	85
Görsel 3. 40: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	86
Görsel 3. 41: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	86
Görsel 3. 42: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	87
Görsel 3. 43: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası ..	87
Görsel 3. 44: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası ..	88
Görsel 3. 45: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası ..	88
Görsel 3. 46: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	89
Görsel 3. 47: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası ..	89
Görsel 3. 48: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	90
Görsel 3. 49: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası ..	90
Görsel 3. 50: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	91
Görsel 3. 51 : 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası .	91
Görsel 3. 52: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası .	92
Görsel 3. 53: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun İkonu	93

Görsel 3. 54: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Açılış Sayfası	93
Görsel 3. 55: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Sayfası.....	94
Görsel 3. 56: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Sayfası.....	95
Görsel 3. 57: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Sayfası.....	95
Görsel 3. 58: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun İkonu.....	97
Görsel 3. 59 : Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	97
Görsel 3. 60: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	98
Görsel 3. 61: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	98
Görsel 3. 62: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	99
Görsel 3. 63: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	99
Görsel 3. 64 : Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	100
Görsel 3. 65: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	100
Görsel 3. 66: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	101
Görsel 3. 67: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	101
Görsel 3. 68: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	102
Görsel 3. 69: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	102
Görsel 3. 70: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	103
Görsel 3. 71: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	103
Görsel 3. 72: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	104
Görsel 3. 73: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	104
Görsel 3. 74: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası	105
Görsel 3. 75: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları İkonu	106
Görsel 3. 76: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Sayfası.....	107
Görsel 3. 77: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Bulmacalar Sayfası.....	107
Görsel 3. 78: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Saklambaç Sayfası.....	108
Görsel 3. 79: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Eşleştirme Sayfası	108
Görsel 3. 80: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Renkler Sayfası	109

Görsel 3. 81 : Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Yaratıcı Aktivite Sayfası.....	109
Görsel 3. 82: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Açılar-Parçalar-Bütün Sayfası	110
Görsel 3. 83 : Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Boyutlar Sayfası	110
Görsel 3. 84: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Sınıflandırma Sayfası.....	111
Görsel 3. 85: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Şekiller ve Renkler Sayfası	112
Görsel 3. 86: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Siluetler Sayfası	112
Görsel 3. 87: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Bul ve Dokun Sayfası.....	113
Görsel 3. 88: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Şekiller Sayfası	113
Görsel 3. 89: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Mantık Sayfası	114
Görsel 3. 90: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Karşılaştırma Sayfası.....	114
Görsel 3. 91: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları 1'den 5'e Kadar Sayma Sayfası	115
Görsel 3. 92: Okul Öncesi Sayma Sayıları-Matematik Oyunları İkonu	116
Görsel 3. 93: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası.....	117
Görsel 3. 94: Okul Öncesi Sayma Sayıları-Matematik Oyunları Sayfası.....	117
Görsel 3. 95: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası.....	118
Görsel 3. 96: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları.....	118
Görsel 3. 97: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası	119
Görsel 3. 98: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Açılış Sayfası ...	119
Görsel 3. 99 : Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası.....	120
Görsel 3. 100: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası.....	120
Görsel 3. 101: Okul Öncesi Sayma Sayıları-Matematik Oyunları Sayfası.....	121

Görsel 3. 102: Çocuklar Şef- Matematik Oyunu İkonu	122
Görsel 3. 103 : Çocuklar Şef- Matematik Oyun Açılış Sayfası	123
Görsel 3. 104: Çocuklar Şef- Matematik Eşleştirme Oyun Sayfası.....	123
Görsel 3.105: Çocuklar Şef- Matematik Oyun Sayfası.....	124
Görsel 3. 106: Çocuklar Şef- Matematik Oyun Sayfası.....	125
Görsel 3. 107: Çocuklar Şef - Matematik Oyun Sayfası.....	125
Görsel 3. 108: Çocuklar Şef- Matematik Oyun Sayfası.....	126
Görsel 3. 109: Süper Sayılar! Oyun İkonu	127
Görsel 3. 110: Süper Sayılar! Oyun Açılış Sayfası.....	127
Görsel 3. 111: Süper Sayılar! Oyun Sayfası	128
Görsel 3. 112: Süper Sayılar! Oyun Sayfası	129
Görsel 3. 113: Süper Sayılar! Oyun Sayfası	129
Görsel 3. 114: Süper Sayılar! Oyun Sayfası	130

KISALTMALAR

NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
BÖS	Bireyselleştirilmiş Öğretim Sistemi
BTE	Bilgisayar Tabanlı Eğitim
U1	Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları
U2	Çocuklara Matematik ve Sayılar
U3	Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme
U4	2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun
U5	Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma
U6	Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme
U7	Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları
U8	Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları
U9	Çocuklar Şef- Matematik Oyunu
U10	Süper Sayılar!

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, araştırmaya yönelik sayıtlar, sınırlılıklar ve son olarak tanımlar hakkında bilgi verilmektedir.

PROBLEM

Teknoloji kullanımının yaygınlaştığı, değişimin hızla toplumun her alanında yaşandığı çağımızda, eğitimde bilgi ve becerilerin teknolojiyle uyumlu olması da bir gereklilik halini almıştır. Okul öncesi dönemde de teknolojinin kullanımı yaygınlaşmış ve teknolojik gelişmeler eğitim amaçlı kullanılmaya başlanmıştır. Eğitim söz konusu teknolojiye ayak uydurmakla yetinmeyip teknolojik gelişmelere de öncülük etmektedir.

Ertürk (1994) eğitimi, bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişim oluşturma süreci olarak ifade eder. Dijital çağ adı verilen 21.yüzyıl bilgi iletişim çağında (Bozkurt, 2014) eğitimdeki değişime ayak uydurmak için dijital çağın getirdiği yeniliklerden yararlanmak gerekmektedir. Teknolojik gelişmelerin yansıması olarak eğitimde yeni öğrenme-öğretim materyalleri yerini almıştır. Dijital teknolojilerin eğitimde yaygınlaşması teknoloji tabanlı eğitim ortamlarını da gündeme getirmiştir. Davranışçı eğitim kuramcılarında Skinner, bilgisayar tabanlı eğitim kuramını ortaya koymuştur. Bu kuramın temelini Skinner'ın alternatif bir öğretme yöntemi olarak, eğitim-öğretim materyalini sunmak için icat ettiği *öğretim makineleri* oluşturmaktadır (Olson ve Hergenhahn, 2016; Senemoğlu, 2011). Öğretim makineleri, öğrenciye öğretilecek bilgileri aşamalı bir şekilde küçük birimler halinde sunmakta, öğrencinin bilgi ile doğrudan etkileşime geçmesini sağlamaktadır (Senemoğlu, 2011). Bilgisayar teknolojilerinin gelişimiyle birlikte teknoloji tabanlı eğitim programları önem kazanmıştır. Böylece teknolojinin gelişmesi ve internet ile birlikte bir öğrencinin öğretmen veya bilgi kaynağından

sadece teknolojik aletleri kullanarak aradığı bilgiye ulaşması mümkün hale gelmiştir (Olson ve Hergenbahn, 2016).

Akıllı telefon ve tabletler günümüzde kullanılan teknolojik cihazlardır. Bu cihazlar sayesinde bilgiye hızlı ve kolay bir şekilde erişim sağlanabilmektedir. Akıllı cihazlarda yer alan Google Play ve Apple Store gibi dijital mağazalardan kolaylıkla indirilen uygulamalar, eğitim amaçlı kullanılabilirlerdir.

Eğitimin her alanında kullanılan dijital teknolojiler okul öncesi dönemde de önem kazanmaktadır. İnci ve Kandır (2017), okul öncesi dönemde çocukların teknolojik ürünlere karşı ilgili ve meraklı olduğunu, bilgisayar ve tablet gibi teknolojik araçların ilgi çekici, canlı, hareketli, renkli fonksiyonları ile çocukların yaratıcılığını, merakını ve keşfetme gibi niteliklerini ortaya çıkartarak eğlenceli ve kalıcı öğrenmeler sağladığını belirtmektedir.

Çocuğun en önemli uğraşı olan oyun, teknolojideki hızlı değişimle birlikte dijital ortamlara taşınmış ve dijital oyun kavramı ortaya çıkmıştır. Artık doğduğu andan itibaren dijital dünyayı tanıyan ve dijital oyunlarla büyüyen bir nesil vardır (Bozkurt ve Kumtepe, 2014). Akıllı telefon ve tabletler için tasarlanan çevrim içi veya çevrim dışı, kişilerin bir arayüz aracılığıyla etkileşime geçtiği elektronik yazılımlara dijital uygulama, oyunlara ise dijital oyun denmektedir (Bozkurt, 2014). Hem eğitim hem de oyunların birlikte kullanıldığı dijital uygulamaların temel amacı, çocukları eğlendirerek öğrenmeyi sıkıcı hale getirmeden eğitim sürecine katkı sağlamaktır (Topuz ve Kaptan, 2017).

Okul öncesi dönem, çocuklara matematiği sevdirmek için çok iyi bir fırsattır. Birçok matematiksel kavramın temeli, okul öncesi dönemde atılmaktadır (Polat Unutkan, 2007). Okul öncesi dönemde matematiksel kavram gelişimi; eşleştirme, sınıflama, karşılaştırma, sıralama, sayı, ölçme, geometri, örüntü, grafik gibi kavram ve becerilerin gelişiminden oluşmaktadır. Bu kavram ve beceriler çocukların zihinsel süreçleri ile ilgilidir. Çocuklar matematiksel kavram ve becerileri dinleyerek, konuşarak, yazarak ve oyunla öğrenirler. Dijital matematik oyunları, okul öncesi dönemde matematiksel kavram ve becerileri kazanmak için etkili bir yöntemdir. Ulusal matematik öğretmenleri konseyinin (NCTM) belirlemiş olduğu ilke ve

standartlar, günlük yaşamın içinde matematiğin ve teknolojinin bulunduğunu, matematik öğretiminde teknolojinin temel alınmasını ve öğrenme ortamının teknoloji ile donatılması gerektiğini belirtmektedir (NCTM, 2000).

Öğretim, öğrenmeyi destekleyen ve sağlayan olayların planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecidir (Senemoğlu, 2011). Öğretimin planlı, amaçlı, düzenli ve kontrollü yürütülebilmesi için öğretimde geçerliliği kanıtlanmış ve evrensel çapta kabul gören genel ilkelere ihtiyaç vardır (Yeşilyurt, 2020). Davranışçı öğrenme kuramcılarında Skinner, öğrenmenin belirli ilkeler doğrultusunda gerçekleşmesi gerektiğini vurgulayarak öğrencilerin öğretim materyalleri ile doğrudan etkileşime geçmesini, davranışı kendisinin göstermesini, anında pekiştirilmesi, davranışının sonunda geribildirim verilmesi ve kendi hızıyla öğrenmesi gerektiğini belirtir (Senemoğlu, 2011). Teknolojinin gelişimiyle birlikte dijital araçların öğretimde kullanılmasının önemi artmış ve etkili bir öğretim aracı olup olmadığı hususu tartışma konusu olmuştur.

Yukarıdaki hususlar göz önünde bulundurulduğunda, teknolojinin okul öncesi eğitimi destekleyici bir görevi olduğu açıktır. Bu sebeple okul öncesi dönemde dijital oyunların niteliği de önem kazanmaktadır. Temel matematik becerilerinin temelini okul öncesi dönemde atıldığı düşünüldüğünde, matematik eğitiminin dijital oyunlar ile desteklenmesinin büyük bir ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında okul öncesi dijital oyunların matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel açıdan hangi niteliklere sahip olduğu hususu araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

AMAÇ

Bu araştırmanın amacı okul öncesi dijital oyunları matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel nitelikleri açısından incelemektir. Bu temel amaçtan hareketle incelenen alt amaçlar aşağıda yer almaktadır:

Alt Amaçlar:

1. Dijital matematik oyunlarının genel özelliklerini incelemek
2. Dijital matematik oyunlarında yer alan matematiksel kavram ve becerilerin hangileri olduğu ve gelişimsel olarak uygun olup olmadığını incelemek

3. Dijital matematik oyunlarının sahip olduğu öğretim ilkelerini incelemek

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Okul öncesi dönemde nitelikli bir matematik eğitimi, çocukların matematiğe olumlu tutum geliştirmesini ve aynı zamanda matematiği sevmelerini sağlar. Bu dönemde çocukların matematiği öğrenmesi için pek çok öğretim metotları, prensipler ve araştırmalar yer almaktadır. Dijital çağda telefon, tablet gibi cihazların hayatımıza girmesiyle birlikte çocuklar da erken yaşlarda bu cihazlarla tanışmaya ve dijital ortama ayak uydurmaya başlamışlardır. Dijital oyunlar her yaşta insanların giderek tercih ettiği oyunlar olmakla birlikte, okul öncesi dönem çocuklarının da sıklıkla oynadığı oyunlardır. Lieberman, Fisk ve Biely (2009), dijital oyunların hem çocukların gelişimine katkı sağladığını hem de akademik olarak bilgi ve beceriler edinmelerine olumlu etkisi olduğunu belirtmektedir. O halde okul öncesi dönemde matematik eğitimi, dijital oyunlar sayesinde eğlenceli hale getirilebilir ve kalıcı öğrenmeler sağlanabilir. Burada dikkat edilmesi gereken hususlardan biri dijital uygulamaların matematiksel kavram ve becerilere uygun hazırlanması ve öğretici niteliklere sahip olup olmamasıdır.

Alan yazın incelendiğinde, okul öncesi dijital oyunların matematiksel ve öğretimsel niteliklerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda araştırma konusu özgün ve önemlidir. Bu sebeple okul öncesi dijital oyunların hangi matematiksel kavram ve becerileri içerdiğini tespit etmek ve oyunların sahip olduğu öğretim ilkelerini belirlemek ileride yapılacak çalışmalarda eğitimcilere, araştırmacılara, ebeveynlere ve oyun üreticilerine ışık tutacağı düşünülmektedir.

ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI

Dijital matematik oyunlarının aynı kategoride yer aldığı ve eğitsel amaçlı kullanıldığı varsayılmıştır.

ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1. Araştırma dijital oyunların farklı alt yapılarda hazırlanmış olması,

2. Dijital oyunların belirli bir format ve bölümlerinin olmaması, oyunların farklı format yapılarına sahip olması karşılaştırma yapmayı güçleştirmesi açısından,
3. Araştırma eğitici, ücretsiz ve popüler olan matematik oyunlarını detaylı incelemek için 10 matematik oyunu uygulaması ile sınırlıdır.

TANIMLAR

Eğitim; “Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istedik değişme meydana getirme sürecidir” (Ertürk, 1994: 12).

Okul Öncesi Eğitim; “0-72 ay grubundaki çocukların gelişim düzeylerine ve bireysel özelliklerine uygun, zengin uyarıcı çevre olanakları sağlayan, onların bedensel, zihinsel, duygusal ve sosyal yönden gelişmelerini destekleyen, kendilerini toplumun kültürel değerleri doğrultusunda, en iyi biçimde yönlendiren ve ilkokula hazırlayan, temel eğitim bütünlüğü içerisinde yer alan, bir eğitim sürecidir” (Komisyon, 1993: 3).

Matematik: “Sayılar, işlemler, ilişkiler, bileşimler, genellemeler ve çıkarımlar, uzam ve uzamın yapısı, ölçümler ve değişimleri kapsayan bilim dalıdır” (Brewer, 2001).

Dijital Oyun: “Bilgisayar tabanlı, metin ya da görsellik üzerine inşa edilmiş, bilgisayar ya da oyun konsolu gibi elektronik platformlar üzerinde bir veya birden fazla kişinin fiziksel ya da çevrim içi ağ üzerinden birlikte kullanabileceği bir eğlence ve boş zaman aktivitesi yazılımıdır” (Frasca, 2001).

BİRİNCİ BÖLÜM

1. LİTERATÜR TARAMASI

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmada önemli görülen ve araştırma için temel olan kuramsal ve kavramsal bilgiler sunulmuştur.

1.1. OKUL ÖNCESİ EĞİTİM

Okul öncesi eğitimi, “çocuğun doğduğu günden temel eğitime başladığı güne kadar geçen yılları kapsayan ve çocukların daha sonraki yaşamlarında önemli rol oynayan; bilişsel, sosyal-duygusal, dil ve motor gelişimlerinin büyük ölçüde tamamlandığı, kişiliğin şekillendiği, ailelerde ve kurumlarda verilen eğitim süreci” olarak tanımlanmaktadır (Aral, Kandır ve Can Yaşar, 2000). İnsan hayatının temelini oluşturan okul öncesi dönem, çocuğun sağlıklı gelişimi için oldukça önemlidir. İnsanların her dönemde olduğu gibi okul öncesi dönemde de sağlıklı ve uygun yaşantılar geçirmesi gerekmektedir. Başka bir ifade ile okul öncesi eğitim 0-6 yaş arasındaki çocukların gelişimlerini sağlamak için yürütülen, planlı ve sistemli her çeşit eğitim etkinliklerinden oluşmaktadır (Ural ve Ramazan, 2007).

Çocuklar okul öncesi dönemde, gelişimin her boyutunda beceri geliştirerek doğrudan veya dolaylı taklit yoluyla öğrenmeler gerçekleştirirler (Tuğrul, 2002). Oktay (1999), okul öncesi yılların, yaşamın diğer dönemlerinden farklı olarak gelişimin değişik yönlerinin birbiriyle en çok ilişkili dönem olduğunu vurgulamaktadır. Hareket gelişiminin en dikkat çeken öneme sahip olduğu bu dönemde, zihinsel gelişimde hareket gelişiminin içerisinde yer alır. Duygusal gelişim ile sosyal gelişim birbirlerine iyice bağlıdır. Dil gelişimi sosyal çevrenin yanı sıra organ gelişimi ile etkileşim halindedir. Bütün bunlar okul öncesi döneminin özel bir dönem olduğunu göstermektedir.

Tos (2001) okul öncesi eğitiminin genel amacının, çocukların bakım, barınma ve korunmalarını sağlamaya çalışmak; sosyal, fiziksel, zihinsel ve toplumsal gelişmelerine katkı sunmak; beslenme ile sağlık konularında gerekli önlemleri almak ve bu hususlardaki etkinlikleri sistemli, programlı, planlı ve sistemli olarak sürdürmek ve okul öncesi çocukların ilkökula hazır olmalarını sağlamak olduğunu

belirtmektedir. MEB (2013) programında, çocukların sağlıklı büyüebilmesi, gelişmesi ve öğrenebilmesinin çocuğa sunulan nitelikli farklı bilişsel uyarılar, çeşitli dil etkileşimleri, pozitif duygusal ve sosyal deneyimler ile mümkün olduğunu, bunun gerçekleşmesi içinde aile ortamının sağlıklı ile okul öncesi eğitiminin nitelikli olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Çocukların ilk beş yılı hızlı gelişim gösterdikleri, öğrenme kapasitelerinin yüksek olduğu, ilgiye ve sevgiye en fazla ihtiyaçları olduğu dönemdir (Oktay, 1990). Myers (1992), okul öncesi eğitimin çocukların potansiyellerinin en yukarı noktaya kadar taşımaya fırsatı verdiğini, insani değerlerin çocuklar yoluyla aktarılabilmesini ve bunun ilk adımının çocuklar ile başlanması gerektiğini, çocukların gelişimine yapılan yatırımların toplumlara ekonomik fayda sağladığını, okul öncesi eğitimin fırsat eşitliği sunduğunu ve eşitsizlikleri ortadan kaldırdığını, çocuk gelişim programları vasıtasıyla kadın, beslenme ve sağlık eğitimi gibi programların artırıldığını, erken yaşların davranış gelişiminde kritik dönem olduğunu ve değişen toplumun okul öncesine olan ihtiyacı artırdığını vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra tüm gelişim alanlarını destekleyecek ve çocuğun ilköğretime hazırlanmasına da katkı sağlayacaktır (Kuru Turaşlı, 2011). Benzer şekilde Arı (2003), çocuklara sağlanan erken yaşlardaki deneyimlerin, sonraki yıllarda sosyal ve duygusal yaşamı da bilinçlendireceğini, bu sebeple bu dönemin rastlantılara bırakılmayacağını, önemli ve hem bilimsel hem de sistemli bir düzenleme yapılması gerekli olan okul öncesi eğitim hizmetinin, bütün eğitim sistemleri içerisinde en hayati dönemi olduğuna değinmektedir. Yavuzer (1999), toplumsal eşitsizliklerin en çok elverişsiz koşul ve çevrelerde yetişen çocukları etkilediğini belirtmektedir. Çocukların olumsuz koşullardan etkilenmemesi, daha iyi durumdaki akranlarına yetişmesi ancak okul öncesi eğitimle mümkün olmakta ve okul öncesi eğitim, toplumsal eşitsizliği kaldırmada önemli rol oynamaktadır. Senemoğlu (1994), okul öncesi eğitimin merak eden, öğrenmeye güdülenmiş çocuğu geliştirme, teşvik etme ve yönetme gibi önemli bir görev üstlendiğini belirtmektedir.

1.2. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE MATEMATİK EĞİTİMİ

Matematik, yaşamı keşfetme ve anlamlandırmada büyük güçtür. Günlük yaşamın içinde matematik önemli bir yer kaplamakta, birçok etkinliğin içinde

matematik görülebilmektedir. Örneğin, zamanı öğrenmek için saat kullanmak, yemek pişirmek, adres söylemek, takvime bakmak ve planlamalar yapmak gibi. Bütün bu matematiksel becerileri gerçekleştirebilmek için sayma, aritmetik gibi etkinlikler gerekmektedir. Burton (1990), matematiğin birbiriyle ilişkili özellikler bütünü olduğunu, bu özelliklerden birinin matematiğin kolay ve basit olduğuna inanmak olduğunu belirtmektedir. Bir diğer özellik ise matematiği çocukların anlayarak, öğrenerek ve eğlenerek daha kalıcı öğrendiği ve matematiğin çocuk zihninde ilk başta yer almaması, informal eğitim yoluyla matematiksel becerilerin kazanılmasıdır (Akt. Akman, 2002). Bu sebeple çocukların matematik becerilerinin gelişmesi için, içinde buldukları çevre çok önemlidir. Çocukların informal öğrenmeleri ev ortamında gerçekleşmektedir. Clement ve Samara (2007), çocukların ailelerinin eğitim durumunun, matematiğe bakış açılarının, evde yapılan matematik etkinliklerinin kalitesinin, problem çözümede verdikleri yardımın matematik becerilerinin gelişiminde önemli olduğunu belirtmektedir. Bu sebepten aileye verilecek eğitim, uygulanacak program ve eğitimciler çok önem arz etmektedir (Çelik ve Kandır, 2011). Bowman, Donovan ve Burns (2001), okul öncesinde çeşitli matematiksel deneyim elde eden çocukların, ilkokula geldiğinde yaşitlarıyla aralarındaki matematiksel hazır bulunuşluk seviyeleri birbirine yakın olduğunu belirtmektedir.

Çocukların okul öncesi dönemde matematiksel düşüncelerinin temelini, sezgiler oluşturmakta ve ilk tecrübeleri nesnelere yaşantı geçirerek kazandıkları deneyimlerden oluşmaktadır (Güven, 2007). Okul öncesi dönemde daha çok sezgiye dayalı matematik gelişmektedir. İnfomal öğrenmelerle gerçekleşen beceriler daha sonra okul yaşantısı ile yerini formal öğrenmelere bırakmaktadır. Tarım (2014), matematiksel düşüncenin; okul öncesi ve ilkokul dönemlerinde çocuklara öğretilmesi gereken, yaşadıkları deneyimleri akıl yoluyla açıklayan, muhakeme, neden sonuç ilişkisi kurmayı kolaylaştıran ve daha çok matematiğin temellerini kapsayan bir süreç olduğunu belirtmektedir. Yapılan çalışmalar okul öncesi dönemde geçirilen matematik yaşantılarının sonraki eğitim kademelerindeki matematik başarılarının yordayıcısı olduğunu göstermektedir (Erdoğan ve Baran, 2003; Polat Unutkan, 2007; Dursun, 2009).

Kandır ve Orçan (2010), matematik ile çocukların çevrelerini ve fiziksel dünyayı anlamalarını sağladığını belirtmektedir. Çocuklar karşılaştırmayı, farklılık ve benzerlikleri birbirinden ayırt edebilmeyi, sistematik bir şekilde bilgi düzenlemesi yapmayı, verileri ölçebilmeyi ve problem çözebilmeyi matematik yoluyla öğrenirler. Charlesworth ve Radeloff, (1991)'a göre, çocukların matematiği anlaması, matematiksel yeterliliklerinin artması, matematikten hoşlanmaları, matematik hakkında olumlu tutum geliştirebilmeleri okul öncesi dönemde matematiksel düşünme becerisinin; sayma, sınıflama, eşleştirme, sıralama ve karşılaştırma gibi becerilerin kazanımıyla gerçekleşmektedir (Akt. Tokgöz, 2006). Bu kazanımların gerçekleşebilmesi için Aktaş Arnas (2013), okul öncesi eğitimde öğretmenlerin uyarıcı bir ortam ve zengin eğitim durumlarını hazırlaması gerektiğini belirtmektedir.

1.2.1. Matematik Eğitiminde NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi / National Council of Teachers of Mathematics) İlkeleri ve Standartları

Dünyada matematik eğitimi alanında okul öncesi dönemden ortaöğretime kadar okul matematiğinin ilke ve standartlarını belirleyen merkez, NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)'dir. NCTM uluslar arası arenada bilinen önemli kuruluştur. Bu merkezin yaptığı çalışmalar, dünyada matematik eğitimi alanında çalışmalar yapan eğitimciler ve araştırmacılar için referans sayılmaktadır (Umay, Akkuş ve Duatepe Paksu, 2006).

NCTM, 2000 senesinde "Principles and Standards of School Mathematics" (PSSM) isimli bir çalışma yayınlayarak okul öncesinden ikinci sınıfa, üçüncü sınıftan beşinci sınıfa, altıncı sınıftan sekizinci sınıfa ve dokuzuncu sınıftan 12. Sınıf tamamlanana dek dört düzeyde matematik genel ilke ve standartlarının, matematiksel süreç ve içeriklerinin nasıl olması gerektiğini açıklamaktadır (Yıldırım Hacıbrahimoğlu, 2019a).

NCTM'nin ele aldığı ilkeler, matematik eğitiminde olması gereken belli başlı kuralları oluşturmaktadır. Bu kapsamda eşitlik, müfredat, öğrenme, öğrenme, teknoloji ve değerlendirilmenin dahil olduğu altı ilke belirlenmiştir (NCTM, 2000):

Eşitlik: Tüm öğrenciler için eşitlik ve yüksek beklentiyi içermektedir. Tüm öğrencilere etkili bir öğretimin sağlanması için etkili öğretim yöntemleri

geliştirilmeli, eğitim kaynakları öğrenci ve öğretmenlere sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra öğrencilerin yalnızca matematikte başarılı olmaları değil matematiğe karşı olumlu tutuma da sahip olmalarının sağlanması gerekmektedir.

Müfredat (Öğretim Programı): Öğretim programı matematiğe odaklanmalı ve öğrencilerin gelişim düzeylerine göre hazırlanmış olmalıdır. Sadece etkinliklerden oluşmamalı, zengin bir içeriğe sahip olmalıdır. Matematiksel kavram ve beceriler birbiriyle bağlantılı, tutarlı, sınıf seviyesine göre düzenlenmiş, çocukların deneyimine dayalı olmalıdır. Öğretim programının planlanması çok önemlidir. Öğretmen öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak ve öğrencilerin matematiği anlamaları için aktif rol almalıdır.

Öğretim: Matematiğin gelişimi sınıftaki etkili matematik öğretimi ile gerçekleşir. Etkili matematik öğretimi için, çocukların neyi bildiklerini ve neyi öğrenmek istediklerini anlamak gerekir. Öğretim, öğrenci merkezli olmalıdır. Öğretmenler uygun öğretim materyallerini ve uygun öğretim tekniklerini kullanarak sürekli gelişime önem vermelidir.

Öğrenme: Öğrenciler anlayarak öğrenmeli, var olan bilgi ve deneyimlerine yenilerini aktif bir şekilde inşa etmelidir. Öğrencilerin anlayarak öğrenmesine fırsat verilmelidir. Öğrendikleri günlük yaşam deneyimleri ile ilişkilendirilmelidir.

Değerlendirme: Değerlendirme, matematik öğrenimini desteklemeli, çocukların matematiğin önemini anlamasını sağlamalı ve faydalı bilgiler vermelidir. Değerlendirme eğitimin tamamlayıcı bir parçası olmalı ve öğretimle kaynaştırılmalıdır. Öğretmen hem formal hem de informal değerlendirme yöntemlerini bir arada kullanmalı, böylelikle öğrenciler hakkında daha fazla bilgiler edinebilecektir. Ayrıca değerlendirme için sadece geleneksel yöntemler değil alternatif değerlendirme yöntemleri de kullanılmalıdır.

Teknoloji: Matematik öğretiminde gerekli araçlardan biri de teknolojidir. Teknolojinin uygun kullanımı çocukların matematiği daha iyi öğrenmesini sağlayacaktır. Kağıt, kalemler ile yapılamayacak problemler hesap makinesi ve bilgisayar yardımıyla kolayca yapılabilir. Öğrencilerin yapamayacakları grafik ve görsel modeller teknoloji yardımıyla yapılabilir. Bu şekilde öğrencilerin soyut

matematiği anlamaları kolaylaşır. Teknoloji sadece matematiğin nasıl öğretildiğini değil hangi bölümlerin öğretilmesi gerektiğini de belirlemektedir.

NCTM, matematik öğretilimi için standartlar belirlemiştir. Standartlar okul öncesinden 12. sınıfa dek çocukların edinecekleri beceri, bilgi ve anlamı ayrıntılarıyla belirtmektedir (Yıldırım Hacıbrahimoğlu, 2019a). Duncan vd. (2007), çocukların matematik başarıları arasındaki uçurumun kapatılabilmesi için nitelikli bir programın ve uygun öğretim yöntemlerinin olması gerektiğini vurgulamaktadır.

NCTM tarafından iki farklı standart belirlemiştir. Bu standartlar:

- İçerik Standardı: Sayma ve işlem, geometri cebir, ölçme, veri analizi ve olasılık olmak üzere alanını içeren çocukların öğrenmesinin önemli olduğu beş matematik standartıdır.
- Süreç Standardı: Problem çözme, ispat, akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim ve temsilleştirmeyi içeren çocukların bilgiyi elde etmesini ve içeriği kullanmasını sağlayan standartlardır (Sperry-Smith, 2016).

Çocukların neleri bilmesi gerektiği içerik standartları vasıtasıyla belirlenmektedir. Bilgiyi hangi yollarla elde etmesi ise süreç standartları ile belirlemektedir. Çocukların gelişim özellikleri ve yaşına bağlı olarak standartlar değişebilmektedir. Bu standartlar birbiriyle bağlantılı ve bir bütün olarak yer almaktadır (NCTM, 2000). Okul öncesinden ilköğretim ikinci sınıfa kadar olan NCTM (2000)'nin belirlediği içerik standartlar incelendiğinde;

- Sayı ve işlem
- Ölçme
- Geometri
- Modele bakarak yapma ve ilişkilendirme /Cebir
- Veri analizi ve olasılık gibi beceri ve bilgileri kapsadığı görülür.

NCTM (2000)'nin belirlemiř olduđu sűreç standartları ise okul űncesinden ikinci sınıfa kadar řu alt alanları içermektedir;

- Problem özme
- İlişkilendirme
- Akıl yűrűtme ve İspat
- Gűsterim
- İletişim.

1.2.2. Okul űncesi Dűnemde Matematiksel Kavram Geliřimi

Çocuklar çevrelerini keřfettikçe yeni kavramlar edinirler. “Kavram, nesne veya olayların ortak űzelliğini simgeleyen içsel bir sűreçtir” (Kandır ve Orçan, 2010). Çocukların algısal uyarıcıları dűzenleme yeteneđi geliřim gűsterdike kavram edinmeye bařlayacaklardır (Kandır ve Orçan, 2010). Matematik, kavram geliřimine yűnelik, somut yařantılarla yakından ilgilidir. Matematiksel kavramlar bebeklik dűnemlerinde bařlamakta, bebekler çevrelerini keřfederek bu kavramları dođal merak duyguları ve űđrenme gűdűleriyle kazanmaktadır. Erdoğan ve Baran (2003), matematik kavramlarının çocukluk çađının ilk yıllarında űđrenilmeye bařlandığını, çocukların konuřarak, yazarak ve dinleyerek kavramları űđrendiđini belirtmektedir. Bebeklik dűneminde nesne devamlılıđının kazanılması, matematiksel kavramlarının da kazanılmasında űnemli bir ařamayı oluřturmaktadır (Avcı ve Dere, 2002). Fiziksel, zihinsel ve sosyal olarak çocukların geliřmesi, kavram geliřimlerini ve edinimlerini de aynı oranda artıracaktır (Buldu,2019).

űstűn ve Akman (2003), kavram geliřiminin farklılık ve benzerlikleri idrak etme, sıralama, sınıflama, sayma, genelleme gibi biliřsel sűreleri içermektedir. Kavramların meydana gelmesi için olay ve nesnelerin űzellikleri dikkatle incelenmelidir. Çocuklarda kavramlar dűrt yařtan itibaren geliřim gűstermektedir. Matematik kavramları çok çeřitlilik gűstermektedir. Sayma, ıkarma, toplama, çarpma, bűlme, numaralar, kűmeler gibi sayı ile ilgili kavramlar olduđu gibi; hacim, uzunluk, řekil ve ađırlık vb. kavramlarda yer almakta ve bunlar geliřimle birlikte dođumdan bařlayarak zamanla geliřerek çocuđun kendisi tarafından kazanılacaktır

(Yıldız, 2002). Örüntüleme, gözleme, sınıflama, grafik çizme, sıralama, kıyaslama, ölçme gibi üniteler çocukların ileride matematiği anlayarak öğrenmesini ve kavramları öğrenmesini sağlamaktadır (Akman, Yükselen ve Uyanık, 2003).

Lind (1998), okul öncesi dönemde çocukların yeni durumlarla başa çıkmak ve keşfetmek için veri toplama ve düzenlemede temel kavramları kullanmaya başladıklarını belirtmektedir. Okul öncesi dönemde çocukların oyun oynarken matematikle ilgili kavramları oyunlarda kullandıkları görülmektedir. Oyun içerisinde çok, az, daha çok, daha az gibi çokluk ve azlık belirten kavramları, şarkı söylerken sayıları kullanabilirler. 1,5-2 yaşlarındaki bir çocuk blokları birbirine ekleyerek daha büyük bir blok yaptığını bilmekte ancak bunu nasıl kullanıp, tanımlayacağını bilmemektedir (Erdoğan ve Baran, 2003). Okul öncesinde çocukların matematiksel kavramları geliştirmesi için günlük yaşam içinde fırsatlar sunulmalıdır. Meriwether (1997) çocukların matematik eğitimini günlük olaylar yoluyla somut bir yolla göstermek amacıyla kahvaltıda yer alan yiyecekleri, matematiksel bir şekilde düzenlemiştir. Kahvaltı içerisindeki yiyeceklerden bisküvileri daire, portakal ve elmayı yarım daire, bardakta yer alan meyve suyunu ve sütü silindir şeklinde, peynirleri küp şeklinde göstererek çocukların alacakları miktarda çizmiştir. Daha sonra çocuklara nasıl oluşturduğunu gösterip çocuklardan kendi kahvaltı içeriklerini yapmalarını istemiştir. Çocukların birkaç hafta geçmesinin ardından geometrik şekilleri ve bunların şekillerin kapsadığı miktarları öğrendikleri görülmüştür (Akt.Dinçer, 2008).

Avcı ve Dere (2002), okul öncesi dönemde matematik gelişimini inceleyen çalışmalarda “kendiliğindenlik” ve “gelişimsel sıra”nın matematik kazanımıyla ilgili kullanıldığını belirtmektedir. Matematik kavramlarının temeli olan eşleştirme becerisi, bir-iki yaş dolaylarında ortaya çıkmaktadır. Bu süreçte çocuklar üç nesne içerisinden benzer olan iki tanesini eşleştirebilmektedir. Çocuklar 3-4 yaşlarında geometrik şekilleri eşleştirebilmekte, 2-3 yaşta küçük-büyük, üç yaş civarında ise kısa ve uzun tanıyarak ayırt edebilmektedir (Avcı ve Dere, 2002; Metin, 1992).

Bukatko ve Daehler (2001)’e göre, 1-1,5 yaş civarında nesneyi algısal benzerliğine göre gruplama becerisi görülmektedir. İki üç yaş civarındaki çocuklar temel sınıfsal ilişki ve konulara göre gruplama yeteneği kazanabilir. Örnek olarak bir

ev kedisini ve bir panteri “kedi” sınıfı içinde isimlendirebilir (Akt.Avcı ve Dere, 2002).

Buldu (2019)’a göre, 1-2 yaş döneminde çocuklar şekilleri tanımaya başlayacak ve çevrelerindeki nesnelere birer özelliğine göre sınıflandırabilecektir. Çocuklar çeşitli oyunlar oynarken örneğin; çeşitli kaplara su doldurup boşaltma gibi ölçme yetilerini geliştirebilecektir.

Çocukların sayısal terimleri iki yaş civarında daha sık kullanmaya başladığı görülmekte fakat bu durum sayıları gerçekten anladıkları anlamında değildir (Avcı ve Dere, 2002). Huttenlocher, Jordan ve Levine (1994)’e göre, iki üç yaşlarıyla birlikte temsili düşünmede gelişmekte, yani çocuklar düşüncelerini resim, dil ve nesnelere yoluyla aktarabilmektedir. Metin (1992), birebir eşlemeyi 3-4 yaş çocuklarının yapabildiğini, başta “bir bana, bir sana,” gibi ikili eşleme, ardından dört yaşın sonunda ileri bir seviyede bire bir eşleme yapabildiklerini belirtmektedir.

Metin (1992)’e göre, çocuklar 4-5 yaş civarına geldiğinde birden başlayarak ona kadar sayıları bezbere sayabilmekte ve bir-beş arasındaki rakamları tanıyıp isimlendirebilmektedir. Beş-altı yaşlarına geldiklerinde ise birden başlayarak yirmiyeye kadar sayıların anlamını bilerek sayma yapabilmekte ayrıca bir grup nesnenin tek tek sayılarak kaç adet olduğunu gösterebilmektedirler. Bu dönemde bir ile on arasındaki sayıları sıraya koyabilmekte ve tanıyıp isimlendirebilmektedirler. Ayrıca sıra sayılarını söyleyebilir, yarım ve bütünü ayırt edip gösterebilir, bir grup nesnenin ikişerli ve üçerli gruplara ayrabilmesini sağlayabilirler. Bu yaşlarda artık küçük sayılar içinde toplama-çıkarma yapabilmekte ve nicelikle ilgili olan en çok, en az, birçoğu, birkaçı, hiçbiri, hepsi gibi kavramları öğrenebilirler (Avcı ve Dere, 2002).

1.2.2.1. Erken Matematik Becerileri

Okul öncesi dönemde kazanılan erken matematik becerilerinin çocukların gelecekteki matematik başarılarının temelini oluşturduğu söylenebilir (Clement ve Samara, 2007; Durcan vd., 2007). Erken matematik becerileri; eşleştirme, sınıflandırma, karşılaştırma ve sıralama becerileridir. Bu becerilere ilişkin bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

1.2.2.1.1. Eşleştirme

Eşleştirme, “bir kümenin elemanlarının diğer bir kümenin elemanlarına karşılık getirilmesidir” (Ünal, 2019). Sperry Smith (2016)’e göre, bire bir karşılığını bulma kavramı olan eşleştirme, sayı sisteminin başıdır. Eşleştirme “aynı” olanın hatırlandığında veya oluşturulduğunda gerçekleşir. Örneğin, çocuklardan yumurta ve tavukları eşleştirmeleri istenir. Her bir tavuk aynı miktarda veya bir yumurta alacaktır. Korunumun ön koşullarından biri de eşleştirmedir.

Chalesworth ve Lind (2003), birebir eşlemenin mantıklı sayma ile bağlantılı olduğunu ve sayı kavramının en mühim ana bileşeni olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin, her çocuğa ait bir kurabiye, her ayağa ait bir ayakkabı olması gibi aynı sayıda nesnelere ilişkilendirmektir. Benzer şekilde Miller ve West (1976), Piaget’e göre birebir eşlemenin sayı kavramının temeli olduğunu belirtmiştir. Çocuklar günlük hayatta çoğu kez birebir eşleme yapmakta örneğin; bir sana bir bana, bir kardeşime gibi eşleştirme becerisini çok sık kullanmaktadır (Aktaş Arnas, 2013).

Eşleştirme becerisi bir iki yaş civarında görünmeye başlar (Avcı ve Dere, 2002). Çocuklar dört yaşına kadar eşleştirme becerisini kazanırlar (Sperry Smith, 2016). Yaş ilerledikçe eşleştirme becerisinin de geliştiği görülmektedir.

Sperry Smith (2016), eşleştirme yaparken dört boyutun göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmektedir;

- Eşleştirme yaparken nesnelere benzer mi farklı mı?
- Eşleştirecek nesnelere çok mu az mı?
- Eşleştirecek nesnelere grup sayıları aynı mı?
- Eşleştirecek gruplar birleşik mi? Yoksa değil mi?

1.2.2.1.2. Sınıflandırma / Gruplama

Aktaş Arnas (2013)’e göre sınıflandırma, nesnelere belirli özellikleri dikkate alınarak bir araya getirip gruplarına ayırma sürecidir. Çocuklar olay ve nesnelere düzenlemek için bu yöntemi kullanırlar. Çocuklar gruplama becerisini yani bir nesneyi gruplara veya kategorilere ayırmayı, yetişkinlerin yardımıyla öğrenirler (Sperry Smith, 2016). Reys, Lindquist, Lambdin ve Simith (2007), tüm çocukların

sayı saymaya gruplama yaparak başladığını ve neyin sayılıp sayılmayacağını gruplama ile belirleneceğini belirtmektedir (Akt.Dinçer ve Ergül, 2014).

Güven (2005), sınıflandırmanın nesnelerin belirli özelliklerine göre yapıldığını belirtmektedir. Örneğin; sayılara, renklere, ağırlığa, büyüklüğe göre sınıflandırmalar yapılabilir (Akt. Ünal, 2019). Çocukların nesnelere sınıflandırma becerisi üç yaş civarı gelişmektedir (Buldu, 2019). Aktaş Arnas (2013), çocukların ilk önce nesnelere renklere ve şekillere göre sınıflandırdığını, sonrasında ise nesnelere boyutlarına göre sınıflandırdığını belirtmektedir. Küçük çocuklar nesnelere sadece bir özelliğine göre sınıflandırabilmekte örneğin; çocuklardan düğme kutusundaki düğmeleri sınıflandırması istendiğinde ilk olarak düğmeleri renklerine göre sınıflandıracak daha sonra farklı şekillerde şekle veya boyuta göre sınıflandırabileceklerdir.

Aktaş Arnas (2013), sınıflandırmada ilk adımın çocukların nesnelere arasındaki farklılıkları anlayabilmesi olduğunu belirtir. Bu sebeple sınıflandırmada ilk olarak somut nesnelere sınıflandırılması yapılmalı, daha sonra nesnelere resimleri kullanılmalıdır. Örneğin; sınıfta ilk olarak şapka, ayakkabı, bardak ve kazak verilip farklı olan nesnenin bulunması istenebilir. Bu şekilde çocukların farklı olanı fark etmesi sağlanır. Charles (2003), okul öncesi çocukların bütün ve parçayı aynı anda akılda tutamadıklarından büyük ve onun altındaki küçük gruplar içerisinde sınıflandırma yapamadıklarını belirtmektedir (Akt. Karakuş, 2015).

Greenberg (1994), çocukların nesnelere bir araya getirdiğini yani topladığını ardından ayırdığını sonra tekrar birleştirdiğini ve tekrar ayırdığını belirtir. Böylece ayırıştırma ve birleştirme işlemi yaparak toplama-çıkarmanın temelini öğrenirler (Akt. Aktaş Arnas, 2013).

Aktaş Arnas (2013), üç dört yaşındaki çocukların sınıflandırma yaparken bazı sıkıntılar yaşadıklarını belirtmektedir. Bunlardan ilki sınıflandırma yapacağı nesnelere hangi yönünün benzer olduğunu anlayamamalarıdır. Örneğin; farklı renk ve şekildeki nesnelere şekle göre sınıflandırmaları istendiğinde bir anda renge bakarak sınıflandırmaya geçebilirler. İkincisi ise sınıflandırmadan çok seçme

yapmalarıdır. Örneğin; çocuklardan boncukları rengine göre sınıflandırmaları istendiğinde, çocuk bir rengi temel alarak diğerlerini ayırabilmektedir.

Piaget 3-6 yaş arasında sınıflandırmanın beş aşamasını şu şekilde belirtmektedir:

1. Algısal Sınıflama
2. Çoklu Sınıflama
3. Zihinsel Sınıflama
4. Kendi içinde sınıflama
5. Farklılıkları anlayarak sınıflama (Cantekinler ve vd. 2002; Ünal, 2019).

Cantekinler ve vd. (2002)'e göre, algısal sınıflamada, çocuklar yalnızca görerek gruplarlar. Zihinsel sınıflamada, nesnelere bazı özelliklerine göre gruplanır. Çoklu sınıflandırmada, nesnelere birden çok özelliğe göre gruplanır. Farklılıkları anlayarak sınıflandırmada, nesnelere farklı özelliklerinin olduğu anlaşılacak şekilde gruplama yapılır. Son olarak kendi içinde sınıflandırmada ise, gerçek sınıflama çocuklar tarafından anlaşılacak şekilde gruplar arasında karşılaştırma yapılır. İşte bu sınıflandırma çocuklar için en üst düzey sınıflandırmadır (Cantekinler ve vd. 2002; Ünal, 2019).

1.2.2.1.3. Karşılaştırma

Karşılaştırma, nesnelere belirli bir özelliğin dikkate alınarak aynı ya da farklı olduğunu belirleme işidir (Aktaş Arnas, 2013). Başka bir deyişle sınıflandırmada “aynılık” varken karşılaştırmada “farklılık” vardır (Sperry Smith, 2016). Aktaş Arnas (2013), karşılaştırma yapabilmek için “daha az”, “daha çok” gibi karşılaştırma belirten kelimelerin anlamlarını bilmek gerektiğini belirtir. Lind (2000), karşılaştırmaların gözlem üzerine kurulduğunu belirterek çocukların nesnelere belirgin bir özelliğini gözlemlediklerini sonrasında bu nesneyi benzer cins başka nesnelere karşılaştırma yaparak nesne hakkında pek çok şey öğrenebildiklerini belirtir. Örneğin; çocuklar sınıfa farklı çeşitlerde yapraklar getirir ve yapraklar

birbiriyle karşılaştırılır. Karşılaştırma yaparken benzerlikler ve farklılıklar belirlenir (Akt. Ünal, 2019).

Clarke-Stewart ve Friedman (1987), çocukların Piaget'e göre ölçme yapmadan algısal olarak karşılaştırma yapılabileceğini belirtir (Akt. Aktaş Arnas, 2013). Örneğin; bardaklardaki süt miktarı karşılaştırıldığında birim, hacim veya sıvı ölçümü olmakta sonuç olarak net ölçüm yapılmasa da karşılaştırma yapılmaktadır (Sperry Smith, 2016).

Okul öncesi dönemde kullanılan karşılaştırma kavramları şunlardır:

- Mekândaki konumu bildiren kavramlar: Aşağı-yukarı, içinde-dışında, üzerinde altında
- Miktarı belirleyen kavramlar: Az, çok, biraz, hiç, hep
- Boyutu tanımlayan kavramlar: Uzun-kısa, büyük-küçük, ince-kalın
- Mesafeyi tanımlayan kavramlar: Yakında-uzağında, burada-orada
- Yönü tanımlayan kavramlar: İleri-geri, sağında-solunda, yukarı-aşağı
- Zamanı tanımlayan kavramlar: Önce-sonra, ilk-son
- Sıralama için kullanılan kavramlar: İlk, son, önce, sonra, orta, yanında, arkasında (Aktaş Arnas, 2013).

1.2.2.1.4. Sıralama

Sıralama, ikiden çok elemanı ya da nesneyi bir düzene koyma işlemidir (Sperry Smith, 2016). Burton (1995)'e göre, sıralama nesnelerin ölçülebilen veya ölçülemeyen özellikleri bakımından düzenlemesidir (Akt. Aktaş Arnas, 2013). Sıralama karşılaştırmanın en üst düzeyi olduğundan serileme de denmektedir (Akman, Yükselen ve Uyanık, 2003). Güven (2005), çocukların günlük hayatta oyun oynarken sıralama yapmayı kendiliğinden öğrendiklerini belirtir. Bardaktaki sıvıları azdan çoğa sıralamayı, oyuncaklarını hafiften ağıra sıralamayı, zamanı ve olayları sıralamayı yapabilirler (Akt. Ünal, 2019).

Sperry Smith (2016), sıklıkla kullanılan sıralama kavramlarının şunlar olduğunu belirtmektedir; boyut açısından (büyükten küçüğe), uzunluk açısından

(yatay) (kısa taraftan uzuna), uzunluk açısından (dikey) (kısa taraftan uzuna) ve genişlik açısından (inceden kalına) göre.

Holhmann ve Weikart (2000)'e göre, sınıflandırmada ortak niteliklere göre gruplandırma yapılırken sıralamada tek bir niteliğe göre derece derece düzenleme, yinelenme yapılmaktadır. Yani örüntü oluşturmaya dayalı mantıksal bir düzenleme işidir.

Sperry Smith (2016)'e göre, Piaget sıralamanın gelişimini üç aşama tanımlar. Birinci aşamada 3-4 yaşındaki çocuklar bir grup çubuk verildiğinde bunları sıralayamaz. İkinci aşamada 4-5 yaşındaki çocuklar deneme yanılma yaparak çubukları dizebilir. Üçüncü aşamada ise altı yaş ve üzeri çocuklar düşünür, deneme yanılma yapmadan bir hareket planı hazırlar ve sistematik bir şekilde sıralama yapabilirler.

Chalesworth ve Lind (2003), sıralama becerisinin duyu motor döneminde başladığını, çocukların sıralama gerektiren ve iç içe geçen oyuncaklar ile oynamayı sevdiğini belirtmektedir. Bu tür oyunlar ilk sıralama becerisinin temelidir. Benzer şekilde çocukların günlük yaptığı yemek yemek, uyumak, banyo yapmak gibi rutin davranışlar da ilk sıralama becerisinin temelini oluşturur. Aynı zamanda sıralama becerisi, sayı sisteminin ve matematiksel sonuç çıkarmanın da temelini oluşturmaktadır (Aktaş Arnas, 2013).

1.2.2.2. Sayı

Okul öncesi dönemde öğrenilmesi gereken matematiksel kavramlardan biri de sayı kavramıdır (Akman, 2002). Akman (2002), sayı saymanın önemli bir gelişimsel ilerleme olduğunu ve sayı saymanın nesne ile sayı arasındaki birebir ilişkiden kaynaklandığını belirtir. Butterworth (2005)'a göre, saymanın, bir kümedeki nesnelerin yalnızca bir defa sayılabildiğinin anlaşılmasını gerektiren oldukça karmaşık bir beceri olduğunu ve saymanın, aritmetiğin ve işlem becerisinin temelini oluşturduğunu belirtir. Aktaş Arnas (2013), sayıların günlük hayatta üç farklı kullanımı olduğunu vurgular. Bunlardan ilki “kardinal sayılar” nesnenin kaç tane olduğunu yani sayısını belli eden, “ordinal sayılar” nesnelerin yerini belli eden ve “nominal sayılar” nesnelere tanımlamak için kullanılan sayılardır. NCTM (2000),

sayıların matematik programlarının köşe taşı oluşturduğunu vurgulamaktadır. Okul öncesinden ortaöğretimin sonuna kadar matematik programlarının odak noktası sayılardır.

Baroody (2004), çocukların günlük hayatta ve oyunlarında sıklıkla sayılara gereksinim duyduklarını ifade eder. Çocuklarda sözel olmayan oyun olarak başlayan sayma, daha sonra yaş ve gelişim özellikleri ilerledikçe sözel oyun ve hikâyelere, nesnelere ilişkilendirmelere ve aritmetik becerilere dönüşecektir. Young-Loverindge (2004)'e göre, ritmik sayma becerisi rasyonel sayma becerisinden önce gelişmekte ve nesne sayma becerisi ezber sayma becerisinden daha karmaşık haldedir. Sayma becerisini kazanmak için, sayma sözcüklerini ve sayma ilkelerini bilmek gerekmektedir. Bu sebeple çocukların el-göz koordinasyonu, dil ve belleğinin bir arada çalışması gerekmektedir ve bu çocuklar için hiç de kolay olmayan bir beceridir. Decker (1990), sayı kavramını çocukların kavramasının zor olmasının sebebi olarak yetişkinlerin nesnelere için “aynı”, “birçok”, “daha az” gibi soyut kelimeleri kullanması olduğunu belirtmektedir (Akt. Aktaş Arnas, 2013).

Kandır ve Orçan (2010), sayı kavramının matematiksel kavramların öğrenilmesinde ve birçok matematiksel becerilerin kazanılmasında “anahtar kavram” olduğunu belirtmektedir. Kandır ve Orçan (2010)'a göre, sayı kavramının gelişiminin en önemli kısmı 1-9 arası sayma sayılarının kavranması kısmıdır. 2-7 yaş işlem öncesi dönemde çocukların sayılar ve sayıların yapı taşı rakamlar ile tanışmış ve sayıları kavramış olmaları gerekir. Bu sayede çocuklar ileride karşılaşacakları büyük sayılar ile tanışmaya hazır olacaklardır. Yapılan araştırmalar sayma becerisinde deneyimli çocukların, rakamları öğrenmede de kolaylık yaşadığını göstermiştir (Akman, Yükselen ve Uyanık, 2003).

Taşkın (2019), çocukların oyun oynarken sayıları öğrenmek için birçok fırsat bulunduğunu belirtir. Oyunlarda; basamak inip çıkarken saymaya, telefon numarasına, anneannesinin yaşadığı yerin ne uzaklıkta olduğuna, yaşına, saatin kaç göstermesine kadar günlük yaşamda farklı şekillerde sayılara ihtiyaç duymaktadırlar. Aynı şekilde alışverişte, otobüste, evde, sokakta, asansörde, kitapta, gazetede ve telefonda rakamları gösterirler. Sonuç olarak erken yaşlarda sayılar ve rakamlar ile sıkça karşılaşır.

Aktaş Arnas (2013), okul öncesi dönemde çocukların sayı kavramını öğrenebilmeleri için; sınıflandırma becerisini, sıralama becerisini, birebir eşlemeyi kavramış olmalarını ve sayılacak olan nesne nasıl dağıtılsa dağıtılsın miktarının aynı kalacağını yani sayı korunumu kazanmaları gerektiğini belirtmektedir.

Sperry Smith (2016), sayma ve sayı kavramının ilk yedi yılda yavaş bir gelişim gösterdiğini belirtir. Okul öncesi dönemde çocuklar, mekanik bir şekilde ve ezbere sayma yapabilmektedirler. Bunun için Gelman ve Gallistel (1978), şu ön koşul ve kuralların gerekli olduğunu belirtir:

Bire bir Kuralı (The One-One Rule): çocukların her bir nesne için tek ama tek bir sayı söylemesidir.

Sabit Sıra Kuralı (Stable Order Rule): Sayı sözcüklerinin belli bir sırada ezberlenmesidir. Saymanın değişmez sırası olduğu gerçeğidir. 1, 2, 3, 4 gibi.

Soyutlama Kuralı: (Abstraction Rule): çocukların çeşitli çiftlik hayvanı gibi benzer olmayan nesnelere sayabildiklerini anlamalarıdır. Nesnelerin aynı olması gerekmez.

Nicelik Kuralı (Cardinality Rule): Nesnelerin hangi sırada sayılırsa sayılsın sonucun değişmediği kuralıdır. Nesne eklenmediği veyahut çıkarılmadığı takdirde toplam sayı aynı kalır (Akt.Sperry Smith, 2016).

Aktaş Arnas (2013), Piaget'nin sayı kavramının gelişmesinin üç aşaması olduğunu belirtir. Birinci aşamada, çocuk kendi birebir eşleme yapamaz. Farklı biri aracılığıyla gruplar, eşleştirildiğinde grupların aynı sayıda olduğunu ve fazla olan kümeyi anlayabilir. İkinci aşamada, çocuk elindeki kümeye denk bir küme oluşturabilir. Fakat kümelerden birinde azalma olduğunda var olan denkliği koruyamaz ve denkliğin bozulduğunu zanneder. Üçüncü aşamada ise, artık çocuk iki denk küme oluşturabilir. Kümeden nesnelerin azalması durumunda denklikten emin olur ve doğru cevabı bilir.

White (2002)'e göre, sayı kavramı, sayıları kullanmayı, sayılarla çalışmayı, sayıların nesnelere ilişkisini anlamayı ve sayıları farklı kullanmayı anlamadır. Sayı kavramı, çok iyi bir sayma yeteneğidir ve sayma beceridir. Sayı kavramı çocuklarda,

matematik üzerine açıklama, tartışma ve düşünmede çocukları cesaret veren etkinlikler sayesinde gelişecektir (Akt, Kandır ve Orçan, 2010).

Okul öncesinde sayı kavramının kazanımıyla ilgili olarak çok sayıda araştırmada çocukların beş ve daha az sayıdan oluşan nesnelere oluşturulan kümede daha başarılı olduklarını ve bu sebeple sayı kavramının öğretimine ilk olarak beş ve beşten daha az sayı gruplarıyla başlanması gerekmektedir (Fisher ve Beckey, 1990; Fuson ve ark., 1985; Aktaş Arnas, 2013; Sophian, 1988;). Aktaş Arnas (2013), sayı öğretimine ilk olarak rakamların öğretilmesiyle başlanması gerektiğini, beşe kadar rakamlar öğretildikten sonra çocuklardan nesne gruplarında kaç tane nesne olduğunun öğretilmesine geçilmesi gerektiğini belirtir. Yani kısaca, sayılar öğretilirken öncelikle nesne kümesiyle o nesne kümesindeki rakam eşleştirmesi yapılır. Sonra söz konusu işlem birden başlayarak ona kadar bütün rakamlar için tekrarlanır. Taşkın (2019), çocukların rakamları ilk olarak görsel olarak fark ettiğini sonra ismini öğrenip en son anlamlarını kavradığını ve çocukların ilk olarak kendi yaşlarının rakamlarını öğrendiğini ifade etmektedir. Aktaş Arnas (2013), rakamları yazma çalışmalarına birden beşe kadar olan rakamların yazımı ile başlanması gerektiğini, çocuklar beşe kadar yazmayı öğrendikten sonra her gün sadece bir veya iki rakamın yazımının öğretimine geçilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca Aktaş Arnas (2013), sıfır ve on sayılarının öğretimine birden dokuza kadar sayıların öğretiminden sonra geçilmesi gerektiğini ve on sayısı ile birlikte artık basamak kavramıyla da çocukların tanışacağını belirtmektedir.

1.2.2.3. İşlem

“İşlem bilgisi Van de Wella, Hiebert ve Lefevreé dayanarak, matematikte kullanılan kurallar, semboller, ve matematik öğrenirken başvurulan işlemlerin bilgisidir” (Baykul, 1999). İşlem kavramının gelişimi sayma becerisinin kazanılmasıyla gerçekleşmektedir (Avcı ve Dere, 2002). Toplama ve çıkarma işlemi öğretilmeden önce, çocuklara nasıl eklenileceğini, ayrılacağını ve grupların nasıl birleştirileceğinin öğretilmesi yani sınıflama becerisinin kazandırılması gerekmektedir (Aktaş Arnas, 2013). Zur ve Gelman (2004) yaptıkları bir çalışmada, çocukların üç dört yaşlarında toplamın sayı değerindeki artış olduğunu, çıkarmanın ise sayı değerinde azalma olduğunu anladıklarını ifade etmektedir. İşlem kavramına

başlamadan önce çocukların sayı korunumunu keşfetmeleri için, çocuklara farklı sayma çalışmaları yaptırılmalı, basit işlemleri yapabilmeleri için fırsatlar sunulmalıdır. Çocuklar toplama ve çıkartma yapmaya başlayabilmek için;

- 10'a kadar sayabilmeli
- Sayısı 1'den 10'a kadar olan nesnelere sıralamalı
- 10'a kadar olan rakamları yazmalı ve okumalı
- 10'a kadar rakam isimleri ile rakamları ilişkilendirmeli
- Toplama problemini tanımlanmasının ardından toplam grubu tanımlamalı
- "0" sembolünü tanımlamalı
- Sayı korunumunu başarmış olmalıdır (Nail ve Pool, 1991; Aktaş Arnas 2013).

Aktaş Arnas (2013)'e göre, toplama işlemi, iki sayıdan birinin diğeri üzerine birer birer sayarak diğeri sayıya eklenmesidir. Fakat okul öncesi çocukları bu şekilde bir ekleme yaparak toplama elde edemezler. Ancak kümenin tümünü toplayarak toplama yapabilirler. İlk kümede ne kadar sayı olduğunu bilseler dahi yine de ilk kümedekilerin de hepsini sayıp bunun üzerine ikinci kümeyi sayarak toplama ulaşırlar. Baydemir Çınar (2019), toplama işlemi yapılırken oyuncak, kalem gibi günlük yaşantıdan nesnelere kullanmaya dikkat edilmesi gerektiğini ve bu araç gereçlerle toplama işlemi yapılırken araç gerecin arttığını, çoğaldığını çocukların fark etmesi sağlanmalıdır. Aktaş Arnas (2013), toplama işlemi yapılırken ilk olarak somut nesnelere işlem yapılmasını, ardından yarı somut resimler ile toplama çalışmaları yapılması gerektiğini belirtmektedir.

Çıkarma işleminin, toplama işlemine nazaran daha karmaşık olmasından dolayı toplama işlemi öğretildikten sonra öğretilmelidir (Aktaş Arnas, 2013; Erdoğan, 2006). Aktaş Arnas (2013), çıkarma işlemi için çocukların nesne kümesinden bir veya birkaç nesnenin atılması veya çıkartılmasını anlamaları gerektiğini vurgulamaktadır. Fakat çocuklara çıkarma işlemi öğretilirken "kaldı" soru

kelimesinin, çıkarmanın kolay bir yöntemi olduğu söylenmemelidir. Çünkü her çıkarma işlemine “kaldı” soru kelimesi uygun düşmeyebilir.

Çıkarma işlemine uygun farklı problem durumları bulunmaktadır. Bunlardan ilki “atma”dır. Troutman ve Lichtenberg (1991)’e göre, bu ilk problem şekli olup en kolay öğrenilendir. Bu yöntemde nesnelere fiziksel olarak sunulduğu için sonuca kolay ulaşılır. Örneğin, Ayşe’nin beş elması vardı. Üçünü kardeşi yedi. Kaç elması kaldı? Şeklinde sorulduğunda çocuk iki elmayı çıkartıp geriye kalanları sayacaktır (Akt. Baydemir Çınar, 2019). İkinci problem durumu “ilave”dir. Troutman ve Lichtenberg (1991)’e göre, Ayşe’nin iki yumurtaya sahiptir. Kek yapması için altı yumurta gerekmektedir. Ayşe’nin kaç adet yumurtaya ihtiyacı var? Sorusunun cevabını bulmak için bu yöntem kullanılmalıdır. Üçüncü problem durumu “karşılaştırma”dır. Bu problem çocuklar için anlaması zor bir durumdur. Bu sebeple çocuklara birden fazla model sunulmalıdır. Bu tip problemlerin temelinde iki kümenin birbiriyle karşılaştırılması lazımdır (Akt. Baydemir Çınar, 2019). Troutman ve Lichtenberg (1991)’e göre, son problem durumu ise “ayırma”dır. Bir kümeyi bölümlere ayırma demektir. Örneğin; beş top var. İki tanesi yeşil renktedir. Geriye kalanlar ise pembe. Kaç tane pembe top var? Sorusunun cevabı bu problem durumlarını belirtmektedir. Bu tür sorularda çocuk ilk önce nesnelere sayıp ayıracak ve sonra geriye kalan nesnelere sayarak sonuca ulaşacaktır (Akt. Baydemir Çınar, 2019).

1.2.2.4. Uzay, Geometri ve Geometrik Şekiller

Charlesworth ve Radeloff (1991), uzay kavramını nesnelere arasındaki mesafeyi, ilişkileri ve kişinin vücudunun yönünü yani konum, mesafe ve yönü içerdiğini belirtir (Akt. Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019). Uzaysal olarak düşünme, nesnelere hareketleri ve konumlarını göz önüne alarak canlandırma, çocukların matematiksel düşünceleri için oldukça önemlidir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019). Olkun ve Altun (2003), uzamsal yetenek ve uzamsal düşünme kavramını, uzay ile geometrik şekillerin kullanılmasıyla ilgili becerileri içerdiğini belirtir.

Aktaş Arnas (2013), çocuklarda uzay algısı çok küçük yaşlarda başladığını belirtir. Fakat bu ayırt etme işinden çok karmaşık bir durumdur. Bebekler ilk olarak

uzayı bir bütün olarak algılamakta, fakat uzaydaki nesneyi takip etme yeteneği sürekli gelişim göstermektedir. Gülten ve Ülgen (1984), çocukların bir yaşlarında objeler arasındaki ilişkiyi anladığını, bir-bir buçuk yaşlarında bir engelin önünde veya arkasında olma durumunu gördüğünü, bir buçuk-iki yaşlarında objenin uzayda yer tuttuğunu anlarlar. Çocuklar bu şekilde tecrübeleriyle nesnelere uzayda nasıl yer tuttuğunu ve yer değiştiren nesnelere nasıl değişik göründüğünü anlarlar (Akt. Dağlı, 2007). Buldu (2019)'a göre, çocuklar üç yaşlarında uzaysal-mekânsal algıyı belirten bazı kavramları anlayabilir ve bu kavramların arasındaki ilişkilerini algılayabilirler.

Okul öncesi dönemdeki çocuklar uzaysal kavram olan sol-sağ, arka-ön, yukarı-aşağı gibi uzaysal yönleri içeren sözcükleri öğrenebilmektedir (Aktaş Arnas, 2013). Troutman ve Lichtenberg (1991), çocukların dört yaşından sonra içinde-dışında, açık-kapalı, birleşik- ayrı gibi kavramları ve etraflarındaki nesnelere boyut ve şekil değiştirebileceğini anlamaktadırlar. Çocuklar 4-7 yaşlarına geldiğinde ise uzayda bir yapı olduğunun farkına varır ve bazen yatay-dikey bazen sağ-sol bilgilerini kullanarak bilgilerini artırmaya çalışmaktadırlar (Akt. Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2019).

Aktaş Arnas (2013), çocukların nesnelere ayırt edebilmesinin ve nesnelere başka nesneye yakın veya uzak olduğunu anlamasının, geometri ve uzaysal algı ile ilişkili olduğunu belirtir. Çocukların geometri ile ilgili ilk tecrübeleri oyunlar ve çevrelerini gözlemlemesiyle olmaktadır.

Sperry Smith (2016), çocukların geometriye ilk olarak geometrinin alt alanı olan topoloji konusu ile başladıklarını belirtir. Topolojide şekilleri çizme yeteneğinden farklı olarak nesnelere, yerler ve olaylar arasındaki ilişkiler incelenir. Örneğin, çocuk oyun hamurunu yılanı dönüştürebilir ve bu topolojik olarak eşit olur. Öğretmen bir lastiği uzatıp bırakır ve lastiğin özellikleri aynı kalır. Aktaş Arnas (2013), Piaget'nin okul öncesi dönemde çocukların uzaysal kavramları öğrenmelerini dört topolojik ilişki ile açıklar. Bunlardan ilki "yakınlık", uzayda yer alan bir nesnenin başka bir nesneye yakınlığını ve uzaklığını yani pozisyonunu ifade eder. İkinci ilişki "ayırma", parçalardan oluşan bir nesneyi bütünsel şekilde görme yeteneğidir. Üçüncü ilişki "sıralama", nesne ve olayları sıralamayı ifade etmektedir.

Son ilişki “çevreleme”, bir şeyin neyin içinde olduğunu belirtirken geometride çevreleme, uzayda kapalı üç boyutlu bir figürü ifade etmektedir.

Van Hiele Geldof, çocukta geometrik düşünmenin gelişimini araştırmıştır. Altun ve Kırçal (1998)’e göre Geldof, geometrik düşünmenin gelişiminin beş ana basamakta incelenebileceğini açıklamıştır. Bunlar;

0 Düzeyi: Çocukların geometrik cisimleri ve şekilleri bütün olarak algılaması

1 Düzeyi (analiz): Çocukların şekillerin niteliklerini analiz etmeye başlaması ve şekillerin özelliklerinin hepsini açıklayabilmesi

2 Düzeyi (yaşantıya bağlı çıkarım): Çocuğun şekil sınıfları ile bağ kurabilmesi

3 Düzeyi (çıkartım): Çocukların bu dönemde aksiyomatik yapı kullanabilmesi ve kendi kendilerine ispat yapabilmeleri

4 Düzeyi: İki farklı aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve ayrılıkları görebilmesidir.

1.2.2.5. Örüntü ve Fonksiyon

Örüntü, NCTM (2000)’de matematiğin önemli bir bölümü olarak yer almaktadır. Okul öncesinde ilköğretim ikinci sınıfa kadar örüntüleri, bağıntıları ve fonksiyonları anlama standartları; önce büyüklüğüne, sayısına ve diğer özelliğine göre nesnelere sıralama, ayırma ve sınıflama, daha sonra değişen ve tekrarlanan örüntüleri tanımlama, tanıma, analiz etme, devam ettirme ve örüntüyü oluşturmayı kapsamaktadır. Yıldırım Hacııbrahimoğlu (2019b), örüntülerin ilkelerinin şunlar olduğunu belirtmektedir:

- Örüntüler, sayısal ve sayısal olmayan (renk, ses, şekil gibi) yapılardan meydana gelir.
- İlişkisel, büyüyen ve tekrarlayan olmak üzere üç tür örüntü vardır.
- Çocuklar örüntüyü dört düzeyde keşfetmektedir. İlk olarak *örüntüyü tanıma, örüntüyü tanımlama, örüntüyü genişletme* ve son düzey ise *kendi örüntüsünü oluşturmaktır*.

- Örüntü için eğer temel öğeler iki ya da daha fazla niteliğe sahip ise (hem sayı hem renk gibi) örüntü oluşturmak zorlaşmaktadır.

Buldu (2019), çocukların üç yaşlarında çevrelerinde gördükleri örüntüleri fark edebildiklerini ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebildiklerini belirtir. Çocuklar dört beş yaşına geldiğinde örüntüleri dört aşamada keşfedebilmektedirler. Aynı zamanda bu dönemde çocukların geliştirdiği bir başka örüntü de, nesnelere belirli kurallarla gruplandırıldığı artarak büyüyen örüntüdür.

1.2.2.6. Ölçme

Burton (1985)'a göre, ölçme farklı durumlar altındaki çocukların birim ölçülerinin değişmezliğini sağlayan matematiğin önemli alanlarından birisidir (Akt. Aktaş Arnas, 2013). Kandır ve Orçan (2010)'a göre, ölçme sayının bir şeylere atanmasını gerektirmekte; bu şekilde aynı niteliklere göre hesaplanabilmektedir. Örneğin, çocuk bir bardak meyve suyu içer. Burada sayı, niteliğe atanmıştır. Sayısal karşılaştırmaların yapılabilmesi için, standart birimler kullanılmaktadır. Örneğin, iki çeyrek bir çeyrekte daha fazlasını içermekte, bir metre üç metreden daha kısa, 30 derece 60 dereceden daha soğuk gibi. Okul öncesi dönemde ölçme ile ilgili olan matematik kavramları; ağırlık, alan, uzunluk, hacim, sıcaklık ve zamandır (Aslan, 2004).

NCTM (2000), okul öncesinde ölçme standartlarını,

- Nesnelere ölçülebilir olması özellikleri ve ölçme sürecini anlamak
- Uzunluk, ağırlık, hacim, zaman ve alan özelliklerini anlamak
- Uzunluk, ağırlık, hacim, zaman ve alan özelliklerine göre nesne ve durumları sıralamak ve karşılaştırmak
- Standart olan birim ve olmayan birimler kullanarak ölçme yapmanın önemini kavramak
- Ölçme için uygun olan standart birimi ve ölçme aracını seçmek
- Ölçmede uygun teknik, formül ve araçları uygulamak olduğunu belirtmiştir.

Burton (1985), okul öncesi çocuklarının çoğunun sayı, hacim, ağırlık, uzunluk ve alan gibi kavramları henüz kazanamadığını bu sebeple ölçüleri anlama hususunda yetersiz olduklarını belirtir. Fakat okul öncesinde ölçümlerin öğretilmesinin asıl amacı, çocukların standart birimler ile ölçüm yapmaları ve bir problemi çözmek değildir. Amaç, çocuğun ölçme hakkında fikir sahibi olmasını sağlamak ve akıl yürütebilmesine olanak vermektir (Akt. Aktaş Arnas, 2013).

Buldu (2019), üç yaşında çocukların büyük-küçük (hacim, alan, yükseklik,), uzun-kısa (uzunluk, yükseklik,), hafif-ağır (ağırlık) ve yavaş-hızlı (hız) gibi kavramları ifade edebildiklerini belirtmektedir. Ölçme kavramı altı yaş çocuklarında dört-beş yaşlarına göre daha gelişmiş durumda olup bu yaşlarda uzunluk ve alan ölçmede kullanılan standart olmayan birimlerdeki çeşitlilik oldukça artar. Örneğin, çocuk kalemi veya kitabını kullanarak bir sıranın uzunluğunu ölçebilir.

1.2.2.7. Grafikler

Compley (2000), grafik oluşturmanın tanımlama, temsilleştirme, veriyi analiz etme ve düzenlemenin bir yolu olduğunu, grafik çalışmalarının çocuklar için doğrudan kazanılan bir tecrübe olduğunu vurgular (Akt. Yıldırım Hacıbrahimoğlu, 2019c). Aktaş Arnas (2013), grafiklerin çocuklara bir durumu yorumlama fırsatı verdiğini, çocukların dikkatini çekerek onları doğrudan ve açık olarak fazlaca bilgi sunduğunu belirtir. Aynı zamanda grafikler çocuklar için dil gelişimleri ve yaratıcılıkları için hem bir fırsattır hem de bir durumun sözel olmadan nasıl gösterileceğini, soruların yanıtlarının nasıl bulunacağını göstermektedir.

Charlesworth & Lind (2003), grafik oluşturmanın beş aşamada gerçekleştiğini belirtir. İlk aşamada çocuklar iki nesneyi karşılaştırır ve gerçek nesnelere grafik oluşturabilir. İkinci aşamada ise, ikiden çok nesne karşılaştırır. Üçüncü aşamada çocuklar grafik oluşturmada gerçek nesnelere ihtiyaç duymazlar. Kare olarak kesilmiş kâğıtlarla grafik oluşturur. Çocuklar dördüncü aşamada, satır ve sütundan meydana gelen grafik üzerindeki kare kartları kullanır. Beşinci aşamada ise, ilkokul çocukları daire ve çizgi grafiklerini kullanmaya başlarlar. Bu aşama düzeyindeki çocuklarda görülmektedir.

NAEYC (2008), çocukların altı yaşına geldiğinde veri toplama, veriyi analiz etme ve sunmada grafikleri kullanabildiğini ve tüm bunlara bağlı kararlar verebildiğini belirtmektedir. Resimlerden, fotoğraflardan, görsel medya araçlarından matematiksel bilgiler çıkarabilmekte ve grafikler yaratabilmektedirler (Akt. Buldu, 2019).

1.3. DİJİTAL OYUN UYGULAMALARI

Teknoloji, “insanların gereksinimlerinin belirlenmesi, mevcut bilgiyi, malzemeyi, kaynakları ve enerjiyi kullanarak bu gereksinimlerin yerine getirilmesi çabalarıdır” (Arı ve Bayhan, 2003). Eğitim teknolojisi ise bilgisayar destekli teknolojinin, eğitimde öğrenmeyi desteklemek amacıyla kullanılmasıdır (Arı ve Bayhan, 2003). Akkoyunlu ve Tuğrul (2002), teknolojinin çocuklara uygun koşullarda ve yazılımlar ile sunulmasının çocukların bilişsel ve dil gelişimlerine olumlu katkılar sağlayacağını belirtmektedir. Teknolojinin çocuklar için yaparak yaşayarak öğrenecekleri bir ortam oluşturduğu ve anlaşılması zor olan soyut kavramları görselleştirip somutlaştırdığı, bu sayede çocukların daha kolay anladığı, çocuklara somut yaşantılar sağladığı ve teknoloji kullanmayı öğretip sosyalleşmeyi sağladığı düşünüldüğünde çocuklar için faydalı etkilerinin de olduğu görülmektedir. Old, Schwartz ve Willie de (1980), BDE (Bilgisayar Destekli Eğitim) yazılımlarının önemli olduğunu vurgulayarak çocukların kendilerine ait sorularını sormalarını sağlayan, onları teşvik eden farklı öğrenme modeline radikal olarak ortam sağlamış yazılımlar ile öğrenmenin gerçekleşeceğini belirtmiştir (Akt.Arı ve Bayhan, 2003).

Tüm dünyada “App” (Application) olarak isimlendirilen uygulamalar tablet ve akıllı telefonlar için kodlanmış ve tasarlanmış yazılımlardır (Cuello ve Vittone, 2013). Uygulamaların kullanılabilmesi için internet ve cihaza yüklenmesi gerekmektedir. Dijital uygulamalar hayatın her alanında, kısa zamanda hızlı ve pratik bilgi sağladığından eğitim öğretimin her aşamasında ve her alanında sıklıkla kullanılmaktadır (Tiryaki ve Karakuş, 2019). Günümüz teknolojisinde IOS tabanlı akıllı bir cihaz için “Apple Store”, android işletim sistemine bir sahip akıllı cihazlar için “Google Play” sanal mağazaları bulunmaktadır. Bu mağazalarda binlerce uygulama yer almaktadır. Topuz ve Kaptan (2017), uygulama mağazalarının çeşitli

kategorilere ayrıldığını ve böylelikle erişim kolaylığı sağlandığını belirtmektedir. Dijital uygulama mağazalarına genel olarak bakıldığında;

- Eğlence
- Kamu hizmetleri ve verimlilik
- Sosyal platform
- Yaratım
- Eğitim ve bilgilendirme şeklinde kategorilere ayrıldığı görülür.

Dijital mağazalar kendi içerisinde kategorilere ayrılmaktadır. Android işletim sisteminde Google Play mağazasında eğitim, aile, alışveriş, çocuk yetiştirme, editörün seçimi ve eğlence gibi kategoriler yer almaktadır. Bu kategoriler içinde de aile içerikleri için beş yaş ve altında, 6-8 yaş, 9 yaş ve üstü gibi yaşa bağlı bölümler ile ücretsiz en popüler, trend olanlar, ücretli en popüler ve en çok kazananlar gibi detaylı arama yapmak için bölümler yer almaktadır. IOS işletim sisteminde App Store (Apple ITunes Store) mağazasında anaokulu ve ilkokul, ortaokul ve lise, lise ve yükseköğretim gibi eğitim kategorileri, sosyal ağ, hayat boyu, dil öğretimi, öğrenme, dergiler ve gazeteler, müzik yapımı, beyin jimnastiği gibi ilgi alanlarına göre ve beş yaş altı, 6-8 yaş, 9-11 yaşa göre bölümler yer almaktadır.

Sevinç (2009) oyunu, “çocuğun kendi geliştirdiği anlamlı bağlam içinde yer alan etkinlikler dizisi” şeklinde tanımlamıştır. Rubin, Fein ve Vandenberg (1983), oyunun içten güdümlü bir davranış olduğunu, çocukların hoşça vakit geçirdiği, özgür seçimi olduğu, hayatın taklidi olmayıp öyleymiş gibi değiştirilmiş şekli olduğunu, çocukların oyunda aktif bir rol aldığını ve bunların oyunun olmazsa olmaz beş özelliği olduğunu vurgulamaktadır (Akt. Sevinç, 2009). Tuğrul (2014), oyunun evrensel bir dil olduğunu vurgulamaktadır. Çocuklar büyürken hem öğrenir ve oyunları gelişir hem de oyun oynadıkça büyümesi ve gelişmesi olumlu yönde artmaktadır.

Dijital oyun, teknoloji ile programlanmış görsel bir mekanda kullanıcıya giriş yapmayı sağlayan oyunlar olarak tanımlanır (Çetin, 2013). Bir başka tanıma göre dijital oyun, cep telefonu, bilgisayar, tablet ve oyun konsolu gibi cihazlar ile

oyunanan, kuralları ve hedefleri olan oyunlar olarak tanımlanmıştır (Samur, 2017). Prensky (2001), dijital oyunların hayatımızın bir parçası olduğunu ve etkileşime dayalı olduğunu belirtmektedir. Klasik oyunlardan farklı olarak dijital oyunlarda oyunu üreten yazılımcıların hayal gücünü kapsamaktadır, oysaki geleneksel oyunlarda oyun, oyunu oynayan kişilerin hayal güçleri ile şekillenmektedir (Kaya, 2013). Günümüzde birçok farklı kullanım özellikleri olan, farklı yaş gruplarına hitap eden dijital oyunlar yer almaktadır. Bu oyunlar; aksiyon oyunları, platform oyunları, yarış oyunları, macera oyunları, spor oyunları, puzzle oyunları, rol yapma oyunları, benzetişim oyunları ve eğitici oyunlardır. İnci, Akpınar ve Kandır (2017), eğitimde yeni teknolojilerin kullanılmasının, bilgisayar destekli öğretimde, dijital ve internet oyunların çocukların gelişimlerine, davranışlarına, başarılarına büyük bir etkisi olduğunu ve çocuklara çok önemli faydalar sağladığını belirtmektedir.

Dijital cihazların taşınabilirliği ve iletişim becerileri, dijital oyunların daha etkili bir öğrenme aracı olmasını sağlamakta ve öğretimden alınan verimi artırmaktadır (Özdamar Keskin ve Kılıç, 2015). Ayrıca Gelibolu (2013), dijital oyunların, bireysel farklılıklar için de çok önemli olduğunu vurgulamaktadır. Görsel, işitsel çeşitlilik barındırması, hem bireysel hem grupta oynanabilmesi, farklı öğrenme yöntemleri açısından çeşitlilik göstermesi, dijital oyunların bireysel farklılık açısından önemli bir kaynak olduğunu göstermektedir. Kukul (2013), eğitimin bireyselleşmesinin, teknolojinin bireysel öğrenmeye mekân, zaman ve imkân sağlamasının, dijital oyunların çocukların hayatında büyük bir yer kaplaması ve çocuklar tarafından sevilmesinin sonucu olarak, dijital oyunların eğitsel amaçlı olarak sıklıkla kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

Prensky (2001), eğitimde dijital oyunların kullanılmasının sebeplerinin şunlar olduğunu vurgulamaktadır:

- Dijital oyunlarda hem teknolojik aletler ile hem de sosyal gruplarla bir etkileşim olduğu
- Dijital oyunların geri bildirim vererek oyuncu ile etkileşime geçtiğini ve neyin yapıldığı neyin yapılmaması gerektiğini gösterdiğini

- Dijital oyunların çeşitli problem durumları içerdiğini ve oyuncuların bu problemleri çözmeye çalıştığını
- Dijital oyunların bir amacı olduğunu ve oyuncuların bu amacı başından bildiğini ve ona yönelik hareket ettiğini
- Dijital oyunların eğlence ve yarış içerdiğini, bu sayede oyuncuların hoşça vakit geçirdiğini, mutluluk duyduğu için tekrar oynama istediği sağladığını ve yarışmanın heyecan ve adrenalini artırarak oyunları ilgi çekici hale getirdiğini belirtir.

Topuz ve Kaptan (2017), dijital uygulamalar ile oyun ve eğitim süreçlerinin doğasının değiştiğini, oyunun doğal bir zaman zarfında doğal materyallerle gerçekleşirken teknolojinin getirdiği dijital uygulamalar ile çocukların fiziksel sınırlamalara maruz kalmasına sebep olduğunu belirtmektedir. Ancak iyi tasarlanmış dijital oyunların da çocukların bilişsel gelişimini, öğrenmesini ve sosyal etkileşimini olumlu etkileyerek sağlıklı bir davranış kazandırmasını da sağladığı görülmektedir (Lieberman, Chesley Fisk ve Biely, 2009).

1.3.1. Dijital Oyunların Çocuk Gelişimine Etkileri

Dijital oyunlar, çocukların hem gelişim alanlarında hem de akademik gelişimleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Lieberman, Chesley Fisk ve Biely, 2009). Lin ve Hou (2015), dijital oyunlardaki yönergelerin, çocukların el-göz koordinasyonu, takip yeteneği, motor yetenekler gibi gelişimsel yeterlilikleri desteklediğini belirtmektedir. Aral, Kandır ve Can Yaşar (2000), bilgisayar ile desteklenmiş eğitimin, çocukların merak duygusunu artırdığını, çocukların ilgi ve isteklerine göre düzenlenmiş bir eğitimin daha yararlı olacağını ifade etmişlerdir. Akkoyunlu ve Tuğrul (2002), aşırıya kaçmamak koşuluyla oynanan oyunların ve izlenen videoların çocuklarda olumlu etkiler yarattığını ancak ebeveyn kontrolünde olmayan, bilinçsizce kullanımların bilişsel gelişim ve dil gelişiminde olumsuzluklara sebebiyet vereceğini vurgulamaktadır. Haugland (2000)'a göre, çocukların okul öncesi dönemde doğru bir şekilde teknolojiyi kullanması pozitif etkiler yaratabilmekte, yaratıcılığı geliştirmekte ve öz güven aşılamaaktadır.

Dijital oyunların çocukların gelişimine sağladığı katkıların yanında olumsuz etkileri de mevcuttur. Geleneksel oyunlarda çocuklar, sokaklarda arkadaşlarıyla etkileşime girerek sözel becerilerini geliştirmekte iken, dijital oyunlarda çocuk ekran karşısında verilen komutları yerine getirip tepki verecek bir muhatap bulamamakta ve tepkisiz kalmaktadır (Mezkit, 2012). Rosen ve ark. (2014), çocukların oyun oynama sürelerinin artması ve bunun sonucunda oluşan ekran bağımlılığının; çocukları yüzyüze iletişimden uzaklaştırdığı, grupça oynanan oyunları azalttığı ve bireysel oyunların artışına sebep olduğunu ifade etmektedir. Aynı zamanda Rosen ve ark. (2014), yapılan araştırmalarda dijital oyunların beş yaş çocuklarında sosyal uyum problemlerine yol açtığını, şiddet ve saldırganlık davranışlarını tetiklediğini belirtmektedir. Anderson ve ark. (2008), yaptıkları bir araştırmada 4-11 yaş arasındaki Amerikalı çocukların %65'inin ekran başında uzun süre oyun oynadıkları ve %37'sinin fiziksel aktivitelerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır (Akt. Rosen ve ark.,2014). Okul öncesi dönemde dijital teknolojinin kullanımı, çocuklarda dikkat sorunları, uyku sorunları, fiziksel inaktivite ve obezite gibi sorunlara da sebep olabilmektedir (Mustafaoğlu vd., 2018). Fan, McCandliss, Fossella, Flombaum ve Posner (2005), teknolojik cihazların çok fazla çeşidinin olmasının çocuklarda dikkat süresinin azalmasına, yoğunlaşmanın zayıflamasına ve dikkat dağınıklığının artmasına sebebiyet verdiğini belirtmektedir (Akt. Mustafaoğlu vd., 2018). Harman ve ark.(2005), zamanının çoğunu bilgisayar ve internet oyunları başında geçiren çocukların düşük özgüvenli, sosyal endişe düzeyleri ve saldırganlıklarının yüksek olduğunu ifade etmiştir (Akt. Özcan, Çağlar ve Pekdoğan, 2020). Ulusoy ve Bostancı (2014), dijital oyunlardaki reklam içeriklerinin yaşlarına uygun olmadığını ve çocukların reklamlara maruz kaldığını, kötü alışkanlıkları özendirici, cinsel içeriklere de maruz kalabileceğini ve çocukların gerçek ve kurguyu ayırt edemediğinden ekranda gördüklerini kendi ile özdeşleştirebileceğini belirtmektedir. Yengil, Döner Güler ve Topkaya (2019)'a göre, dijital uygulama ve oyunların şiddet içerikli olması, okul öncesi çocuklarda etik ve kural algısı oluşmadığından saldırganlığa sebep olabilmekte ve sık dijital uygulama kullanımının çocuklarda geç konuşmaya sebep olduğu görülmektedir. Bu sebeple 3-6 yaş arasında teknolojik cihaz kullanımının günlük 30 dakikayı geçmemesi önerilmektedir. Ayrıca Yengil, Döner Güler ve Topkaya (2019), teknolojik cihazların ailelerin kontrolünde kullanılması gerektiğini,

şiddet, cinsellik gibi temalar içeren oyunlara erişimin engellenmesini, oyun süresinin sınırlı olmasını ve anne-babaların dijital uygulamayı ve oyunu ilk önce kendilerinin denemesini ve daha sonra çocuklarına oyundan ne öğrendiklerini sormasını önermektedir.

1.3.2. Okul Öncesinde Dijital Oyunlar ve Matematik

Teknolojinin yaygın kullanımı okul öncesi dönemi için, ele alınacak yeni bir kavram olan dijital oyunları ortaya çıkarmıştır (Edwards, 2018). Teknolojik cihazların gelişen teknoloji ile yaygın hale gelmesi, uygulama mağazalarına kolay ulaşım, hem çocuklar hem de yetişkinler için bir eğlenme ve öğrenme aracı olmuştur.

Teknoloji günümüzde bir öğretim aracıdır. Bilgisayar, tablet, telefon ve hesap makineleri matematik öğretiminde bir araç haline gelmiştir. Kandır ve Orçan (2010), matematik öğretiminin teknoloji ile birleştiğini ve okul öncesi çocukları için istenilen öğrenme ortamını sağladığını ifade etmektedir. Teknoloji ile entegre olan bir matematik programı, çocuklara problem çözme, iletişim, muhakeme, kavram ve işlem arasında bağlantı kurma, sayısalılık, sayı mantığı ve modellemeler ile deneyim kazanmasını sağlayacaktır. Kesicioğlu (2019), teknolojinin matematiksel düşünceyi tüm çocuklar için ulaşılabilir kıldığını, çoklu ortamlarda sıkılmadan öğrenmeyi sağladığını belirtmektedir. Okul öncesi dönemdeki teknolojik eğitim; bilişsel, dil ve sözlü yetenekler, problem çözme becerisi, kavram gelişimi, el becerisi ve hatırlama becerisinin gelişimini sağlamakta ve böylelikle yeni stratejiler geliştirilip bilginin transferi yapılabilmektedir (Kandır ve Orçan, 2010).

Okul öncesi çocukları için tasarlanan dijital oyunlarda olması gereken özellikler araştırmacılara (NCCA, 2004; Gallahue ve Ozmun, 2006; Gage Berliner, 1998) göre şu şekildedir:

Bilişsel Alan:

- Arayüz bileşenlerinde metin kullanılmadan veya çok az metin kullanılarak basit arayüzler kullanılmalıdır.
- Görsel sembollerin kullanılmasına dikkat edilerek özellikle kültürel olarak yoruma açık semboller kullanılmamalıdır.

- Anne, babalar oyuna dahil edilmelidir.
- Oyun içindeki dil, herhangi bir problem durumunda çocukların çözüm üretebilmesine katkı sağlamalıdır.
- Çocukların seviyesinin üzerinde ve çok karışık görevlerin olduğu oyunda yer alması, çocukların çok daha basit ve farklı düşünme yöntemlerine geçmesine sebep olabilir.
- Çocuklardaki gelişim hızları aynı değildir ve yaşadıkları kültür, aile ve kalıttan etkilenerek oluşur.

Sosyal ve Duygusal Alan:

- Okul öncesi çocukların benmerkezci olması, başkalarının bakış açılarını anlamalarını zorlaştırabilir. Benmerkezci olmalarından dolayı saldırgan davranış göstermelerini etkileyebilir.
- Dijital oyunlarda çocukların motivasyonunu artırmak için yarış ve rekabet duygusu, bu yaş çocukları için uygun değildir.
- Çocukların 2-4 yaş arasında davranışları düzensiz ve değişken iken, 3-5 yaş arasına geldiklerinde istikrarlı ve uyumlu olduğu gözlenir.

Psikomotor Alan:

- Okul öncesi dönemde küçük kas motor becerileri ile, el-göz koordinasyonları gelişmeyi sürdürmektedir. Bu sebeple dijital oyun tasarımında çocukların gelişimsel özellikleri dikkate alınmalıdır.
- Okul öncesi dönem çocukları için uzun süre ekrana maruz kalmak uygun değildir.
- Algısal motor yetenekleri hızla gelişmekte ve bu dönem kız ve erkek çocuklarda fiziksel ve yapısal farklılıklar gözlenmemektedir (Akt. Üstündağ, 2019).

Kandır ve Orçan (2010), dijital oyunların, çocukların somuttan soyuta giden boşluğa köprü kurmalarına yardımcı olduğunu, matematik kavramlarını onlara sorumluluk alan ve geri bildirim sağlayan yazılımlar ile öğrenebileceklerini vurgulamaktadır. Aktaş, Bulut ve Aktaş (2018), dijital eğitim araçlarının çocukların

problem çözme becerilerini geliştirdiğini, matematiksel kavramları kavramasını sağladığını ve matematik sevgisini artırdığını belirtmektedir. Crompton ve Traxler (2015), dijital uygulamaların tahmin, çıkarma, toplama, çarpma anlayışını ileriye taşıyabilmek için kullanılabileceğini, matematiksel kavram ve süreçleri ve aralarındaki bağlantıyı geliştireceğini belirtmektedir. Dijital uygulamaların matematiksel öğrenmede tekrar ve gözden geçirme çalışmaları için bir fırsat olduğu ve çocukların katılımı ve matematiksel düşünmeyi geliştirdiği açıktır (Larkin ve Nigel, 2016).

1.4. GENEL ÖĞRETİM İLKELERİ

Eğitim ve öğretimin amaçlarına ulaşması için belirli ilkeler ve kurallar bulunmaktadır. Bu ilke ve kurallar amaca ulaşmayı kolaylaştırmak için bir anahtardır. Küçükahmet (2001), öğretim ilkelerinin öğrenme ve öğretme sürecinin köşe taşlarını oluşturduğunu ve bunlara uyulmadığı takdirde başarıya ulaşma şansının azaldığını vurgulamaktadır.

1.4.1. Amaca Uygunluk (Görelilik) İlkesi

Amaca uygunluk, öğrenmede etkili dış koşulların, çocuğu amaca yöneltmesi, amaca ulaştırması demektir (Aykaç, 2014). Yeşilyurt (2020), eğitim öğretimde amaçların her zaman göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmektedir. Gates ve ark.(1975), her öğrenme konusu için amaçların belirlenmesi, çocukların amaçlar hakkında bilgilendirilmesi gerektiğine değinerek çocuğun amaca ne oranda ulaştığını bilmesinin, öğretimi daha etkili bir hale getireceğini söylemektedir (Akt. Aykaç, 2014).

Skinner, etkili bir eğitimin sağlanabilmesi için öğretme ve öğrenme süreçlerinin tam bir şekilde anlaşılması gerektiğini vurgulamakta ve öğretmeye başlamadan evvel kazandırılmak istenen amaçların belirlenmesi gerektiğini belirtmektedir (Senemoğlu, 2011). Bunun için öğretmeye başlamadan evvel, öğretimin hedefleri kesinlikle belirlenip daha sonra öğretime geçilmelidir (Olson ve Hergenhahn, 2016). Olson ve Hergenhahn (2016), Skinner'in amaçları davranışsal olarak da tanımlanması gerektiğini düşündüğünü ifade etmektedir. Örneğin; eğer çocuğa problem çözme becerilerini kazandırmak istiyorsak, çocukların hangi

davranışları kazanmasını bekliyoruz? Hangi kazanım ve göstergeler yer alacak? Bunun açıkça ifade edilmesi gerekir. Aynı şekilde amaçların ne ölçüde gerçekleşmesi gerektiğinin de ifade edilmesi gerekmektedir (Olson ve Hergenhahn, 2016).

Külahçı (1985), programlı öğretimi önceden açık ve kesin bir şekilde belirlenmiş davranışsal amaçlara ulaşmasını sağlaması için geliştirilmiş öğrenme tekniklerinin uygulandığı bir süreç olduğunu belirtmektedir. Özkan (2005), programlı öğretimde öğrenme sonunda ulaşılabilecek olan hedeflerin önceden açıkça belirlenmesinde, öğrenmede etkili olan uyarıcı ve çocukların tepkilerinin kontrol edilmesi ve bu noktaların önceden iyice planlanmasının zorunlu olduğunu vurgulamaktadır. Olson ve Hergenhahn (2016), Skinner'ın alternatif bir öğrenme tekniği olan programlı öğretimde, programlı materyali sunmak için öğretim makinesi adlı cihazı icat ettiğini belirtmektedir. Skinner (1968), bu öğretim makinesinin faydalarını şu şekilde sıralamıştır:

- Öğretim makinesi öğrenciyi sürekli aktif tutmakta ve materyal ile doğrudan etkileşim içinde olmasını sağlamaktadır.
- Öğrencinin yeni konuya geçmeden önce belirlenen adımın tam olarak öğrenmesi sağlanmakta ve kendi hızıyla ulaşmasına adım adım yardım eder.
- Öğretim, öğrencinin hazır bulunuşluk seviyesine uygun olarak başlamakta, öğrencinin seviyesinin üstünde veya altında başlatmadan zamanı boşa harcamamaktadır.
- Doğru cevap öğrenci tarafından buluncaya dek ona rehberlik edip gereken uyarıcıları vermektedir.
- Öğrencinin doğru adımını anında pekiştirerek hem ilgiyi canlı tutmakta hem de davranışı biçimlendirmektedir (Akt.Senemoğlu,2011).

Külahçı (1985), programlı öğretimde öğrenme materyalini geliştirirken ilk adımın, öğrenciden beklenen davranışların farklı anlam ve yorumlara fırsat vermeyecek şekilde gözlenebilir davranışsal amaçların belirlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Belirlenen davranışsal amaçlar bir önceki davranışa dayalı ve bir sonraki davranış için ön koşul olacak bir şekilde sıralanmalıdır. Benzer şekilde Fred Keller'in (1899-1996) geliştirdiği Keller Planı veya Bireyselleştirilmiş Öğretim

Sistemlerinde (BÖS), derste işlenecek konuların önceden belirlenmesi, konunun ya da materyalin kendi içinde bütünlüğü olan birimlere bölünmesi gerekmektedir (Olson ve Hergenahn, 2016). Bir başka öğretim modeli olan bilgisayar tabanlı (destekli) eğitimde Senemoğlu (2011), öğrenciye kazandırılması gereken amaç ve amaç davranışların açık bir şekilde belirlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretimin sonunda varılacak amaç ve amaç davranışların tanımlarının yapılması, öğretme-öğrenme ve son olarak ölçme değerlendirilmenin planlanması gerekmektedir.

Taymaz (1981)'e göre, Bloom'un tam öğrenme modelinde amaçlar, bilişsel (cognitive), devinişsel (psychomotor) ve duyuşsal (affective) olmak üzere üç grupta toplanmıştır. Burada amaçlar öğrenmenin sonunda ortaya çıkan davranışların alanlarını ifade etmektedir. Bilişsel alan davranışları; zihinsel yeteneklerle bilginin öğrenilip uygulanmasına dönük amaçları ifade etmektedir. Devinişsel alan davranışları; insanın zihin ve kas koordinasyonu ile edindiği becerilere dönük amaçları göstermektedir. Duyuşsal alan davranışları ise; tutum, hissetme ve alışkanlıklara dönük amaçları ifade etmektedir (Aykaç, 2014). Senemoğlu (2011)'na göre, öğrencinin bilişsel ve duyuşsal özelliklerini bilerek öğrenme ortamının hazırlanması ve öğrencinin öğrenme yolunun farkında olması, başarılı olma yolunda önemli bir faktördür. Alkan (1994), amaçların belirlenip etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için;

- Bilişsel amaçlar, bütün görsel ve işitsel ortamlarda gerçekleşebilir.
- Duyuşsal amaçlar, işitsel ortamlar başta olmak üzere, film, fotoğraf, TV, dijital ortamlarda gerçekleşebilir.
- Psikomotor amaçlar, işitsel ortamlar, modeller, benzetilmiş dil laboratuvarları ve gezilerle gerçekleşebilmektedir (Aykaç, 2014).

1.4.2. Çocuğa Uygunluk (Görelilik) İlkesi

Çocuğa uygunluk, öğretimin düzenlenmesinde çocuğun fizyolojik ve psikolojik özelliklerinin, bireysel farklılıklarının dikkate alınmasıdır (Demirel, 2015). Öğretilecek konular belirlenirken çocukların yaş ve gelişim özellikleri, ilgi ve ihtiyaçları öğrenmede önemli rol oynar. Aykaç (2014), çocuğun her aşamada ruhsal ve bedensel gelişiminin aynı olmadığını bu sebepten ötürü öğretim etkinliklerinin

çocuğun gelişim düzeylerine, uygun olması gerektiğini, öğretimde kullanılacak yöntem ve tekniklerinde çocuğa göre olması gerektiğini belirtmektedir. Skinner'ın programlı öğrenme yaklaşımında çocukların kendi hızı ve kendi temposuyla öğrenmesinin gerektiği vurgulanmaktadır (Olson ve Hergenhahn, 2016). Senemoğlu (2011), bilgisayar destekli öğretimde ise öğrenci-bilgisayar etkileşiminin olduğunu, farklı programlı öğretim materyaline göre daha çok eğlenceli ve çocukların ilgisini çekici, çocuğa göre olduğunu ve çocuklara somut yaşantılar kazandırdığını belirtmektedir. Aynı zamanda BTE (bilgisayar tabanlı eğitim), çocukların kendi hızında ilerlemesini sağlamakta, öğretimi bireyselleştirerek çocukların seviyesine uygun seçenekli öğrenme yolları sunabilmektedir (Senemoğlu, 2011).

1.4.3. Basitten Karmaşığa (Kolaydan Zora) İlkesi

Öğrenme-öğretme süreçlerinde ilk olarak basit konu ve kavramlara yer verilmelidir. Daha sonra ise zor ve karmaşık konu ve kavramlara geçilmelidir. Aşılıoğlu (2012), eğitim sürecinin öğrencinin kolaylıkla yapabileceği etkinliklerle başlaması gerektiğini, adım adım zorluk seviyesinin artırılması gerektiğini ve bu şekilde öğrencilerin başarısızlık duygusu yaşamadan diğer konulara olumsuz yönde etkilenmeden başlayabileceğini belirtmektedir (Akt. Aykaç, 2014). Olson ve Hergenhahn (2016)'a göre, Skinner öğrenme öğretme sürecine basit olarak başlayıp karmaşık olarak devam edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Skinner, karmaşık bir davranışın basit davranışları içerdiğini belirtmektedir. Ayrıca Skinner, programlı öğrenme kuramında küçük adımlar kavramına değinmiştir. Küçük adımlar; öğrenilecek bilginin küçük birimlere ayrılarak, bu birimlerden biri öğrenildikten sonra diğer bilgi birimine geçilmesi, bilgi birimlerinin doğrusal bir şekilde birbiri ardına sıralanmasıdır (Senemoğlu, 2011). Benzer şekilde (Keller'den aktaran Olson ve Hergenhahn, 2016) BÖS'de bilginin bağımsız bir şekilde bölümlere ayrılması gerektiğini belirtir. BÖS' de öğretmenler, bir bölümden diğer bir bölüme geçilmeden önce konuların tamamının öğrenilmesini isteyebilir, öğrencilerin konuyu kendi kişisel zaman çizelgelerine göre tamamlamasını serbest bırakabilirler.

1.4.4. Pekiştirme (Pekiştirme) İlkesi

Sönmez (2015), pekiştireci, “bir davranışın ileride yinelenme olasılığını artıran uyarıcı” olarak tanımlamıştır. Pekiştireçler olumsuz ve olumlu pekiştireç olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Olumlu pekiştireç, davranıştan sonra verilen uyarıcının davranışın tekrarlama olasılığını artırması iken olumsuz pekiştireç, davranış sonucunda uyarıcı ortadan kalkması ve davranışın yinelenme ihtimalini artırmasıdır (Senemoğlu, 2011).

Skinner, öğrenme makinesinde öğrencilerin doğru yaptıkları anda pekiştirilmesi gerektiğini, böylece hem öğrencinin davranışının biçimlendirileceğini hem de derse olan ilginin canlı tutulacağını vurgulamaktadır (Senemoğlu, 2011). Öğrenme makinesinde öğrenci öğrenme birimini başardıktan sonra test edilir ve sonrasında eğer doğru yapmışsa pekiştirilir ve sonraki öğrenme birimlerine geçebilir (Senemoğlu, 2011). Olson ve Hergenhahn (2016), Skinner için motivasyonun, sadece pekiştirecin ne olacağına önemli olduğunu, aferin, teşekkürler gibi sözel övgü, olumlu yüz ifadeleri, altın yıldızlar, başarıma hisleri ve puanlar gibi ikincil pekiştireçlerin önemli olduğunu belirtmektedir. Skinner’e göre içsel pekiştirme önemli değildir. Öğretmenler %100 pekiştirme tarifesinden kısmi pekiştirmelere geçmelidir. Skinner’cılara göre okulda görülen davranış problemlerinden biri de öğretmenlerin pekiştireçleri uygun yerde kullanmamalarıdır (Olson ve Hergenhahn, 2016).

Skinner, programlı öğrenme yaklaşımında dışa dönük tepki verme kavramının önemini vurgulayarak dışa dönük tepki vermenin, öğrencilerin doğru tepkilerinin pekiştirilmesi, yanlış tepkilerinin düzeltilmesi için gerekli olduğunu belirtir (Olson ve Hergenhahn, 2016). Bir diğer öğretim modeli olan BTE’de bilgisayar öğrencinin seviyesine ve tepkisine göre daha karmaşık çok dallı program sunabilir ve doğru cevapları değişik şekillerde pekiştirerek çocukları yöreklendirebilir, ayrıca diğer öğrenme birimine iletebilir (Senemoğlu, 2011). Örneğin, bilgisayarlar “aferin”, “çok iyisin”, “iyi iş”, “böyle devam etmelisin” gibi sözlü veya yazılı pekiştireçler verebilir. Bilgisayarlarda oyun ortamları yaratılarak çocukların ilgisini çekmek için anında pekiştireç ve dönüt verilip çocuklar güdülenebilir (Senemoğlu, 2011). Benzer şekilde Bloom’un tam öğrenme modelinde öğretim hizmetinin bir ögesinin de pekiştirme olduğu vurgulanarak pekiştirmenin

öğrenme düzeylerini artırabilmesi için öğrencilerin gelişim düzeylerine, genel sağlık, genel yetenek durumlarına, duyuşsal özelliklerine, ön öğrenmelerine ve yaşam biçimlerine göre geciktirilmeden zamanında verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Senemoğlu, 2011).

1.4.5. İpucu İlkesi

İpucu, doğru yanıtı hatırlatıcı uyarıcıdır (Sönmez, 2015). Diğer bir ifadeyle Demirel (2015), ipucunun istenilen davranış için öğrenciyi harekete geçiren davranış olarak tanımlamaktadır. Senemoğlu (2011), ipucunun öğrenme öğretme süreçlerinde öğrencinin neyi öğreneceği, niçin öğreneceği ve nasıl öğreneceğini gösteren mesajları kapsadığını belirtmektedir. Bu mesajlar sözlü de olabilir yazılı veya tüm duyulara hitap edecek şekilde de olabilmektedir. BTE' de bilgisayar uygulamaları aktif katılım ve dışa dönük tepki vermeyi gerektirmekte, bir buton yardımıyla ipucuna ulaşıp geri bildirim sağlanabilmektedir (Olson ve Hergenbahn, 2016). Özbek (2011), ipuçlarının farklı bireysel özellikleri dikkate alacak şekilde çok sayıda ve çeşitli olması gerektiğini belirtmektedir. Senemoğlu (2011)'e göre, Bloom tam öğrenme kuramında öğretim hizmetlerinin dört temel faktöründen bahseder. Bunlar; ipuçları (işaretler), katılma, pekiştirme ve dönüt-düzeltilmedir. Öğrenme süreci içinde ipuçlarının öğrenme seviyesini artırmada şu özellikleri taşıması gerekir:

- Öğretimde verilecek ipuçları öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olmalıdır.
- Süreçte verilecek ipuçları öğrencilerin bilişsel giriş davranışlarına uygun olmalıdır.
- İpuçları öğrencinin duyuşsal özelliklerine uygun olmalıdır.
- İpuçları öğrencinin bulunduğu sosyo-kültürel özelliklere uygun olmalıdır.
- İpuçları öğrencilerin sosyal, ruhsal, fiziksel sağlığına uygun ve öğrencileri koruyucu olmalıdır.

- Öğrenme-öğretme sürecinde verilen ipuçları, eğitim sonunda kazandırılması düşünülen davranışları öğrencinin yapmasını sağlamalıdır (Senemoğlu, 2011).

1.4.6. Yaşama Yakınlık (Hayatilik) İlkesi

Öğrenmeyi anlamlı kılmamanın en önemli faktörü, öğrenilen bilginin hayatta uygulanabilmesi yani yaşama transferidir (Akay, 2015). Eğitim öğretimin nihai amacı, öğrencinin potansiyelini gerçekleştirerek onu hayata hazırlamaktır (Yeşilyurt, 2020). Öğretim ne kadar yaşamda farklı alanlara dönüşüyorsa o denli kalıcı ve güçlü olmaktadır (Akay, 2015). Akpınar (2011), okulların yaşama hazırlamakla yetinmemeleri gerektiğini, yaşamın kendisi ve yaşamda kullanılacak bilgilerin öğretilmesi gerektiğini belirtmektedir (Akt. Yeşilyurt, 2020).

Erdem ve Demirel (2002), yapılandırmacılıkta öğrenenlerin, günlük yaşam problemlerinin karmaşıklığını çözerek yaşam boyu işlerine yarayacak bilgileri oluşturduğunu vurgulamaktadır. Eğitim bireylerin deneyim ve ilgilerinin üzerine kurularak onu hayata hazırlamalıdır. Perkins (1999), öğrenenin bildiği ve yeni öğrendiği bilgiyi uyumlu hale getirerek yapılandırdığı bilgiyi, yaşam problemlerinde uygulaması gerektiğini belirtir (Akt. Erdem ve Demirel, 2002). Hanley (2005), yapılandırmacı bir yaklaşımda öğrencilerin öğrendiklerini iş hayatında karşılaştıkları durumlara uygulayabilmeleri gerektiğini vurgulamaktadır (Akt. Arslan, 2007).

1.4.7. Geri Bildirim (Dönüt ve düzeltme) İlkesi

Geri bildirim, çocukların öğrenme eksiklerini tamamlayabilmesi için verilen düzeltmelerdir (Demirel, 2015). Senemoğlu (2011), geri bildirim yalnızca öğrenciye öğrenme sonuçlarıyla ilgili bilgi vermekle kalmayıp öğrenmedeki güçlük ve eksikliklerin giderilmesini de sağlayarak öğrenme seviyesinin artmasını sağlamakta olduğunu ifade eder. Skinner öğretimin etkili olması için, öğretilen bilginin küçük adımlar şeklinde olmasını, öğrenenlere öğrendikleri bilginin doğruluğuyla ilgili geri bildirim hemen verilmesini ve bireylerin kendi temposunda öğrenmesi gerektiğini belirtmektedir (Olson ve Hergenhahn, 2016). Programlı öğretimde Skinner, öğretim makinesinin işlevlerinden birinin de makinenin tıpkı bir

öğretmen gibi öğrencinin her doğru cevabı için anında geri bildirim kullanarak davranışı biçimlendirdiğini ve öğrencinin ilgisini canlı tutarak davranışı sürdürmesine yardımcı olarak pekiştirdiğini vurgulamaktadır (Olson ve Hergenhahn, 2016). Senemoğlu (2011), programlı öğretiminde anında dönüt (geri bildirim) verilmesinin gerekliliğine değinerek öğrenci tepkiyi gösterir göstermez tepkinin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında bilgilendirilmesi gerektiğini ifade eder. Eğer öğrencinin cevabı doğru ise olumlu pekiştirir, yanlış ise düzeltme verilir.

Olson ve Hergenhahn (2016), BTE' de bilgisayarın sadece eğitim materyalini sunmadığını, konunun ne kadar öğrenildiğinin de değerlendirildiğini vurgulayarak öğrenme süreci boyunca sürekli geri bildirim verdiğini ifade eder. Ayrıca sadece geri bildirim vermekle kalmaz, değerlendirme sonuçlarını da hem öğretmenlere hem de öğrencilere anında verebilir. Böylelikle öğretmen, eğitim materyalinin ne kadar işe yaradığına karar verebilir ve gerekli durumlarda düzeltmeler yapabilir. Bu bağlamda Olson ve Hergenhahn (2016), BTE'nin anında geri bildirim vererek dikkati artırdığını, heyecan veren görseller sunduğunu ve bir oyun oluşturarak geleneksel yöntemlerin yapamayacağı şekilde öğrencileri motive ettiğini belirtir. Diğer bir öğrenme yaklaşımı olan tam öğrenme modelinde Senemoğlu (2011), öğretimin bireyselleştirilmesi için dönüt ve düzeltmenin öğretimin bir parçası olması gerektiği, öğrenme sonuçları ile ilgili elde edilen verilerin öğrencilerin eksik davranışını tamamlamaları ve yanlış davranışlarını düzeltme çalışmalarına yönlendirilmesi gerektiği görülür. Bütün bunların sonunda davranışların tümü öğrenilince diğer öğrenileceklere geçilmelidir.

1.4.8. Ekonomiklik (Tasarruf) İlkesi

Öğretimin, en kısa yoldan, en az emek, para, zaman ve enerji ile en yüksek verime ulaşılacak şekilde yapılması gerekir (Demirel, 2005). Akpınar (2002)'a göre, ekonomiklik ilkesi, öğrenci açısından az maliyetle çok fazla kazanım elde etme, öğretmen açısından zaman, emek ve materyali en verimli olacak şekilde kullanma, sistem açısından ise az maliyetle yatırım sağlamaktır (Akt. Yeşilyurt, 2020). Bu sebeple eğitimde planlamanın iyi ve ayrıntılı bir şekilde yapılması gerekir. Öğretim hizmetlerinin maliyeti düşünüldüğünde ekonomik ve kolay uygulanabilir yöntem ve tekniklere öncelik verilmelidir (Demirel, 2005). Ancak bu yapılırken yöntem ve

tekniklerin seçimini belirleyen faktörler ele alınmalı ve eğitim teknolojilerinin getirdiği imkânlardan yararlanılmalıdır.

1.5. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, matematiksel kavram gelişimi ve dijital oyunlar ile ilgili yapılmış araştırmalara ve yayınlara yer verilmiştir. İncelenen araştırmalardan araştırma konusu ile ilgili olanlar seçilmiş ve araştırmanın yapılış tarihlerine göre sıralanarak özetlenmeye çalışılmıştır.

1.5.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Kula ve Erdem (2005), yaptıkları bir araştırmada öğretimsel olan bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişmesine etkisini incelemişlerdir. 4. ve 5. Sınıfa giden 46 öğrenciye ön test ve son test modeli uygulanmıştır. Uygulamada internet üzerinden oynanan bir matematik oyunu kullanılmıştır. Bilgisayar oyununda temel aritmetik işlem becerisinin gelişimine sınıf seviyeleri ve cinsiyetler arasında herhangi fark oluşturduğu veya oluşturmadığına bakılmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar oyununun temel aritmetik becerisine anlamlı etkisi olmamakla birlikte kız öğrencilerin başarı farkı erkek öğrencilerden yüksek olduğu görülmüştür. Oyunun öğrencileri motive edeceğine ilişkin görüşleri cinsiyete göre farklılık oluşturmamıştır. Öğrencilerin motivasyon ile başarı durumları arasında karşılaştırma yapıldığında, ikisi arasında doğrusal ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Özdemir, Akadal, Çelik ve Reis (2013), araştırmalarında uygulama marketlerinin eğitim kategorisi altında sunulan 240 uygulamasını incelemişlerdir. Çalışma için iki önemli sanal mağaza olan Google Play ve App Store seçilmiştir. İnceleme esnasında anahtar kelimeler çıkartılarak yoğunluğa göre ana alanlar belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öne çıkan ve en çok tercih edilen uygulamaların dil öğrenimine yardımcı olan uygulamalar ile çocuklar için olan etkinlikleri içeren uygulamalar olduğu saptanmıştır. Her iki uygulama marketinde de çocuklara yönelik olan uygulamalar incelendiğinde; okul öncesi eğitimde sayıları ve şekilleri tanımaya, farklılıkları bulmaya yönelik uygulamaların yok denecek kadar az görüldüğü; ilişkiyi bulma, benzerlikleri tespit etme ve mevsimleri tanıma uygulamalarının yer almadığı görülmüştür. Google Play ve App Store

kıyaslandığında, App Store'da okul öncesi etkinlik bulunan uygulamaların daha ağırlıklı olduğu saptanmıştır. Google Play'de ise ağırlıklı olarak okuma yazma, mantık ve matematik etkinliklerini içeren uygulamalar görülmüş ve daha çok ilkokul seviyesine yönelik etkinlikler tespit edilmiştir.

Toran, Ulusoy, Aydın, Deveci ve Akbulut (2016), çocukların dijital oyunları kullanmasına ilişkin annelerin görüşlerini değerlendirdikleri çalışmada, beş yaş anaokulu çocuğuna sahip annelerle görüşmeler yapmışlardır. Çalışmalarının sonucunda çocukların dijital oyun oynama sürelerinin belli olmadığı, çocukların gelişimine olumsuz katkısının daha çok olduğu görülmüştür. Çocukların çevresindekileri model aldığı ve oyuna başlama yaşının oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Annelerin çocukların oyun bağımlılığı ile ilgili kontrollerinin olmadığı ve bunun için uzman desteği alma ihtiyacı duymadıkları görülmüştür.

Altuntaş ve Karaarslan (2017), araştırmalarında kullanıcıların mobil oyun tercih etmelerindeki faktörleri tespit etmek istemişlerdir. Araştırmalarının sonucunda diğer kullanıcıların mobil oyunlara verdiği yıldız sayısının, oyunlardaki en fazla tercih edilme faktörü olduğu ortaya çıkmıştır.

Aktaş, Bulut ve Aktaş (2018), doğal sayılarda dört işleme ilişkin geliştirilen bir mobil oyunda, 6. Sınıf öğrencilerinde zihinden işlem yapma becerilerini ölçmek istemişlerdir. Araştırmada ön test ve son test uygulamışlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin bir hafta boyunca dört işleme dayalı mobil oyunu oynamasını sağlamışlardır. Araştırmalarının sonucunda grubun ön test ve son test puanların Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucuna göre son testten yana anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Mann-Whitney U testi sonucuna göre ise cinsiyet olarak erkek lehine anlamlı farklılık görülmüştür.

Mustafaoğlu, Zirek, Yasacı ve Özdiçler (2018), dijital teknolojinin kullanımının çocuk sağlığı ve gelişimi üzerine olumsuz etkilerini araştırmışlardır. Dijital teknolojinin kullanımının çocukların üzerinde meydana getirdiği klinik sorunlar ile ilgili literatürde yer alanları gözden geçiren araştırmacılar, çocukların teknolojik araçları uygun olmayan sıklık ve sürede kullandıkları görülmüştür. Teknolojik araçları çeşitli duruş pozisyonlarında kullanmaları sonucunda gelişimsel

problemler ile kas ve iskelet problemleri, obezite, uyku kalitesi ve fiziksel inaktivitede sağlık riskleri meydana getirdiği ortaya çıkmıştır. Çocuklarda ve ergenlerde teknolojik cihazları kullanmanın süre içerikleri ve sıklıkların gözetim altında tutulması, sağlıklı beslenme, iyi uyku hijyeni, yeterli fiziksel aktivite ve besleyici sosyal çevre sağlanmasının önemini vurgulamışlardır.

Ülker ve Bülbül (2018), araştırmalarında dijital oyunların eğitim seviyelerine göre kullanılma durumlarını incelemişlerdir. Araştırmalarının çalışma grubu, temel eğitim bölümü 3. ve 4. sınıfa giden 266 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda, dijital oyunların kullanılabileceği eğitim seviyesinin, %21.4'ü okul öncesinde uygun olduğu ve %15.4'ü ise hiçbir eğitim seviyesinde uygun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dijital oyunların eğitimin her seviyesinde kullanılabileceğini ancak küçük yaş grupları için daha anlamlı olduğu görülmüştür.

Aksoy ve Küçük Demir (2019), yaptıkları araştırmada eğitsel bir dijital oyun tasarlanmasının öğretmen adaylarının yaratıcılığına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada ön test ve son test uygulanan kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma grubunu devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde okuyan ve matematik eğitimi alan sınıf öğretmenliği öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubu 14, kontrol grubu 11 gönüllü öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada bulunan deney grubu 14 hafta boyunca her hafta bir öğretmen adayının bir eğitsel dijital oyun tasarlaması istenmiştir. Araştırma yapılırken veri toplama aracı olarak Torrance Yaratıcı Düşünme Testi (TYDT) Sözel A Formu- Şekilsel A Formu kullanılmıştır. Uygulamadan önce tüm gruplara test uygulanmıştır. Verilerin betimsel analizlerinde ön test ve son test puanlarının gruba göre U-Testi sonuçları ve deney-kontrol gruplarına TYDT alt boyut puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin TYDT tüm alt boyutlarında deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. TYDT'nin alt boyutları olan sözel orijinallik, sözel esneklik ile sözel toplam ve şekilsel toplam son test puanlarının toplam gruba göre sırasının ortalamaları deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır.

Ateş ve Durmuşoğlu Saltalı (2019), araştırmalarında KKTC'de yaşayan beş ve altı yaş çocukların cep telefonu ve tablet kullanımına ilişkin ebeveynlerin

görüşlerini araştırmışlardır. Ebeveynlerle yüz yüze görüşme yaptıkları araştırmanın sonucunda dijital teknoloji kullanımı için anne-babaların yarısının süre konusunda, %20'sinin içerik konusunda kontrol sağlayamadıkları görülmüştür. Oyun, eğlence ve sanatsal amaçlar, çocukların dijital teknolojiyi kullanma sebepleri olarak ortaya çıkmıştır. Ebeveynlerin %76'nın dijital teknolojiyi çocuklarına kullanması için teşvik etmekte olduğu ortaya çıkmıştır. Ailelerin çocuklarını teşvik etmesinin sebebi olarak; oyalama, eğlence, olumsuz olan davranışı kontrol altında tutabilme ve olumlu olan davranışı ödüllendirme düşünceleri olmuştur. Çocukların dijital teknolojiyi kullanma etkilerini ebeveynlerin yarısı dijital çağa uyum sağlaması, eğitimle ilgili destek sağlaması ve uslu olması gibi sebeplerle olumlu şekilde değerlendirmiştir. Ebeveynlerin %72'si olumsuz olan davranışı modelleme, zihinsel ve dil gelişimini olumsuz etkileme, göz sağlığı problemlerine sebep olma, bağımlılık riski, hareket eksikliği ve sosyalleşme eksikliği gibi olumsuz etkileri olabileceğini ifade etmiştir.

Çetinkaya (2019), araştırmasında mobil uygulamaların eğitimde yardımcı teknoloji şeklinde kullanılan probleme dayalı öğrenmenin matematiği öğrenme başarısına etkisini incelemiştir. Matematik dersi alan öğrencilerden deney grubu oluşturarak onları, mobil uygulamalar aracılığıyla probleme dayalı öğrenme sürecine tabi tutmuştur. Ön test-son test kontrol gruplu ve yarı deneysel desenin uygulandığı çalışmada, iki farklı ortamda eğitim gören öğrencilerin başarı durumlarının, öğretim sonunda farklılık gösterdiği, farklı öğrenme ortamlarında olmanın tekrarlı ölçüm faktörleri üzerinde başarı üzerindeki ortak etkisi manidar çıkmıştır. Sonuçta her iki ortamında başarıya etkisi olduğu ancak deney grubu için oluşturulan ortamın başarıya daha fazla etkisinin olduğu görülmüştür. Araştırmanın nitel boyutunda açık uçlu soru formları ile öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin mobil teknoloji, WhatsApp veya sanal borsa uygulamalarıyla aldıkları probleme dayalı olan öğretim sürecine, pozitif görüş bildirdikleri saptanmıştır. Sonuç olarak mobil tabanlı olan uygulamaların, eğitimde yardımcı teknoloji şeklinde kullanıldığı problemlere dayalı öğrenme süreci sonunda öğrenci başarısını artırmada ve olumlu tutum geliştirmelerinde etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Işıkoğlu Erdoğan (2019), araştırmasında ebeveynlerin çocuklarının oyun tercihlerini incelemiştir. Araştırmaya anaokuluna devam eden çocuğu olan 351

ebeveyn katılmıştır. Araştırmanın sonucunda ebeveynlerin en çok yapı inşa oyunları, en az dijital oyun içeriklerini tercih ettiği görülmüştür. Çocukların yaş ve cinsiyetlerinin ve ebeveynlerin eğitim ve iş durumlarının oyun tercihinde etkili olduğu saptanmıştır.

İnan ve Erkuş (2019), araştırmalarında 3-6 yaş arasındaki çocukların matematiksel kavram gelişimlerini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini, maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile seçilen 3-6 yaş arasındaki 114 çocuk yer almaktadır. Çocukların matematiksel kavram gelişimleri düzeylerini belirlemek amacıyla görüşme tekniği kullanılmış ve ortaya çıkan verilerin frekans ve yüzde analizi yapılarak sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmanın sonucunda bire bir eşleştirme, uzaysal/ mekânsal algı ve karşılaştırma kavramları üç yaşından itibaren; geometrik şekiller ve sınıflandırma kavramları dört yaşından itibaren; örüntü, sıralama kavramları beş yaşından itibaren ve ölçme kavramı altı yaşından başlayarak gelişim gösterdiği saptanmıştır.

Şahin ve Öztürk (2019), araştırmalarında akıllı cihazlardaki uygulamaların içerik tanımlama ve yaş derecelendirme standartlarının ebeveyn farkındalığı açısından incelemişlerdir. Araştırmada nitel araştırma türlerinden durum çalışması kullanılmış, yarı yapılandırılan görüşme yöntemi ile bilgiler toplanmıştır. Araştırmaya 2 ile 16 yaş arasında çocuğu bulunan ve akıllı cihazları olan ebeveynler katılmıştır. Araştırmanın sonucunda anne-babaların çoğunun içerik tanımlama ile yaş derecelendirme standartlarının ne olduğu hakkında fikir sahibi olmadıkları görülmüştür. Ebeveynler, veli kontrol uygulaması, güvenlik önlemleri, cihaz şifreleme gibi kısıtlamalar olmadan çocukların akıllı cihaz kullanmasında tedirginlik yaşadıklarını belirtmişlerdir. İşletim sisteminde veya ebeveyn kontrolünde uygulama marketinin yaş derecelendirme özelliği olmadığını söylemişlerdir.

Üstündağ (2019), araştırmasında 4-6 yaş arasındaki çocukların tercih ettiği dijital oyunları belirlemeye çalışmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanan araştırmacı, tabakalı örnekleme yöntemi ile 5 anaokulundan 315 çocuk ile çalışmıştır. Araştırmasının sonucunda, 4-6 yaş çocukların minimum bir dijital oyunu oynadıklarını, her akşam oynadıklarını ve oyunları çoğunlukla cep telefonu ve tablet kullanarak oynadıklarını saptamıştır. dört yaşından beri çocukların hayatında

bilgisayarın ve bilgisayar oyunlarının yer aldığını, en çok boyama ve hayvan karakterlerinin yer aldığı oyunlar ile araba oyunu ve çizgi film kahramanlarının yer aldığı oyunları tercih ettiklerini belirlemiştir. Çocukların oynama sebebi olarak oyunu eğlenceli bulmaları, hoşlarına gitmesi ve oyunları sevmeleri ifadelerini kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Yavuzkan (2019), araştırmasında eğitsel dijital oyunların öğrencilerin matematik başarıları ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 5. Sınıf öğrencisi 100 çocuk katılmıştır. 38'i deney, 62'si kontrol grubunda olan öğrencilere nicel verilere dayalı deneysel desen uygulanmıştır. Öğrencilere 6 hafta süreyle 5.sınıf ondalık sayılar konusu işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, eğitsel dijital oyunlar ile yapılan öğretimin matematik başarılarını artırdığı görülmüştür. Ancak öğretimin tutumlar üzerinde bir etkisi saptanmamıştır.

Yengil, Döner Güner ve Toprakkaya (2019), araştırmalarında okul öncesi çocuklarda teknolojik cihaz kullanım sıklığını ortaya koymak istemişlerdir. Araştırma için kreş ve gündüz bakım evine giden 3-6 yaş çocukların ebeveynlerinden birine, çocuklarının ve diğer ebeveynin teknolojik cihaz kullanımıyla ilgili bir anket uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda, okul öncesi çocukların ve ebeveynlerin teknolojik cihaz kullanımının yaygın olduğu ortaya çıkmıştır. Çocukların ebeveyn gözetimi olmadan sık teknolojik cihaz kullanması, konuşmada ve yürümede gelişiminin geç kalmasına sebebiyet verdiği ve ailecek birlikte geçirilen zaman ve aktiviteyi azalttığı görülmüştür.

Yıldız (2019), araştırmasında sınıf içerisindeki eğitsel oyunların ve eğitsel dijital oyunlar kullanılarak yapılan fen eğitiminin, okul öncesindeki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilişsel gelişim düzeyine etkisini incelemiştir. Bunun için araştırmasında yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışma grubunda toplam 70 (23 deney bir grubu, 23 deney iki grubu, 24 kontrol grubu) okul öncesi öğrencisi yer almıştır. Sekiz eğitsel dijital oyun, sekiz sınıf içi eğitsel oyun araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. 10 haftalık eğitim sürecinde deney bir grubuna dijital eğitsel oyunlar ile deney iki grubuna eğitsel oyunlarla ve kontrol grubuna geleneksel oyunlarla fen eğitimi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda eğitsel olan dijital oyunlar ile sınıf içerisindeki eğitsel oyunların fen eğitiminde, okul öncesindeki öğrencilerin bilişsel

gelişimlerinin düzeylerinin, bilimsel süreç becerilerinin artırılmasında etkili olduğu saptanmıştır. Fen eğitimini eğitsel oyunlarla yapmanın hem öğrencilerin fen etkinliklerine seveerek katılmasını sağlaması hem de bilimsel süreç becerileri ve bilişsel gelişim düzeyine katkı sağlayabileceği görülmüştür.

Zehir, Zehir, Ağgöl Yalçın ve Yalçın (2019), okul öncesi dönemdeki çocukların teknolojik araçları kullanmasını ve ailelerinin bu araçları kullanımını sınırlamada kullandığı stratejileri belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Tarama modeli kullanan araştırmacılar, uygunluk örnekleme yöntemi kullanarak 280 veli belirlemişlerdir. Velilerden 10 adet sorudan meydana gelen görüşme formu uygulanmış ve betimsel analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ebeveynlerin büyük bölümünün çocukların tek başına teknolojik aracı kullanmasına izin verdiği, birlikte kullandıkları zamanda ise uygulamanın çocuğun yaş ve gelişimine uygun olmasına, argo, şiddet içermemesine ve uzun sürelerde kullanmamaya dikkat ettiklerini ifade etmişlerdir. Ebeveynlerin büyük bir oranının çocukların oynadığı oyunları ile girdikleri internet sitesini takip ettikleri, çocukları teknolojik araçların zararından korumak için başlıca kişilerin aile ve öğretmenleri olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Ebeveynlerin büyük bir kısmının teknolojik araç kullanmada süre sınırlaması yaptıklarını, kullanımına izin vermeme veya kitap okuma, boyama, oyun gibi farklı aktivitelere yönelerek bunlara sınırlama getirmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra teknolojik aracı ödül olarak kullandıklarını çocuklar sınırlamalara tepki verdiğinde konuşup zararını anlatmak, kızmak ve ceza vermek gibi yöntemlere başvurdukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca çocuklarına model olmak amacıyla teknolojik araçların doğru ve gerektiğinde nasıl kullanılmasının önemini anlatmaya çalıştıklarını, çocuğun yanında teknolojik araçları kullanmama şeklinde stratejiler belirlediklerini belirlemişlerdir.

Öner (2020), araştırmasında okul öncesi öğretmenlerinin erken çocukluk döneminde teknoloji kullanımı ve dijital oyunlara yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırma yaparken betimsel tarama deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Kayseri, Kırşehir ve Ankara'da çalışan 97 okul öncesi öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda okul öncesi eğitiminde görev yapan öğretmenlerin okul öncesinde çocukların teknoloji kullanımına karşı oldukları, geleneksel oyunların

dijital oyunlara oranla çocukların bilişsel, sosyal-duygusal, fiziksel ve duyuşsal gelişimlerini daha çok desteklediği görülmektedir.

1.5.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Diah, Ehsan, Ismail (2010), çalışmalarında ilkökul matematik eğitimi için mobil eğitici bir oyunun geliştirilmesine yönelik bir modeli tartışmışlardır. Bunun için “Mathrush” adlı bir oyun geliştirmişlerdir. Model üzerinden öğrenmenin geliştirilmesi için gerekli olan parçalar açıklanmıştır. Bu parçalar; öğrenme teorileri, öğrenme yaklaşımı, oyun yaklaşımı ve dağıtım şeklidir. Oyun prototipinin işlevselliği, oyunun kararlılığı, bütünlüğü ve doğruluğu yönüyle Java Wireles, Toolkit Emulator ve Sony Ericsson K750i gibi platformlarda başarıyla test edilmiştir. Oyun yaklaşımı yoluyla mobil cihazlarla matematik öğretiminin mümkün olabileceği ve bu yöntemin alternatif bir öğrenme yaklaşımı haline gelebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Zaranis, Kalogiannakis ve Papadakis (2013), araştırmalarında telefon ve tablettten ulaşılan dijital uygulamaların okul öncesi matematik eğitimine verimliliğini incelemek istemişlerdir. Örneklemini 4-6 yaş arası okul öncesi öğrencilerinin oluşturduğu araştırma sonucunda, tablet ve telefon ile yapılan matematik eğitiminin geleneksel eğitime oranla daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Stojanova, Kocev, Koceska ve Koceski (2015), dijital oyunların okul öncesi çocuklarının öğrenimi ve gelişimi üzerine etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar tüm adroid sistemlerde çalışabilen adroid tabanlı çocuklara uyumlu bir yapboz geliştirmişlerdir. Çalışma için bir anaokulundan 4-6 yaş arasında 20 çocuk seçilmiş ve çocuklar rastgele iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki çocuklar yapbozu tablet üzerinden, ikinci gruptaki çocuklar ise geleneksel yöntemlerle oynamıştır. Ardından öğretmenlerin de yardımıyla çocuklara anket uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, tablet ile yapboz etkinliğine katılan çocukların daha ilgili oldukları, daha çok eğlendikleri, ayrıca baskı ve gerilimi daha az yaşadıkları görülmüştür.

Arnott (2016), okul öncesi dönemde bulunan 3-5 yaş arasındaki çocukların dijital oyunlar esnasındaki sosyal deneyimlerini incelemek için bir araştırma

yapmıştır. Teknolojik imkânlar bakımından farklı seviyelerde bulunan iki ayrı okuldan 90 öğrenci araştırmaya dâhil edilmiştir. Dokuz ay süren araştırmaya konu veriler gözlem, oyunlar, uygulayıcılar ile yapılan görüşmeler ve çocuğun konumu, sosyal etkileşimi, aktivitesine göre sınıfa yerleştirilmesiyle toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların dijital oyun oynarken çok sayıda sosyal davranış sergilediği, sosyal etkileşime girdiği, sosyal katılım sağladığı ve hayali sosyal statü rollerine girdiği görülmüştür.

Papadakis, Kalogiannakis ve Zaranis (2016)'da başka bir araştırma yapmıştır. Okul öncesine devam eden 256 öğrencinin katıldığı çalışmada tabletlerden matematik eğitimin, bilgisayar aracılığıyla verilen eğitime oranla daha başarılı olduğu ve çocukların matematik yeteneğini daha çok geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kalogiannakis ve Papadakis (2017), yaptıkları araştırmada okul öncesi öğrencilerine yönelik geliştirilen mobil uygulamaların sosyal, bilişsel ve eğitsel olarak yeterliliği hakkında bir araştırma yapmıştır. Okul öncesi çocuklara yönelik Android tarafından sunulan Yunanca 40 uygulama araştırmacılar tarafından geliştirilen REVEAC (Okul Öncesi Çocuklar İçin Eğitici Uygulamaların Değerlendirilmesi Ölçeği) ölçeği ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda uygulamaların düşük bir eğitim seviyesinde olduğu ve gerekli yeterliliğe sahip olmadığı ortaya çıkmıştır.

Paule-Ruiz, Alvarez-Garcia, Perez-Perez, Alvarez-Sierra ve Trespalacios-Menendez (2017), okul öncesi dönemde mobil cihazların çocukların müzik eğitimine katkısı olup olmadığını öğrenmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu kapsamda okul öncesi öğrenciler için hazırlanmış SAMI (Software for Music Learning in the Early Child Education) adlı mobil uygulamadan yararlanmışlardır. SAMI dört oyundan oluşmakta ve çocuklarda kulak eğitimi, nota bilgisi ve ses ayırt etmenin gelişmesini amaçlamaktadır. İspanyadaki iki farklı anaokulundan 4-6 yaş arasındaki 43'er öğrencinin çalışmaya katılımı sağlanmıştır. Araştırmada veriler, deney ve kontrol grupları, öğrenci ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler aracılığıyla temin edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere beş hafta boyunca iki ders saati olan "yeni teknolojiler" dersinde SAMI ile bir eğitim imkânı sağlanmıştır. Kontrol grubundaki

öğrencilere ise aynı sürede Montessori eğitimi kapsamında geleneksel renkli ziller yöntemiyle bir eğitim verilmiştir. Araştırma sonucunda, her iki grubunda dönem sonunda müzik eğitimi kapsamında ilerleme kaydettiği görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubuna göre daha fazla gelişim gösterdiği gözlenmiştir. Ayrıca çocuklar ile yapılan görüşmeler sonucunda, teknolojinin motivasyon konusunda pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Herodotou (2018), dokunmatik ekranlı mobil uygulamalardan olan Angry Birds oyununun 4 ve 5 yaşlarındaki iki grup anaokulu öğrencisinin fen eğitimi ve gelişimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmaya İngiltere'deki iki anaokulundan 32 çocuk katılmış ve her çocuk oyunu yedi gün boyunca yaklaşık sekiz dakika oynamıştır. Çocuklara oyundan önce sapanın ne olduğu ve nasıl çalıştığı bilgisi verilmiştir. Çocuklar oyundan önce ve sonra eğik atışla ilgili bilgilerini ve gelişimlerini ölçmek amacıyla 5 farklı resimdeki topların eğik hareket bağlamında izlediği yolu ve varacağı konumu çizmeleri istenmiş ve daha sonra sonuçlar karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda eğik atışla ilgili olarak beş yaşındaki çocuklarda anlamlı fark görülürken, dört yaşındaki çocuklarda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırmada bu durumun yaşlar arasındaki gelişimsel farklılıktan kaynaklandığı belirtilmektedir. Beş yaşındaki çocuklar zamanla kuvvetin topun izleyeceği yola olan etkisi konusunda ilerleme kaydederken, sapanın açısının topun izleyeceği yola etkisi konusunda ilerleme kaydedememişlerdir. Ayrıca bulgular, beş yaşından önceki çocukların nesnelere hareket yönünü tahmin ederken birden fazla boyuta odaklanamadıklarını göstermektedir.

McCloskey ve arkadaşları (2018), düşük gelirli ve kırsal bölgelerdeki okul öncesi çocukların mobil cihaz kullanımını ve ebeveynlerinin tutumunu belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Amerika Birleşik Devletleri'nin Kolorado eyaletinde beş anaokulundan 192 ebeveyne 18 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, çocukların çoğunun (%92) tablet ve akıllı telefonla erişim sağladığı, ebeveynlerin çoğunun (%90) özel olarak çocukları için dijital uygulamalar indirdiği tespit edilmiştir. Ailelerin %83'ünün ücretsiz sunulan uygulamalardan daha çok memnun olduğu görülmüştür. Teknolojiye bakış açısının ailelerin eğitim seviyesi ve etnik kökenle de ilişkili olduğu saptanmıştır.

Tärning (2018), yaptığı bir çalışmada ilkokullarda kullanılan dijital uygulamaların sağladıkları geri bildirim yeterli olup olmadığını incelemiştir. Çalışmada İsveç'teki okullarda eğitimde kullanılan 242 dijital uygulama incelenmiştir. Söz konusu uygulamaların; matematik, İsveç dili ve biyoloji gibi farklı konularda olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda, uygulamaların çoğunun geri bildirim konusunda yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamaların 187'sinin (%77) doğrulama geri bildirimi, 25'inin (%10) düzeltici geri bildirimi ve sadece 30'unun (%12) ise kapsamlı geri bildirim yaptığı tespit edilmiştir.

Van Bommel ve Palmér (2018), okul öncesi matematik eğitiminde geleneksel yöntemler ile dijital uygulamaları karşılaştıran bir çalışma yapmıştır. İsveç'teki okul öncesine devam eden sekiz farklı sınıftaki 81 öğrenciye “üç oyuncak ayıyı bir kanepeye kaç farklı şekilde oturabiliriz?” diye soru sormuşlardır. İlk olarak çocuklara kalem ve kağıt temin ederek kombinasyonları bulmaları sağlanmıştır. Daha sonra geliştirilen bir dijital uygulama aracılığıyla kombinasyonlara ulaşmaları sağlanmıştır. Araştırmanın sonucunda, çocukların dijital uygulamayı kullanarak daha kısa sürede, daha az deneme yaparak kombinasyonlara ulaştığı sonucuna varılmıştır.

Kay (2020), yaptığı bir araştırmada ilkokul öğrencileri ve öğretmenlerinin matematik uygulamaları kullanımına yönelik tutumlarını ve öğrenme performanslarını etkileyen faktörleri incelemiştir. Çalışmaya Kanada'da 4.-6. sınıfa giden 127 öğrenci ve 6 öğretmen katılmıştır. Öğrencilerin matematik uygulamalarının tasarım ve katılım değeri yüksek, öğrenme değerini ise orta derecede yüksek değerlendirdiği görülmüştür. Öte yandan öğretmenlerin, uygulamaların tasarım ve katılım değerini yüksek bulduğu, tasarım konusunda ise tarafsız kaldığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin öğrenme performansı, hatırlama, analiz ve anlama performanslarının önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin cinsiyeti, yeteneği, tutumları ve yaşının öğrencilerin öğrenme performansı üzerinde etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

Laato ve arkadaşları (2020), sanal mağazalarda bulunan matematik uygulamalarının pedagojik kalitesini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Oyunların öğrenme nitelikleriyle oyunun konusunun uyumlu olması,

oyun tasarımının öğrencinin pratik yapmasını desteklemesi pedagojik kalite ölçüsü olarak kullanılmıştır. Bu bağlamda Google Play Store sanal mağazasından 61 uygulama, İOS App Store'dan ise 48 uygulama olmak üzere toplam 109 uygulama incelenmiştir. Araştırma sonucunda, uygulamaların yalnızca %11'inin öğrenme nitelikleri ve oyunun konusu ile uyumlu olduğu ve yalnızca %12'sinin oyuncunun pratik yapmasını destekleyen bölümleri olduğu görülmüştür. Ayrıca daha çok aritmetik konusuyla ilgili uygulama yapıldığı ve uygulamaların çoğunlukla 6-12 yaş arası öğrencilere yönelik yapıldığı, ancak spesifik olarak hedef kitlenin hangi yaş ya da aralığa doğru olduğu bilgisinin verilmediği görülmüştür. 109 uygulama içerisinden sadece beş uygulamanın eğitimciler ile birlikte çalışıldığı ve yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca uygulamaların %77'sinde reklam olduğu, %38'inde uygulama içi satın alma olduğu, %31'inde hem reklam hem de satın almaların mevcut olduğu, sadece %16'sının tamamen ücretsiz olduğu görülmüştür.

Nikolopoulos (2020), çocukların evde tablet kullanımıyla ilgili olarak ebeveyn görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada okul öncesi çağındaki 4-6 yaş arasında 100 çocuğun ebeveyni ile bir anket çalışması düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda, tabletler ile çeşitli aktivitelerin yapıldığı görülmektedir. Araştırmaya göre tabletler; %76 oranında oyun oynama, %75 oranında çizgi film seyretme, %65 oranında müzik dinleme, %60 oranında video izleme ve %54 oranında eğitsel uygulamalar için kullanılmaktadır. Ayrıca çalışmada 4-5 yaş arasındaki çocukların daha çok ebeveyn kontrolünde, 5,5-6,5 yaş arasındaki çocukların ise yalnız ya da kardeşleri ile tablet uygulamalarını kullandığı ifade edilmiştir. Ebeveynlerin %85'i tablet kullanımı ile çocukların teknolojiyi öğrenme, yabancı dil öğrenme ve eğlenme yönünden faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan; bağımlılık, uygunsuz içerik ve iletişimin azalması ebeveynlerin çocuklarının tablet kullanımındaki en büyük endişeleri olduğu görülmüştür.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde sırasıyla araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama işlemleri ve verilerin analizinde kullanılan yöntemlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

2.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırmada okul öncesi dijital oyunların matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel açıdan nitelikleri incelenmiştir. Araştırmada bir nitel araştırma yöntemi olan betimsel tarama kullanılmıştır.

Tarama Modeli, “geçmişte veya halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır” (Karasar, 2012). Araştırmacı bu modelde, nesnelere doğrudan gözlemleyebilir veya resim, ses, video vb. verilerle gözlemlerini birleştirerek sistemli bir şekilde bütünleştirip yorumlamalıdır (Karasar, 2012).

Betimsel tarama yöntemi ise, “çeşitli veri toplama yöntemleri ile elde edilen verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren nitel bir analiz türüdür” (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

2.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Ölçüt örneklemede, önceden belirlenen ölçütleri karşılayan tüm durumların çalışılması söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışma grubunda yer alan 2020 yılına ait dijital oyunlar şu ölçütlere göre belirlenmiştir:

1. Okul öncesine yönelik olması

2. Uygulamanın sadece okul öncesi matematik etkinliklerini içermesi

3. Uygulamanın Türkçe dil desteği içermesi veya dil desteği olmadan oynanabilmesi

4. En çok indirilen ve ücretsiz oyunlar olması

Belirlenen amaçlar doğrultusunda Play Store ve App Store sanal mağazalarında “okul öncesi matematik oyunları” ve “okul öncesi matematik etkinlikleri” anahtar sözcükleri kullanılarak dijital oyunlara ulaşılmıştır. Bu dijital oyunlar araştırmacı tarafından incelenerek ölçütlere uygun olan dijital oyunlar belirlenmiştir. Uygulamaların detaylı olarak incelenebilmesi için araştırma 10 matematik oyunu uygulaması ile sınırlı tutulmuştur.

2.3. VERİLERİN TOPLANMASI

Araştırmada yer alan veriler, doküman incelemesi yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Doküman incelemesi, “araştırma amaçlarına göre ele alınan yazılı kaynakların analizini kapsar” (Yıldırım & Şimşek, 2011). Doküman incelemesinde araştırma için seçilecek çalışmalar, Android tabanlı Google Play Store ve İOS işletim sistemine sahip Apple App Store sanal mağazalarından seçilmiştir. Play Store’da eğitici, ücretsiz en popüler kategorilerinde, App Store’da anaokulu ve ilkokul, popüler ve ücretsiz kategorilerinde filtrelemeler yapılmıştır. Belirlenen kriterler doğrultusunda ilgili dokümanlara ulaşılmıştır. Dokümanların oyun hakkında bilgileri, tanıtım videoları ve görselleri incelenerek okul öncesi matematiği ile ilgili olmayan çalışmalar araştırmaya dâhil edilmemiştir. Son olarak araştırma kapsamında olan uygulamalardan en çok indirilme rakamına sahip olanlardan 10 uygulama alınarak araştırmanın seçimi tamamlanmıştır.

2.4. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Bu çalışmada, geçerliği ve güvenirliliği sağlamak adına bir dizi işlem kullanılmıştır. Araştırmada nicel çalışmalarda kullanılan iç geçerlik yerine inandırıcılık, dış geçerlik yerine ise aktarılabilirlik ölçütleri kullanılmıştır. Araştırmanın inandırıcılığını ve aktarılabilirliğini sağlayabilmek adına veri kaynağı olan ve dokümanları oluşturan dijital oyunlara ulaşmada hangi ölçütlerin kullanıldığı

açıkça belirlenmiştir. Ayrıca dijital oyun uygulamalarının bilgileri verilmiş ve yapılan analizlerde alan yazındaki benzer ölçütlerden yararlanılmıştır.

Çalışmada, iç güvenilirlik yerine tutarlılık ve dış güvenilirlik yerine ise teyit edilebilirlik ölçütleri kullanılmıştır. Araştırmanın tutarlılığını sayılabilmek için, araştırma soruları açık bir şekilde ifade edilerek bulgular ayrıntılı ve amaca uygun bir şekilde toplanmıştır. Veriler analiz edilirken ön yargılar ve yanlış anlaşılmalardan gözden geçirilmiştir. Araştırmanın teyit edilebilirliği için doküman inceleme yöntemiyle elde edilen veriler betimsel yolla analiz edilmiş, bulguları yorumlama ve sonuca ulaşma konusunda yapılan çalışmalar açıklanmıştır. Sonuçlar ortaya çıkan veriler ile açık bir şekilde ilişkilendirilmiştir. Ayrıca çalışmada farklı görüşler ve alternatif açıklamalar dikkate alınmış ve çalışmanın ham verileri başkaları tarafından incelenebilecek biçimde sırayla sunulmuştur.

2.5. VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada, çalışmanın amacına ulaşabilmesi için nitel araştırma yöntemleri içerisinde olan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2011)'e göre, yapılan içerik analizinin amacı, tüm verileri yorumlayacak ilişki ve kavramlara ulaşmaktır. Betimsel tarama modeli ile özetlenen ve yorumlanan veriler daha derinlemesine incelenerek içerik analizi yapılır. Bu şekilde gözden kaçan kavramlar fark edilmiş olacaktır. Bu toplanan verilerin kavramlara göre mantıklı bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Okul öncesi dijital oyunları, matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel nitelikler açısından analiz edilirken oyunlar 3 aşamada incelenmiştir. Birinci aşamada uygulamaların genel özellikleri, ikinci aşamada matematiksel nitelikleri ve üçüncü aşamada öğretim ilkelerine uygunlukları incelenmiştir. Genel özellikler açısından; indirilme mağazaları, erişim durumları, yayıncıları, oyun sayıları, yaş aralıkları, dil seçeneği, ebeveyn desteği durumları ve karakter ile ilgili durumları analiz edilmiştir. Matematiksel nitelikleri açısından; NCTM (2000)' nin belirlediği içerik standartları (sayma ve işlem, geometri, cebir, veri analizi ve olasılık, ölçme) ve MEB 2013 okul öncesi eğitim programında yer alan bilişsel gelişimle ilgili matematik kazanımları temel alınmıştır. Bu standart ve kazanımlara göre belirlenen

matematik kavram ve becerileri içerisindeki erken matematik becerileri, sayı, işlem, geometri ve uzamsal düşünme, ölçme, örüntü ve fonksiyon ve grafik becerisi olmak üzere toplam 7 kavram ve beceri üzerinden kavramsal analiz yapılmıştır. Öğretim ilkelerine uygunluğu açısından ise; dijital oyunlarda kullanılan 8 öğretim ilkesi üzerinden inceleme yapılmıştır. Bu ilkeler; amaca uygunluk, çocuğa uygunluk, basitten karmaşığa, pekiştireç, ipucu ve yönlendirme, geri bildirim ve ekonomiklik ilkeleridir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

3.1. FUNNY FOOD 123! OKUL ÖNCESİ EĞİTİCİ ÇOCUK OYUNLARI UYGULAMASI

3.1.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Mage Studio Kid Games tarafından hazırlanıp sanal mağazaya konulan “Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları” 3-6 yaş arası okul öncesi çocuklar için hazırlandığı belirtilen dijital bir matematik oyunu uygulamasıdır. Uygulamaya Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulamanın reklamsız ve tam sürümü için satın almalar mevcuttur. 15 Farklı dil seçeneği bulunan uygulama 2020 yılında 5.000.000 üzerinde indirme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 1: Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Uygulaması İkonu

Uygulamanın sanal mağazadaki ikon resminde “sayıları öğrenelim” ibaresi yer almaktadır. Uygulamanın ana karakterleri meyve ve sebze figürlerinden oluşmaktadır.



Görsel 3. 2: Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Uygulaması Açılış Sayfası

Uygulamanın açılış sayfasında dokunarak geçişin sağlandığı başla butonu ve sağ üst köşede oyun ile ilgili ayarların yapıldığı yardım butonu bulunmaktadır. Yardım butonuna tıklandığında uygulamanın müzik, dil ve ipucu ayarları ile ebeveyn destek butonu yer almaktadır. Ebeveyn ile ilgili bölümlere basit bir dört işlem içeren bulmaca ile geçiş sağlanmaktadır.

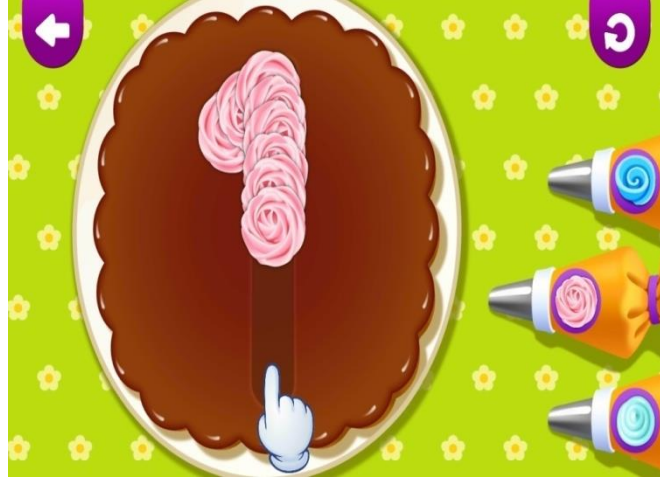


Görsel 3. 3: Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Uygulaması Oyun Ekranı Sayfası

Görsel 3.3 : Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Uygulaması Oyun Ekranı Sayfası

Uygulamada başla butonuna tıkladığında 15 bölümden oluşan oyun ekranı açılmaktadır. Bu bölümler; sayıları yaz, saymayı öğren, sıra sayıları, yaz ve say, sayıları öğren, 1'den başlayarak 10'a kadar sayılar, sayılarla tanış, sayıları hatırla, toplama, kesirler, bul ve say, çok ve az, sayı ve miktar, parçalar ve bütünler ve karşılaştırmadır. Uygulamanın bu ekranında oyuna başlamak için bölümler arası bir sıralama olmakla birlikte oyuna istenilen bölümden başlanabilmektedir. Uygulama 1'den başlayarak 10'a kadar olan sayıları öğretmeyi içeren bir dizi alıştırmadan oluşmaktadır.

3.1.2. Matematiksel Kavram Gelişimi



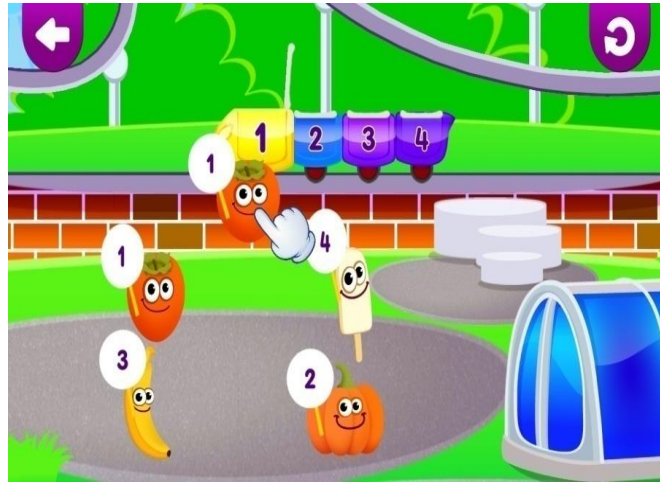
Görsel 3. 4: Sayıları Yaz Oyun Sayfası

Uygulamada ilk oyun “sayıları yaz” oyunu, rakamların silüetinin üzerinden parmak hareketleri ile verilen rakamı yazma, sayı kadar nesne ile eşleme ve verilen nesnelere sayıya eşit olanı seçme şeklindedir. Oyunda sayma becerisi, birebir eşleştirme ve temsili düşünme becerileri yer almaktadır. Oyun bir pasta süsleme oyunu şeklindedir. Sesli yönerge ve müzik ile desteklenmektedir. Nesne ve renk konusunda seçenekler mevcuttur. Öte yandan uygulamada sayılar sayma sırası ile değil karışık olarak verilmektedir.



Görsel 3. 5: Saymayı Öğren Oyun Sayfası

İkinci oyun “saymayı öğren”, sayı kadar verilen nesneyi seçme şeklindedir. Çocuk parmak hareketleri ile nesnelere dokunduğunda 1,2,3 diye sayma yönergesi verilmektedir. Oyunda ritmik sayma ve eşleştirme becerileri yer almaktadır. Oyun yiyecek satın alma ve bozuk paraları sayma şeklindedir.



Görsel 3. 6: Sıra Sayıları Oyun Sayfası

Üçüncü oyun “sıra sayıları”, verilen nesnelere yatay bir düzlemde sıra ile sayıp dizilmesi şeklinde tasarlanmıştır. Bu oyunda rakamları sıraya dizme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 7: Yaz ve Say Oyun Sayfası

Dördüncü oyun “yaz ve say” verilen rakamın üzerinden parmakları kullanarak sayıyı doğru yazma ve sayı kadar nesneyi sayma şeklindedir. Bu oyunda rakamları tanıyıp isimlendirebilme, temsili düşünme ve birebir eşleme becerileri yer almaktadır.



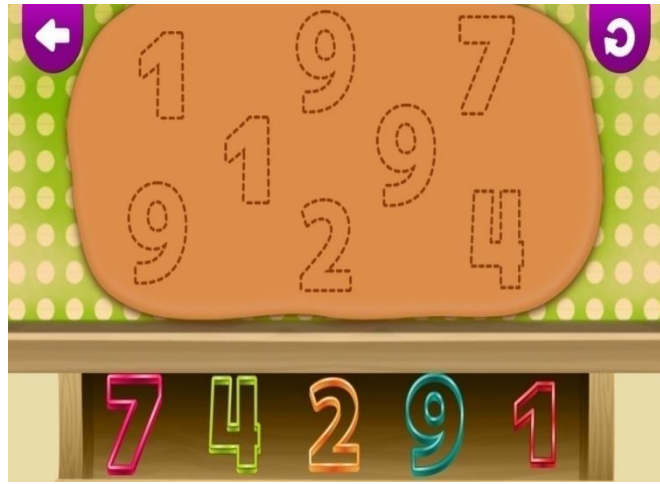
Görsel 3. 8: Sayıları Öğren Oyun Sayfası

Beşinci oyun “sayıları öğren” sayı balonları içerisinde istenen sayıyı bulup birebir eşleme şeklindedir. Bu oyunda 1’den başlayarak 10’a kadar rakamları tanıma ve isimlendirebilme ve sayıları birebir eşleme becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 9: 1'den 10'a Kadar Sayılar Oyun Sayfası

Altıncı oyun “1'den başlayarak 10'a kadar sayılar” nesne kümesi ile o nesneye ait rakamları eşleştirme şeklindedir. Oyunda 1'den başlayarak 10'a kadar rakamları tanıma ve isimlendirebilme ve sayıları birebir eşleme becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 10: Sayılarla Tanış Oyun Sayfası

Yedinci oyun “sayılarla tanış” rakamları farklı formlarda birebir eşleme şeklinde tasarlanmıştır. Oyunda sayıların anlamını bilmeden kullanma ve birebir eşleme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 11: Sayıları Hatırla Oyun Sayfası

Sekizinci oyun “ sayıları hatırla” dikkat ve sayıları hatırlama yetisini geliştirmeyi amaçlayan bir oyundur. Verilen sayıları istenen sıra ile diğerlerinin arasından seçip işaretleme şeklindedir. Oyunda örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 12: Toplama Oyun Sayfası

Dokuzuncu oyun “toplamada” boş olan dairelere daire sayısı kadar nesnenin üç seçenek arasından seçilip yerleştirilerek toplama yapılması amaçlanmıştır. Oyunda doğru yerleştirmeden sonra toplanan sayı belirtilmemektedir. Üç seçenektен birinin doğru yerleştirilmesi ile oyun sona ermektedir. Oyunu toplama işleminden

farklı olarak boş olan dairelere daire sayısı kadar nesneyi yerleştirme şeklinde tanımlamak doğru olacaktır.



Görsel 3. 13: Kesirler Oyun Sayfası

Onuncu oyun “kesirler”, okul öncesi çocuklarda parça bütün kavramını geliştirmek için hazırlanmış bir oyundur. Oyunda ilk olarak bir bütün nesne verilerek çocuğun işaretli yerlerden parmaklarını kullanarak bütün nesneyi eş parçalara ayırması sağlanmaktadır. Her kesilen parçanın bütününe kaçta kaç olduğu sesli ve kesir işareti ile belirtilmektedir. Oyunda bütünü oluşturabilme ve bütünden parçalar alarak onları tekrar bir araya getirebilme becerisine yer verilmektedir.



Görsel 3. 14: Bul ve Say Oyun Sayfası

On birinci oyun “bul ve say”, daire sayısı kadar nesneyi bulup eşleştirme oyunudur. Hazırlanan animasyonda çocuk parmak hareketleri ile uzay gemisini hareket ettirip eş sayıdaki nesneyi bulur ve sayar. Oyunda sayı eşleştirme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 15: Çok ve Az Oyun Sayfası

On ikinci oyun “çok ve az”, sayıların çok veya az olduğunu fark ettirmeyi amaçlayan bir oyundur. Verilen sayının karşısında yer alan nesnelere sayılır. Aralarındaki fark bulunur. Sayı kadar nesne olması için nesnelere altta yer alan eş nesnelere seçilerek ekleme veya çıkartma yapılır. Nesne sayısı verilen sayıya eşitlendiğinde oyun tamamlanır. Oyunda sayarak karşılaştırma becerisi ve az-çok kavramları verilmiştir.



Görsel 3. 16: Sayı ve Miktar Oyun Sayfası

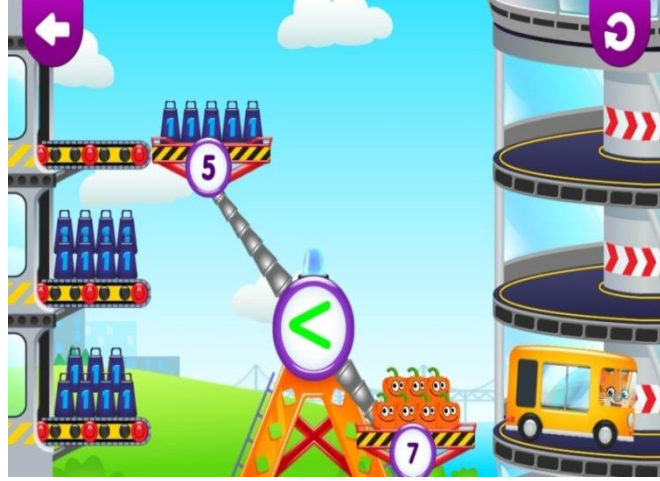
On üçüncü oyun “sayı ve miktar”, verilen sayıya eşit miktarda nesneyi bulma oyunudur. Animasyondaki helikopter, parmaklar ile hareket ettirilip sayıya eşit miktardaki nesne bulunur ve oyun tamamlanır. Oyunda bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme ve sayarak karşılaştırma becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 17 : Parçalar ve Bütünler Oyun Sayfası

On dördüncü oyun “parçalar ve bütünlerde” verilen nesnelerin ilk önce işaretli yerlerden parçalara ayrılması istenir. Daha sonra parçalar yan tarafta yer alan tablolarda istenen sayı kadar sınıflandırılması sağlanır. Dikkat ve üst düzey bilişsel beceri gerektiren bir oyundur. Verilen tablodan çocuğun grafiği okuyup yorumlaması

amaçlanmıştır. Oyunda veri toplama, analiz etme ve sunmada grafik kullanabilme, sınıflandırma, sınıfları dikkate alarak düşünme ve ilişkilendirme becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 18 : Karşılaştırma Oyun Sayfası

On beşinci oyun “karşılaştırma”, bir terazi üzerinde nesnelerin sayısını karşılaştırma, nesnelerin sayısı arasında büyük, küçük veya eşit olma durumlarını çocukların görsel olarak fark etmesini sağlamaktadır. Verilen nesne ile seçim yapılması istenen üç farklı nesne arasından istenilen seçim yapılarak iki nesnenin sayısı ve karşılaştırması yapılabilir. Oyunda büyük-küçük, ağır-hafif kavramlarını ifade edebilme, bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme ve sayarak karşılaştırma becerilerine yer verilmiştir.

3.1.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Funny Food 123! Okul öncesi eğitici çocuk oyunları uygulaması sayıları öğretmeyi amaçlayan 15 eğitici oyundan oluşmaktadır. Bu oyunların tamamı sayı kavramının gelişimine yönelik etkinliklerden oluşmaktadır. Bu bağlamda uygulama amaca uygun olarak hazırlanmıştır. Uygulamadaki oyunların her biri, tasarım ve içerik açısından eğlenceli ve renkli animasyonlar içermekte ve farklı temalardan oluşmaktadır. Bu temalar pasta süsleme, alışveriş yapma, sayı treni, sebze sulama, balon patlatma, hayvan besleme, kurabiye yapma, telefonla arama yapma, sebze

toplama, pizza yapma, meyve suyu hazırlama, yiyecek fabrikası, uzay yolculuğu temalarıdır. Oyunların farklı bireysel özelliklere ve gelişime uygun olarak hazırlanması, sesli yönergeler ve çeşitli müziklerle desteklenmesi çocuğa uygun (göre) öğretim ilkesine uygun olarak hazırlandığını göstermektedir. Uygulamada sayıları tanıma, yazma ve sayma becerilerine uygun oyunlar ile sıralama, eşleştirme, sınıflandırma, örüntü kurma ve karşılaştırma becerileri basitten karmaşığa olacak şekilde yer almaktadır. İpuçları ile yönerge verilerek etkinliğin nasıl tamamlanacağı gösterilmiştir. Oyunda doğru yerleştirmeler yapıldığında ve oyun sonunda “afetin”, “başardın” gibi sesli pekiştireçler ve ekranda kutlama sesleri eşliğinde balonlarının yükselmesi gibi görsel pekiştireçler yer almaktadır. Uygulamada pasta süsleme, market alışverişi yapma, bitki sulama, kurabiye pişirme, telefonla arama yapma, hesap yapma gibi oyunların yer alması hayatilik (yaşama yakınlık) ilkesinin göz önünde bulundurulduğunu göstermektedir. Oyunlarda yanlış işaretlemelerde veya eşleştirmelerde uygulamanın sesli ikaz etmesi, animasyonlar ile düzeltme sağlanması geri bildirim verildiğini göstermektedir. Uygulama Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilmesi ve tüm oyunların erişiminin mümkün olması açısından ekonomiklik ilkesini sağlamaktadır.

3.2. ÇOCUKLARA MATEMATİK VE SAYILAR

3.2.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Musteren Games tarafından hazırlanan uygulama okul öncesi ve ilkokul çocuklarına sayıları ve toplama işlemini öğretmeyi amaçlayan dijital bir matematik oyunu uygulamasıdır. Uygulamaya Google Play üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Türkçe, İngilizce, İspanyolca ve Japonca dil seçenekleri mevcut olan uygulama 2020 yılında 100.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir. Uygulamaya internetsiz ve reklamsız erişim mümkündür.



Görsel 3. 19 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması İkonu

Uygulama ikonu olarak renkli rakamlar ve yunus balıklarından oluşan bir görsel kullanılmıştır. Uygulamanın ana karakterleri hayvan figürlerinden oluşmaktadır.



Görsel 3. 20 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Açılış Sayfası

Uygulamanın açılış sayfasında 8 farklı bölümden oluşan oyun ekranı bulunmaktadır. Oyunlar arasında bir sıralama yoktur. Oyuna istenilen bölümden başlanılabilmektedir. Sol üst köşede dil, ses, müzik, ana ekrana ulaşma ve oyunu kapama ayarlarının yapılabileceği bir bölüm bulunmaktadır.

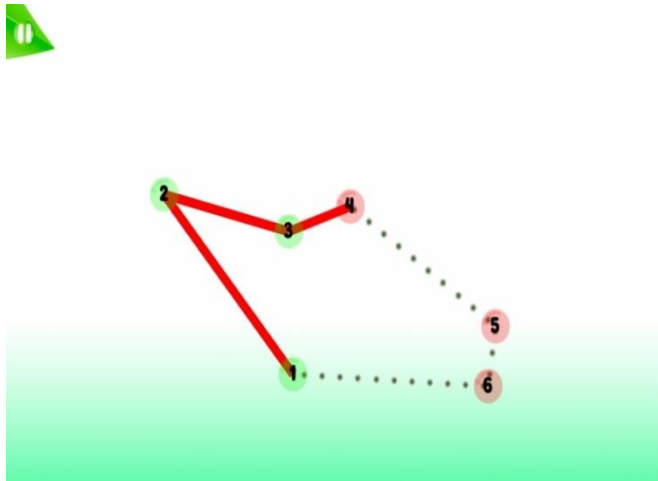
3.2.2. Matematiksel Nitelikler

Uygulama 8 bölümden oluşan matematik etkinliklerinden oluşmaktadır. Bu etkinlikler sayma, eşleştirme, basit toplama işlemleri ve sayıları yazmayı öğrenme becerilerini içeren oyunlardan oluşmaktadır.



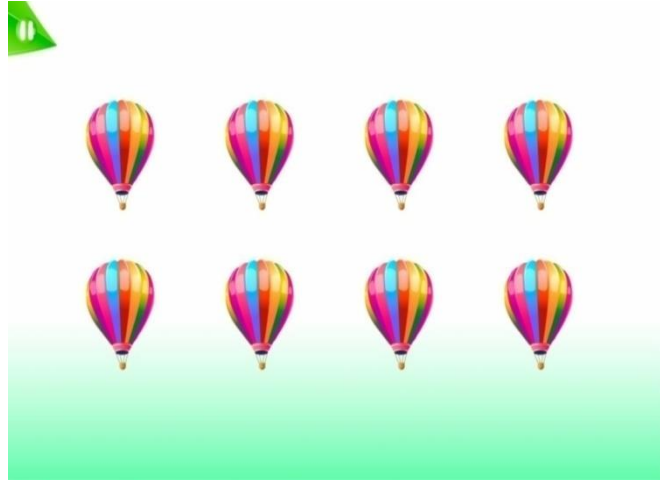
Görsel 3. 21 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

İlk oyun sayıları yazma becerisini geliştirmeyi amaçlayan bir oyundur. Oyunda 1'den 20'ye kadar sıra ile sayıların üzerinden parmak hareketleri ile geçerek yazma pratiği yapılması sağlanmıştır. Oyunda balığın yemi kovalaması ile sayının nasıl yazılacağı gösterilmiştir.



Görsel 3. 22: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

İkinci oyunda 1'den başlanarak ritmik sayma ile noktaların birleştirilmesi amaçlanmaktadır. Oyunun sonunda noktalar birleştirildiğinde sürpriz bir şekil ortaya çıkmaktadır. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisine yer verilmiştir.



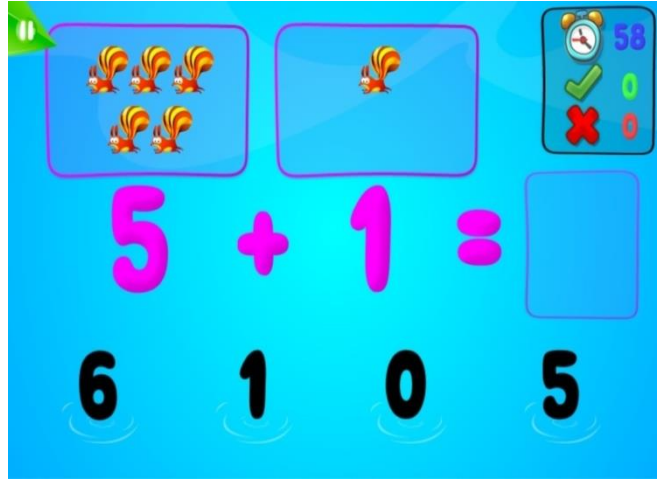
Görsel 3. 23 : Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

Üçüncü oyun eşini bulma oyunudur. Balonların altına gizlenen sayının eşinin bulunması amaçlanmaktadır. Oyunda üç nesne arasından aynı olan ikisini eşleştirebilme becerisi kazandırılmaktadır.



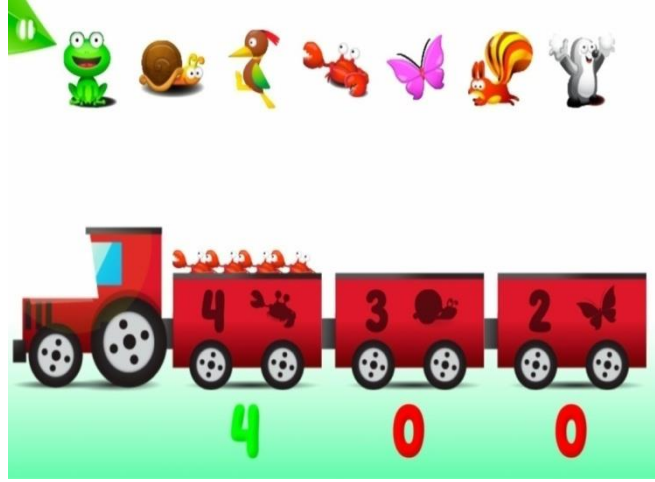
Görsel 3. 24: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

Dördüncü oyun sayıların sesli olarak hesaplanması oyunudur. 1'den başlayıp 20'ye kadar sayılar sıra ile verilmektedir. Oyunda temsili düşünme, hiyerarşik kapsama becerisi, 1'den başlayıp 20'e kadar sayıları anlamlarını bilerek sayabilme ve bir gruptaki nesnelere tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme becerilerine yer verilmiştir.



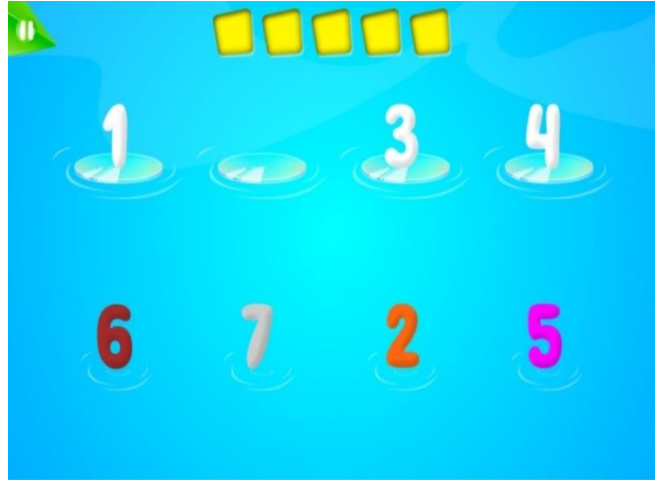
Görsel 3. 25: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

Beşinci oyun basit bir toplama işlemi oyunudur. Oyun için 60 saniye zaman tanınmıştır. Oyunda verilen işlemin sonucunu seçeneklerin arasından seçip kutuya yerleştirmek amaçlanmaktadır. Oyunun sonunda kaç doğru ve kaç yanlış yapıldığını gösteren bir skor tablosu çıkmaktadır. İpuçlarına yer verilen oyunda küçük sayılar içinde toplama yapabilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 26:Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

Altıncı oyun bir gruplama oyunudur. Oyunda yedi hayvan arasından istenilen sayıdaki üç hayvanın römorklara doğru bir şekilde gruplanması amaçlanmaktadır. Oyunda bir grup nesneyi gruplara ayırabilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 27: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

Yedinci oyun örüntülerde verilmeyen rakam ya da sayıyı bulma ve doğru bir şekilde yerleştirme oyunudur. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizebilme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 28: Çocuklara Matematik ve Sayılar Uygulaması Oyun Sayfası

Sekizinci oyun sayı ile kurbağaları eşleştirme oyunudur. Adalardaki kurbağaların kaç tane olduğunu gösteren sayıyla eşleştirilmesi amaçlanmaktadır. Oyunda bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme, sayarak karşılaştırma, gözlem, sayma, kaydetme ve düzenleme ve eşleştirme becerileri yer almaktadır.

3.2.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Çocuklara matematik ve sayılar uygulaması sayı ve işlem kavramlarını öğretmeyi amaçlayan oyunlardan oluşmaktadır. Uygulamada ilk olarak sayıların doğru yazımı, sonra sırasıyla ritmik sayma, sayıyı sesli olarak hesaplama, eşini bulma, toplama, gruptama, örüntü ve eşleştirme etkinlikleri yer alarak uygulamanın amaca uygunluk ilkesine uygun hazırlandığı görülmektedir. Oyunlarda okul öncesi çocuklarına uygun dikkat çekici, müzikli ve eğlenceli animasyonlar kullanılmış ve uygulama sesli yönergelerle desteklenmiştir. Bu anlamda çocukların gelişimini desteklemesi açısından çocuğa uygunluk ilkesine dikkat edildiği görülmektedir. Sekiz farklı oyundan meydana gelen uygulamada ilk oyun sayıların yazılışı ile başlamaktadır. Sonraki üç oyun sayma, birebir eşleme gibi sayıların öğretimi ile ilgilidir. Geriye kalan dört oyun ise işlem, örüntü ve eşleştirme gibi daha karmaşık beceriler içermekte ve sayılar kavramı ön bilgisini gerektirmektedir. Bu bağlamda uygulamanın basitten karmaşığa ilkesine uygun hazırlandığı söylenebilir. Oyunlarda ipuçları ile yönlendirmeler yer almaktadır. Oyun tamamlandığında balonlar

yükselerek görsel pekiştireç verilmiştir. Oyunlarda yanlış seçeneklerin seçilmesi durumunda uygulama geri bildirim vererek oyuncuyu doğru seçeneğe yönlendirmektedir. Google Play üzerinden ücretsiz indirilebilen uygulamanın tüm oyunlarına ücretsiz erişim sağlanabilmesi ekonomiklik ilkesine uygun olduğunu göstermektedir.

3.3. ÇOCUKLAR İÇİN SAYILARI ÖĞRENME

3.3.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Bimi Boo Kids tarafından hazırlanan uygulama okul öncesi çocuklarına 1’den 20’ye kadar olan sayıları öğretmeyi amaçlayan bir uygulamadır. Uygulamaya Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulamanın tam sürümü için satın almalar mevcuttur. Uygulama reklam içermemektedir. İnternetsiz erişim mümkündür. 17 Farklı dil seçeneği bulunan uygulama 2020 yılında 500.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 29: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun İkonu

Uygulamanın sanal mağazadaki ikon resminde rakamlar ve ayı figürü yer almaktadır.

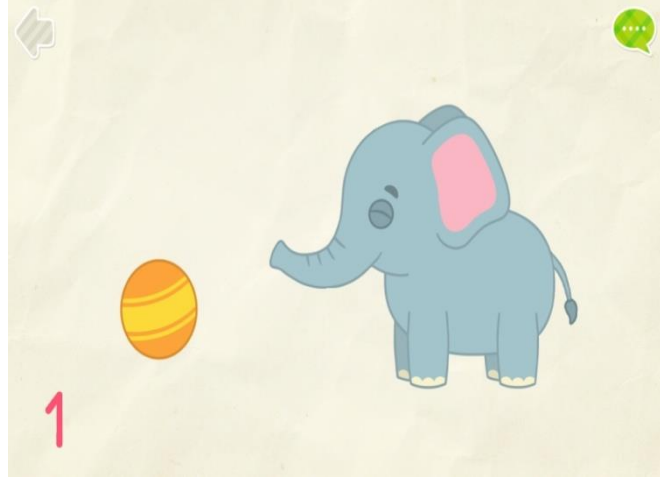


Görsel 3. 30: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Açılış Sayfası

Uygulamanın açılış sayfasında bir tren ve üzerinde çeşitli hayvanlar yer almaktadır. Her vagona farklı bir hayvan ve bir sayı ile ilgili çeşitli etkinlikler yer almaktadır. Sayılar sayma sırasına göre vagonlara yerleştirilmiştir. Sayfa sağ tarafa kaydırılarak tüm vagonlara erişilebilir. Toplamda 20 vagon yer almaktadır. İlk 4 oyun ücretsizdir. Diğer oyunlara erişim ücretlidir. Uygulamanın sol üst köşesinde ebeveynler için yazan bir bölüm bulunmaktadır. Bu bölüme doğum tarihi yazılarak erişilebilir. Oyunun bu kısmında internet sayfası ve oyun ile ilgili tüm bilgiler yer almaktadır. Uygulamanın sağ üst köşesindeki ayarlar bölümünden dil ve müzik ayarları yapılmaktadır.

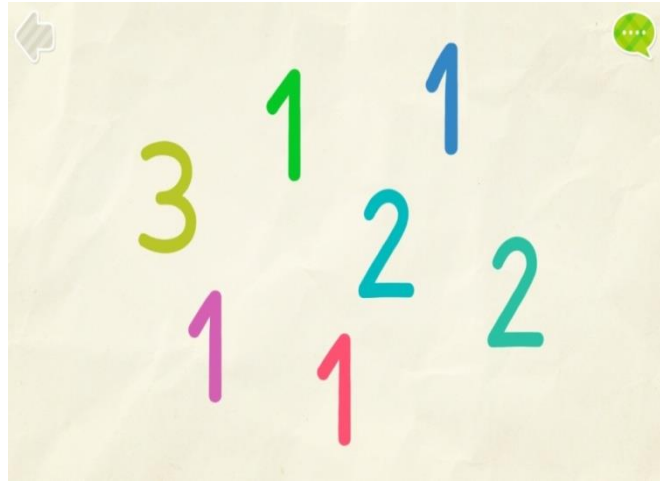
3.3.2. Matematiksel Nitelikler

Uygulama 1'den 20'ye kadar olan sayıları öğretmeyi amaçlayan çeşitli etkinlikleri içermektedir. Her sayıda farklı bir hayvan ve tema kullanılmıştır. Uygulamada sesli yönergeler yer almaktadır. Bu yönergeler takip edilerek sayı etkinlikleri tamamlanır.



Görsel 3. 31 : Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası

İlk oyun sayıyı tanıma ve sayma etkinliğidir. İkinci oyunda sayı ile nesne eşleştirme etkinliğine geçilir. Bu oyunlarda temsili düşünme, sayma ve birebir eşleştirme becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 32: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası

Üçüncü oyun bir hafıza oyunudur. Yönergede istenen sayıların diğer sayılar arasından seçilmesi istenir. Oyunda üç nesne arasından aynı olan ikisini eşleştirebilme becerisi yer almaktadır.



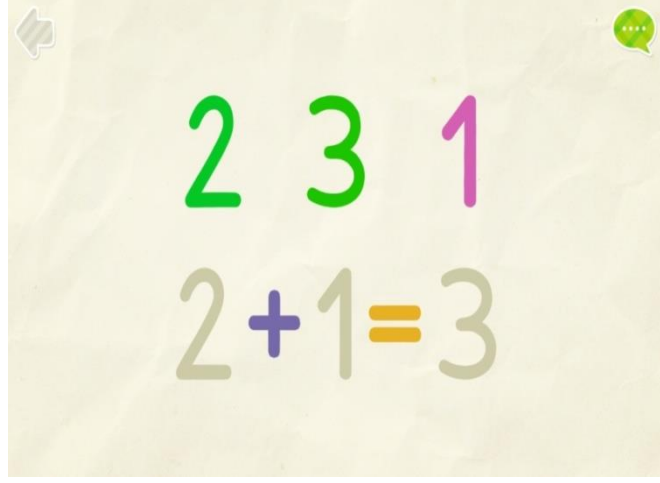
Görsel 3. 33: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası

Dördüncü oyun sayıyı doğru yazma etkinliğidir. Sayı, parmak hareketleri ile ok yönünde takip edilerek yazılır. Oyunda yazma becerisi verilmektedir.



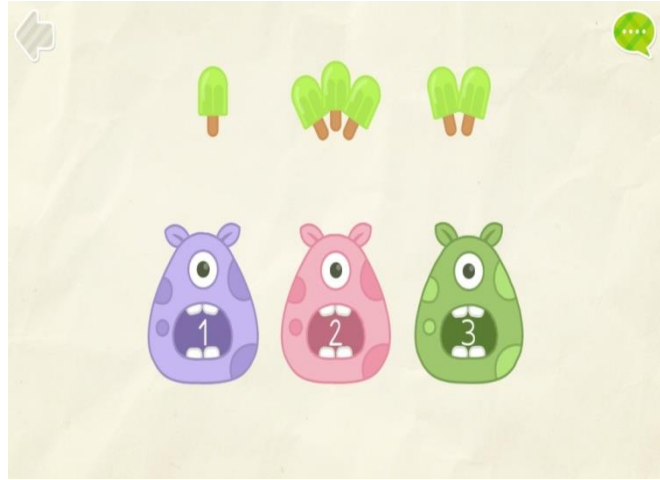
Görsel 3. 34: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası

Beşinci oyun resimdeki sayıları bulma etkinliğidir.



Görsel 3. 35: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası

Altıncı oyun 3 sayısının öğretimi ile başlamaktadır. Basit bir toplama işlemi verilerek sayıların doğru bir şekilde yerleştirilmesi istenir. Oyunda küçük sayılar toplama yapabilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 36: Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme Oyun Sayfası

Yedinci oyun eşleştirme etkinliğidir. Sayı ve nesnelerin eşleştirilmesi istenmektedir. Temsili düşünme ve birebir eşleme becerilerine yer verilmiştir. Diğer etkinliklerde benzer matematiksel beceriler içermektedir.

3.3.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Sayı kavramını kazandırmayı amaçlayan çocuklar için sayılar ve öğrenme uygulaması sayıları tanıma, sayma, eşleştirme ve toplama becerilerini içeren oyunlardan oluştuğundan amaca uygunluk ilkesine uygun olarak hazırlanmıştır. Uygulamada 1’den 20’ye kadar her sayı için benzer etkinlikler yer almaktadır. Bu etkinliklerde ilk önce sayıyı tanıma, yazma ve sayıya ilişkin temel becerileri içeren oyunlar sonrasında ise daha karmaşık işlem becerisi gerektiren oyunlar yer alarak uygulamanın basitten karmaşığa uygun hazırlandığı görülmektedir. Oyunlar çocukların farklı bireysel özellikleri, yaş ve gelişimine uygun renkli, müzikli görsel ve animasyonlardan oluşmaktadır. Her sayı ile ilgili etkinlik bir trenin vagonları şeklinde farklı bir hayvan ve temada tasarlanmıştır. Bu bağlamda uygulamanın çocuğa uygunluk ilkesine göre hazırlandığı söylenebilir. Oyunda ipuçları ile yönlendirmelere yer verilmiştir. Oyunlar tamamlandığında “aferin”, “güzel” gibi sesli pekiştireçlere yer verilmiştir.

3.4. 2-5 YAŞ ARASI ÇOCUKLAR İÇİN EĞİTİCİ OYUNLAR- MACERA

3.4.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Bimi Boo Kids tarafından hazırlanan uygulama 2-5 yaş arası çocuklar için hazırlanmış eğitici oyunları içeren bir uygulamadır. Uygulamaya Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulamanın tam sürümü için satın almalar mevcuttur. Uygulama reklam içermemektedir. İnternetsiz erişim mümkündür. Uygulama 2020 yılında 1.000.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 37 : Oyun İkonu

Uygulamanın sanal mağazadaki ikon resminde elinde dünya küresi bulunan ayı figürü yer almaktadır. Uygulamanın açılış sayfasında orta kısımda dokunarak geçişin sağlandığı başla butonu yer almaktadır. Sol üst kısımda ebeveynler için yazan bir bölüm bulunmaktadır. Bu bölüme doğum tarihi yazılarak erişilebilir. Bu kısımda oyunun internet sayfası ve oyun ile ilgili tüm bilgiler yer almaktadır. Uygulamada ayarlar bölümü bulunmaktadır. Uygulama müzik ve çeşitli sesler ile desteklenmektedir. Sesli komutlar yer almamaktadır.



Görsel 3. 38: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

Başla butonuna tıklanıldığında 15 farklı oyunun yer aldığı sayfa açılmaktadır. Oyunda 5 oyuna ücretsiz erişim vardır. Her bölümde farklı bir beceri ile ilgili etkinlikler yer almaktadır.

3.4.2. Matematiksel Nitelikler

Uygulama 15 farklı oyundan oluşmaktadır. Oyunlarda görsel algı, mantık, motor beceri, dikkat ve hafıza, sayılar, geometri, eşleştirme, boyut, sınıflandırma becerilerini içeren etkinlikler yer almaktadır.



Görsel 3. 39: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

Birinci oyun bir giydirme oyunudur. Farklı boyutlardaki hayvanlara uygun nesnelerin yerleştirilmesi istenir. Oyunda şekilleri tanıma becerisi, büyük-küçük, uzun-kısa tanıyıp ayırt edebilme ve nesnelere algısal benzerliklerine göre gruplama becerileri yer almaktadır.



Görsel 3. 40: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

İkinci oyun bir desen oyunudur. Görsel algıyı geliştirmek için tasarlanmış oyunda taşıtların desenlerine göre eşleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 41: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

Üçüncü oyun sayı eşleştirme oyunudur. Hayvanlar sayılarak hayvan sayısı kadar nesnenin seçilmesi istenmektedir. Oyunda birebir eşleme becerisi kazandırılmak istenmektedir.



Görsel 3. 42: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

Dördüncü oyun bir mantık oyunudur. Hayvanların yaşadıkları yerlere uygun olarak yerleştirilmesi istenir. Oyunda nesneleri birer özelliğine göre sınıflandırma ve neden-sonuç ilişkisi kurma becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 43: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası

Beşinci oyun geometrik şekilleri yerleştirme oyunudur. Üçgen, kare ve daire şeklindeki nesnelere uygun şekilde yerleştirilmesi istenir. Oyunda şekilleri tanıma becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 44: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası

Altıncı oyun nesne yerleştirme oyunudur. Verilen çeşitli nesnelerin doğru bir şekilde yerleştirilmesi istenir. Oyunda şekilleri tanıma becerisine yer verilmektedir.



Görsel 3. 45: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası

Yedinci oyun sayı eşleştirme oyunudur. Verilen sayılar ile sayı kadar nesnelerin eşleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 46: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

Sekizinci oyun mantık oyunudur. Nesnelerin buldukları yere göre uygun bir şekilde yerleştirilmesi istenir. Oyunda nesnelere birer özelliğine göre sınıflandırma becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 47: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası

Dokuzuncu ve onuncu oyunlar bir sınıflandırma oyunudur. Sudana çıkan balık ve nesnelerin uygun şekilde sınıflandırılması istenir. Oyunda nesnelere birer özelliğine göre sınıflandırma becerisi ve neden sonuç ilişkisi kurma becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 48: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

On birinci oyun bir eşleştirme oyunudur. Doğru sayıdaki nesnelerin sepetlere yerleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme becerisine yer verilmektedir.



Görsel 3. 49: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası

On ikinci oyun bir yapboz oyunudur. Eşyaların eşleştikleri karartılara göre yerleştirilmesi istenir. Oyunda birkaç parçadan oluşan yap-boz parçalarını bir araya getirerek bütünü oluşturabilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 50: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

On üçüncü oyun boyut oyunudur. Farklı boyutlardaki penguenler ve onların evlerini inşa etme ve onları uygun şekilde giydirme oyunudur. Oyunda boyuta göre ve birebir eşleyerek karşılaştırma becerisine yer verilmektedir.



Görsel 3. 51 : 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar-Macera Oyun Sayfası

On dördüncü oyun renk eşleştirme oyunudur. Verilen nesnelerin renklerini doğru bir şekilde eşleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme beceri yer almaktadır.



Görsel 3. 52: 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun Sayfası

On beşinci oyunda bir eşleştirme oyunudur. Verilen nesnelerin renklerine ve şekillerine göre eşleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme ve şekilleri tanıma becerisine yer verilmiştir.

3.4.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

2-5 Yaş arası çocuklar için eğitici oyunlar uygulaması görsel algı, motor beceri, mantık, koordinasyon, dikkat, hafıza gibi yeteneklerin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Uygulamada bu amaca uygun eşleştirme, sınıflandırma, karşılaştırma, bütün-parça ilişkisi, gruplama gibi becerileri içeren oyunlar yer almaktadır. Oyunlar farklı bireysel özelliklere göre çeşitlendirilmiş, dikkat çekici ve renkli animasyonlardan oluşmaktadır ve uygulamanın çocuğa uygun ilkesine uygun hareket edildiği görülmektedir. Uygulamada kıyafet giydirme ve mantık oyunlarında günlük yaşam becerilerinin yer alması hayatilik (yaşama yakınlık) ilkesini sağlamaktadır. Uygulamada çeşitli ipuçları ile yönlendirmeler yer almaktadır. Oyunlar tamamlandığında yükselen kutlama balonları ve patlayan havai fişekler gibi görsel pekiştiricilere yer verilmiştir.

3.5. SAYILARI YAZMAYI ÖĞRENİN ÇOCUKLAR İÇİN SAYMA

3.5.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

GoKids! tarafından hazırlanıp sanal mağazaya konulan uygulama 2-6 yaş okul öncesi çocukları için sayıları yazmayı öğretmeyi amaçlayan matematik

etkinliklerini içermektedir. Uygulamaya Google Play üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulamada tüm bölümlere ücretsiz erişilmektedir. 8 Farklı dil seçeneği olan uygulama 2020 yılında 1.000.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir. Uygulama reklam içermektedir.



Görsel 3. 53: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun İkonu

Uygulamanın sanal mağazadaki ikon resminde 1, 2 ve 3 rakamları bulunmaktadır.



Görsel 3. 54: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Açılış Sayfası

Uygulamanın açılış sayfasında sol üst köşede ebeveyn destek bölümü yer almaktadır. Bu bölüme basit bir toplama işlemi yapılarak geçiş sağlanmıştır. Bu kısımda oyunun müzik, ses ve titreşim ayarları yapılabilmektedir. Ayrıca oyunun farklı sürümleri ile ilgili satın almalar ve oyunun web adresine erişim sağlanmaktadır. Sayfanın sol alt köşesinden dil ayarları yapılabilmektedir. Uygulamaya tıklanıldığında ilk olarak oyun hikâyesinin yer aldığı bir video açılmaktadır. Oyunun bölümleri sıra ile ilerleme kaydedildikçe açılmaktadır.

3.5.2. Matematiksel Nitelikler

Uygulama, rakamları yazma becerisini geliştirmeyi amaçlayan etkinliklerden oluşan bir oyundur. Oyunun bir hikâyesi bulunmaktadır. İlk olarak hikâyeyi anlatan animasyon açılır. Daha sonra sırası ile rakamların öğretimi ile ilgili etkinliklere geçilir.



Görsel 3. 55: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Sayfası

İlk olarak 1 rakamıyla ilgili etkinlik açılır. Rakam sesli yönergeler ile bulunur. Daha sonra hikâyeye göre çeşitli yönergeler verilerek rakamın üzerinden parmak hareketleriyle yazma çalışması yaptırılır. Yazma çalışması birkaç kez tekrarlanır.



Görsel 3. 56: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Sayfası

Etkinliğin sonunda her bir rakamın saat kadranındaki yerine yerleştirilmesi istenir. Bir sonraki rakamın öğretimine geçmek için önceki rakamla ilgili tüm etkinliklerin tamamlanması gerekir. En son 0 rakamı ile ilgili etkinlik açılır.



Görsel 3. 57: Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma Oyun Sayfası

Tüm rakamlarla ilgili etkinlikler tamamlandığında hikâyenin devamı olan animasyon videosu açılır ve oyun tamamlanır. Oyunda sayıların anlamını bilmeden kullanma ve yazma becerilerine yer verilmektedir.

3.5.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Sayıları yazmayı öğrenen çocuklar için sayma uygulaması, rakamları yazma becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Oyunlarda bu amaca göre her sayı ile ilgili bir dizi etkinlik yer almaktadır. Bu bağlamda uygulamanın amaca uygunluk ilkesine uygun olduğu görülmektedir. Oyunların başında ve sonunda birer animasyon yer almakta, oyunun ilerleyişi sesli yönergeler ile sağlanmaktadır. Bu anlamda çocuğa uygunluk ilkesine uygun hareket edilerek farklı bireysel özellikler ve gelişimsel beceriler yer almaktadır. Rakamların öğretiminde öğretim sırasına dikkat edilmiş, ilk olarak bir rakamından başlanılmış, rakamla ilgili etkinlikler tamamlandıktan sonra diğer rakamın öğretimine geçilmiştir. Her bir rakamla ilgili etkinlik tamamlanmadan diğer rakamlarla ilgili oyunlar açılmamaktadır. Etkinliklerin sunumunda rakamı tanıma ve bulma, rakamı yazma ve son olarak rakamı yerleştirme çalışmaları yapılarak basitten karmaşığa ilkesine dikkat edilmiştir. Oyunların öz bakım becerisini geliştirmeye yönelik kişisel bakım ve temizlik teması şeklinde hazırlanması hayatilik (yaşama yakınlık) ilkesine uygun hazırlandığını göstermektedir. Uygulamada çeşitli sesli ve görsel ipuçları ile yönlendirme yapılmaktadır. Oyunlarda düzeltmeler verilerek geri bildirim sağlanmaktadır. Oyunların sonunda “teşekkürler”, “harika”, “aferin” gibi sözel pekiştireçlere yer verilmiştir.

3.6. ÇOCUKLAR İÇİN SAYILARI ÖĞRENME

3.6.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

BBBBB Software tarafından geliştirilen ve sanal mağazaya konulan uygulama çocuklara sayıları öğretmeyi amaçlamaktadır. Uygulamaya Google Play üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulama reklam içermektedir. İnternetsiz erişim mümkün olan uygulama 2020 yılında 1.000.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 58: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun İkonu

Uygulamanın sanal mağazadaki ikon resminde 1, 2 ve 3 rakamları ve ayı figürü yer almaktadır. Uygulamanın açılış sayfasında orta kısımda oyunun bölümlerine geçmek için başla butonu bulunmaktadır. Sol üst kısımda ise müzik ve ses ayarlarının yapıldığı bölüm vardır.

3.6.2. Matematiksel Nitelikler



Görsel 3. 59 : Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Uygulama 15 farklı matematik etkinliklerinden oluşmaktadır. Oyunlar sesli yönerge içermemektedir.



Görsel 3. 60: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Birinci oyunda verilen nesnenin kaçınıcı katta olduğunun bulunup rakamın üzerine basılması istenir. Oyunda sayıların anlamını bilmeden kullanma ve birebir eşleme becerileri verilmektedir.



Görsel 3. 61: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

İkinci oyunda uzay gemisi dünyaya ulaşmak istemektedir. 1 sayısından başlanarak sıra sayısına göre yıldızların üzerine dokunarak yıldız yolunun bulunması istenir. Oyunda 1'den 10'a kadar ezbere sayabilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 62: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Üçüncü oyunda piramit parçalarının sıra sayısına göre doğru bir şekilde sıralanması ve piramidin tamamlanması istenir. Oyunda 1'den 10'a kadar ezbere sayabilme ve 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizebilme ve tanıyıp isimlendirebilme becerileri verilmektedir.



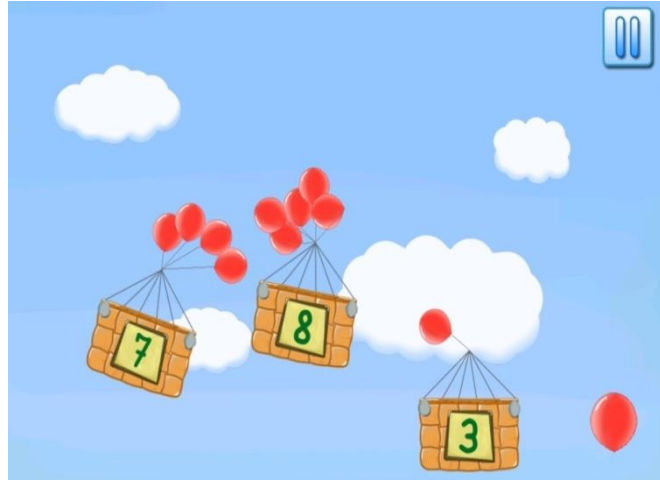
Görsel 3. 63: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Dördüncü oyunda kayan sayı toplarının alt kısımdaki sayıların üzerine yerleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 64 : Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Beşinci oyunda canavarın elmaya ulaşması için sayıları 1'den başlayarak sırası ile tuşlaması istenir. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizebilme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisi verilmektedir.



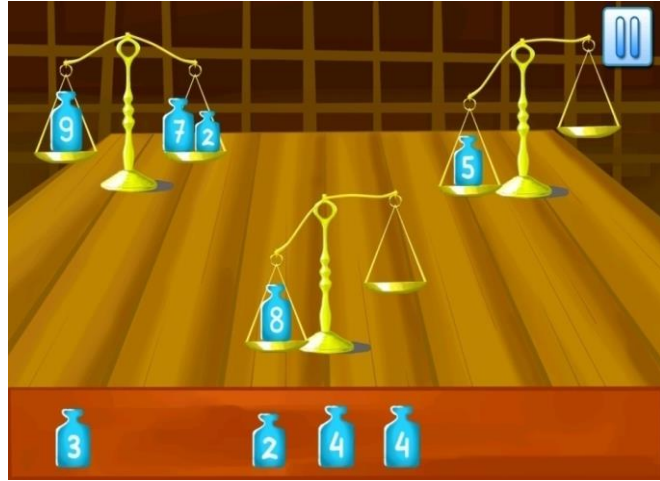
Görsel 3. 65: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Altıncı oyunda balonların sepetlerdeki sayıya eşitlenmesi istenir. Fazla balon varsa patlatılır. Az balon varsa istenen sayı kadar balon eklenir. Oyunda temsili düşünme, bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme becerileri yer almaktadır.



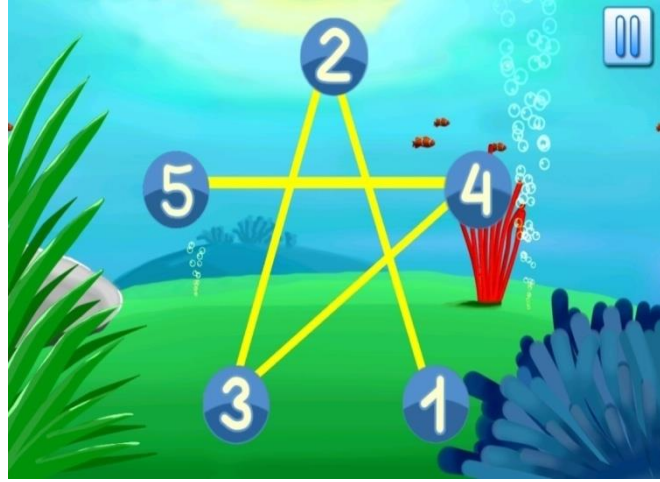
Görsel 3. 66: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Yedinci oyunda istenen sayıdaki hayvanların gizlendikleri yerden bulunup toplanması istenir. Oyunda bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme becerisi yer almaktadır.



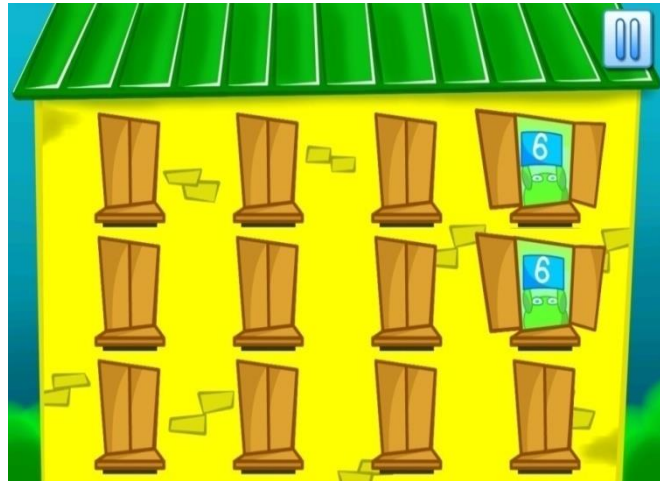
Görsel 3. 67: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Sekizinci oyunda terazilerin dengede olması için verilen ağırlıkların toplanarak terazinin kefesine yerleştirilmesi istenir. Oyunda ağır-hafif kavramlarını ifade edebilme ve küçük sayılar içinde toplama yapabilme becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 68: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Dokuzuncu oyunda sayıların sıra ile birleştirilmesi istenir. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 69: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

Onuncu oyun bir hafıza oyunudur. Pencerelelerdeki eş sayıların bulunması istenir. Oyunda üç nesne arasından aynı olan ikisini eşleştirebilme becerisi verilmektedir.



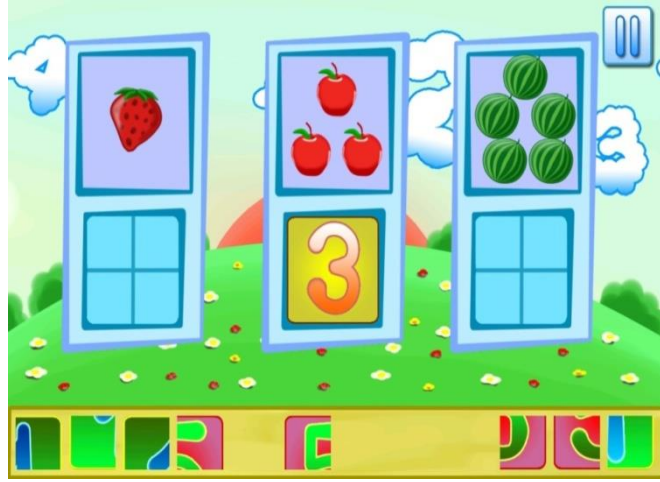
Görsel 3. 70: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

On birinci oyunda bebeklerin üzerinde yazan sayıya göre sıra ile iç içe yerleştirilmesi istenir. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizebilme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisi verilmiştir.



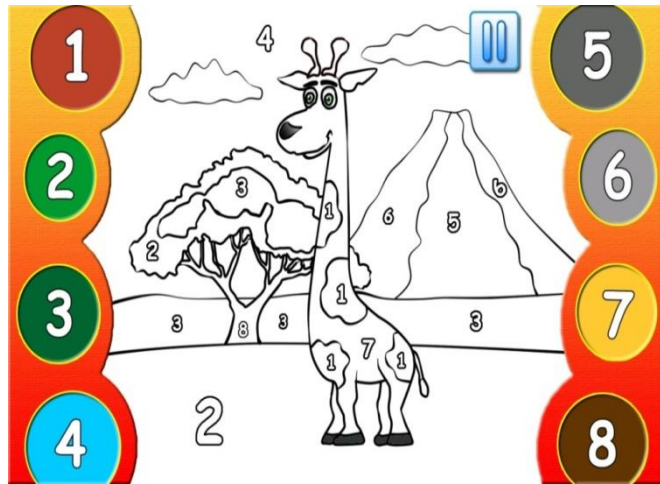
Görsel 3. 71: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

On ikinci oyunda küplerin sıra sayına göre üst üste konularak kule yapılması istenir. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizebilme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisi verilmektedir.



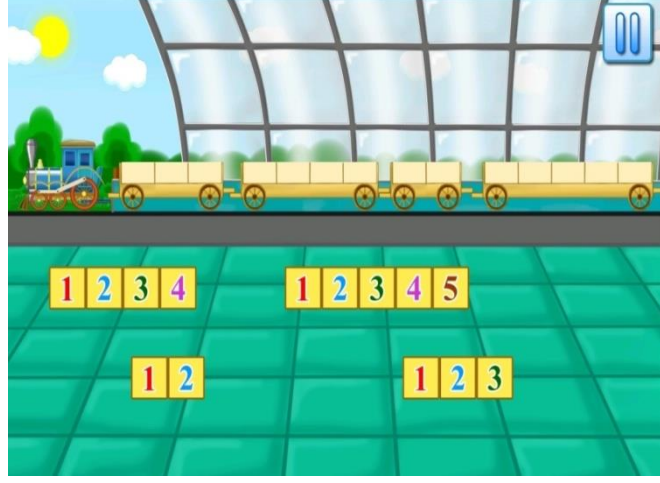
Görsel 3. 72: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

On üçüncü oyunda nesnelerin sayısını aşağıda yer alan yapboz parçalarının içinden bulup kareli alana yerleştirilmesi istenir. Oyunda birkaç parçadan oluşan yapboz parçalarını bir araya getirerek bütünü oluşturabilme ve bütünden parçalar olarak onları tekrar bir araya getirebilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 73: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

On dördüncü oyun bir boyama oyunudur. Sayıların renklerine göre boyanması istenir. Oyunda birebir eşleme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 74: Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme Oyun Sayfası

On beşinci oyunda verilen sayıları trendeki kutucuklara doğru bir şekilde yerleştirilmesi istenir. Oyunda örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme becerisi verilmektedir.

3.6.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Çocuklar için sayıları öğrenme uygulaması sayı etkinlikleri içeren 15 farklı oyundan oluşmaktadır. Bu etkinlikler ile sayma, eşleştirme, sıralama, örüntü, parça-bütün ve toplama işlemi becerileri kazandırılmaktadır. Oyunlar göz önüne alındığında uygulamanın amaca uygun (göre) ilkesine uygun hazırlandığı görülmektedir. Uygulamada sesli yönergeler bulunmamaktadır. Oyunların nasıl oynanacağı bilgisi açık değildir. İpucu ve dönütlere yer verilmemektedir. Kullanılan grafik ve görseller canlı ve karışık renkler içermektedir. Uygulamanın tüm oyunlarına ücretsiz erişilebildiğinden dolayı ekonomiklik ilkesi sağlanmıştır. Oyunlar tamamlandığında kupa verilerek görsel pekiştireçe yer verilmektedir.

3.7. FUNNY FOOD 2! OKUL ÖNCESİ EĞİTİCİ ÇOCUK OYUNLARI

3.7.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Mage Studio Kid Games tarafından hazırlanan uygulama Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları, 2-5 yaş arası çocuklar için dijital matematik etkinliklerini içeren oyunlardan oluşmaktadır. Uygulamaya Google Play ve App

Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilmektedir. Uygulama reklam içermektedir. Reklamsız ve tam surm için satın almalar mevcuttur. 15 Farklı dil seçeneği bulunan uygulama 2020 yılında 10.000.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 75: Funny Food 2! Okul ncesi Eğitici ocuk Oyunları İkonu

Uygulamanın sanal mağazadaki ikon resminde sevimli sebze resimleri ve ‘‘ğretici oyunlar’’ ibaresi yer almaktadır. Uygulamanın ana karakterleri meyve ve sebze figürlerinden oluşmaktadır. Uygulamanın açılış sayfasında orta kısımda oyunun bölümlerine ulaşmak için başla butonu bulunmaktadır. Sağ st köşede yardım butonuna tıklanıldığında müzik ve dil ayarlarının yapılabileceği bölüm yer almaktadır. Uygulamaya internetsiz erişim mümkündür.

3.7.2. Matematiksel Nitelikler



Görsel 3. 76: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Sayfası

Uygulama 15 farklı oyundan oluşmaktadır. Bu oyunlar; bulmacalar, saklambaç, eşleştirme, renkler, yaratıcı aktivite, açılar-parçalar-bütün, boyutlar, sınıflandırma, şekiller ve renkler, silüetler, bul ve dokun, şekiller, mantık, karşılaştırma ve 1'den 5'e kadar saymadır. Oyunlar arasında sıralama yoktur. İstenilen oyundan başlanılabilir.



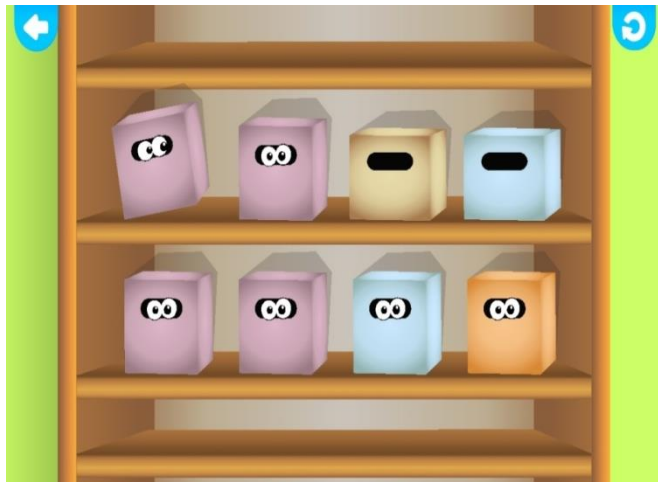
Görsel 3. 77: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Bulmacalar Sayfası

Birinci oyun bulmacalar, gruplandırma ve mantık oyunudur. Bu oyunda sebze ve meyvelerin şekillerinin gruplandırılarak tamamlanması istenir. Oyunda nesnelere algısal benzerliklerine göre gruplama becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 78: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Saklambaç Sayfası

İkinci oyun saklambaç, bul ve sayma oyunudur. Oyunda 1'den 5'e kadar istenilen sayıda yiyeceğin nesnelere arasından bulunup sayılması istenir. Oyunda bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme becerisi kazandırılmaktadır.



Görsel 3. 79: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Eşleştirme Sayfası

Üçüncü oyun eşleştirme, kutuların altına saklanmış olan yiyeceklerin eşlerini bulma oyunudur. Oyunda üç nesne arasından aynı olan ikisini eşleştirebilme becerisi verilmektedir.



Görsel 3. 80 : Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Renkler Sayfası

Dördüncü oyun renkler, gruplandırma oyunudur. Yiyeceklerin renklerine göre gruplandırılması istenir. Oyunda nesnelere algısal benzerliklerine göre gruplama becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 81 : Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Yaratıcı Aktivite Sayfası

Beşinci oyun yaratıcı aktivite oyunudur. Yiyeceklerin yaratıcı bir şekilde giydirilmesi istenir. Oyunda neden-sonuç ilişkisi becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 82: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Açılar-Parçalar-Bütün Sayfası

Altıncı oyun açılar-parçalar-bütün oyunudur. Bu oyunda ilk önce parçaların doğru bir şekilde yerleştirilmesi istenir. Daha sonra bütünü parçalara ayırması ve istenen şekilde yerleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme yapabilme ve birkaç parçadan oluşan yapboz parçalarını bir araya getirerek bütünü oluşturabilme ve bütünden parçalar alarak onları tekrar bir araya getirebilme becerileri yer almaktadır.



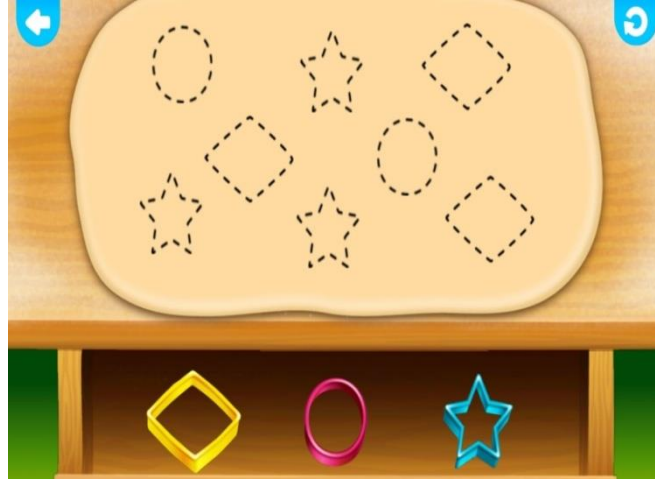
Görsel 3. 83 : Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Boyutlar Sayfası

Yedinci oyun boyutlar oyunudur. Yiyeceklerin boyutlarına göre gruplandırılması istenir. Oyunda konuya ve temel sınıfsal ilişkilere göre gruplama, boyuta göre karşılaştırma, farklı boyut ve farklı uzanımlardaki farklı şekilleri ayırt edebilme, isimlendirebilme ve büyük-küçük kavramlarını ifade edebilme becerileri yer almaktadır.



Görsel 3. 84: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Sınıflandırma Sayfası

Sekizinci oyun sınıflandırma oyunudur. Taşıyıcı banttaki yiyeceklerin şekillerine göre kamyonlara yerleştirilmesi istenir. Oyunda nesnelere birer özelliğine göre sınıflandırma becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 85: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Şekiller ve Renkler Sayfası

Dokuzuncu oyun şekiller ve renkler oyunudur. Oyunda ilk önce geometrik şekiller öğretilir. Daha sonra şekilleri renklerine göre gruplandırılması istenir. Oyunda şekilleri tanıma becerisi, geometrik şekilleri eşleştirebilme ve nesnelere algısal benzerliklerine göre gruplama becerileri yer almaktadır.



Görsel 3. 86: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Silüetler Sayfası

Onuncu oyun silüetler oyunudur. Yiyeceklerin boyutlarına göre gölgelerinin üzerine yerleştirilmesi istenir. Oyunda farklı boyut ve farklı uzanımlardaki farklı şekilleri ayırt edebilme, isimlendirebilme, boyuta ve birebir eşleyerek karşılaştırma becerileri verilmektedir.



Görsel 3. 87: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Bul ve Dokun Sayfası

On birinci oyun bul ve dokun oyunudur. Dikkati geliştirmeyi amaçlayan oyun istenen yiyeceğin diğer yiyecekler arasından bulunup poşete konulması şeklinde oynanır. Oyunda birebir eşleme becerisi verilmektedir.



Görsel 3. 88: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Şekiller Sayfası

On ikinci oyun şekiller oyunudur. Oyunda ilk önce bir geometrik şekil tanıtılır. Daha sonra nesnelerin toplanıp sayılması istenir. Oyunda şekilleri tanıma becerisi, bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme ve bir gruptaki nesneyi ikişerli, üçerli gruplara ayırabilme becerileri yer almaktadır.



Görsel 3. 89: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Mantık Sayfası

On üçüncü oyun mantık oyunudur. Oyunda verilen şablona göre örüntünün tamamlanması istenir. Oyunda örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 90: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları Karşılaştırma Sayfası

On dördüncü oyun karşılaştırma oyunudur. Ölçme becerisini geliştirmeyi amaçlayan oyunda yiyeceklerin tartılıp ve karşılaştırılması istenir. Daha az, daha fazla, eşit, ağır-hafif (ağırlık) gibi kavramları ifade edebilme becerileri geliştirilir.



Görsel 3. 91: Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları 1’den 5’e Kadar Sayma Sayfası

On beşinci oyun 1’den başlayıp 5’e kadar sayma oyunudur. Oyunda istenilen sayıdaki yiyeceğin bulunup sayılması istenir. Oyunda 1 ile 5 arası rakamları tanıyıp isimlendirebilme ve bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme becerilerine yer verilmiştir.

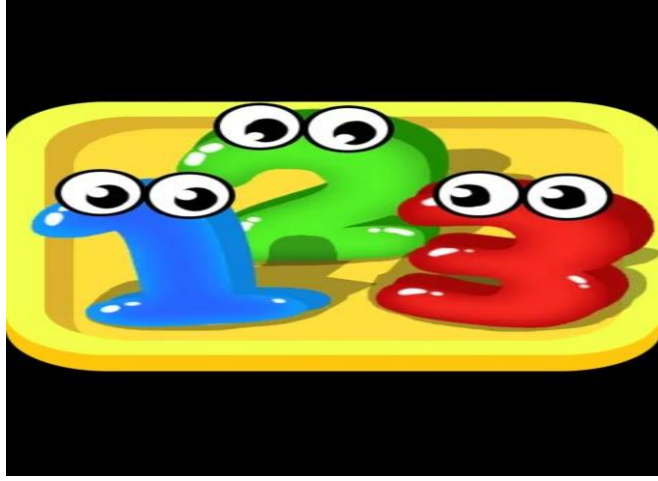
3.7.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Funny Food 2! Okul öncesi eğitici çocuk oyunları temel matematik becerilerini öğretmeyi amaçlayan 15 oyundan oluşmaktadır. Mantık, parça-bütün, açılar, sayma, eşleştirme, gruplama gibi becerileri içermekte olan uygulama amaca uygun olarak hazırlanmıştır. Oyunlar farklı bireysel özelliklere ve gelişime uygun renkli animasyonlar, sesli ve müzikli yönergeler içermekte ve farklı temalardan oluşmaktadır. Bu bağlamda oyunun çocuğa uygunluk ilkesine uygun olduğu görülmektedir. Şekiller ve renkler oyunu kurabiye yapımı, silüetler oyunu market alışverişi, karşılaştırma oyunu ağırlık hesaplama, şekiller oyunu bitki sulama ve renkler oyunu temizlik gibi günlük hayat becerilerinin gelişimini desteklediğinden hayatilik (yaşama yakınlık) ilkesine uygun olduğu söylenebilir. Oyunlarda sesli ve görsel yönergelerle ipucu verilmiştir. Ayrıca geri dönütlere de yer verilerek geri bildirim sağlanmıştır. Oyunlarda “aferrin”, “havalı” gibi sözel pekiştiriciler ve oyunun sonunda yükselen kutlama balonları gibi görsel pekiştiriciler yer almaktadır. Uygulamanın tüm oyunlarına ücretsiz erişim sağlandığından ekonomik olduğu görülmektedir.

3.8. OKUL ÖNCESİ SAYMA SAYILARI- MATEMATİK OYUNLARI

3.8.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Bonbongame.com tarafından hazırlanıp sanal mağazaya konulan uygulama, okul öncesi çocuklarına sayıları öğretmeyi amaçlayan matematik oyunlarından oluşmaktadır. Uygulamaya Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulamanın reklamsız sürümü için satın almalar mevcuttur. 15 Farklı dil seçeneği olan uygulama 2020 yılında 5.000.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 92: Okul Öncesi Sayma Sayıları-Matematik Oyunları İkonu

Uygulamanın ikon resminde 1, 2 ve 3 sayılarının yer aldığı görsel yer almaktadır. Uygulamanın açılış sayfasında tam ortada oyunun bölümlerine geçmek için başla butonu yer almaktadır. Sağ üst köşede dil ve ses ayarlarının yapılabileceği ayarlar bölümü vardır. Satın almalar için basit bir dört işlem ile ebeveyn bölümüne geçiş yapılabilmektedir. Oyunun alt kısımlarında firmanın diğer oyunlarının linkleri yer almaktadır.

3.8.2. Matematiksel Nitelikler



Görsel 3. 93: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası

Sayıları ve sayı saymayı öğretmeyi amaçlayan uygulama 8 farklı sayı etkinliği içeren oyunlardan oluşmaktadır.



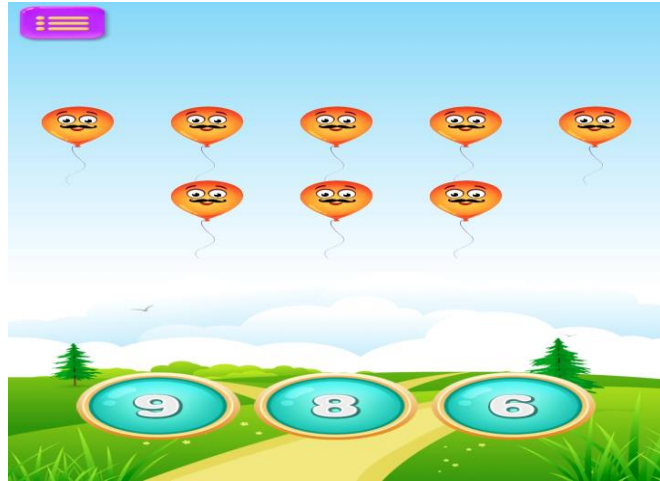
Görsel 3. 94: Okul Öncesi Sayma Sayıları-Matematik Oyunları Sayfası

Birinci oyunda sayı kavramı öğretilmeye çalışılmıştır. Sayıların söylenişi ve yazılışı sesli yönergeler ile açıklanmıştır. Oyunda tuşlanan sayının ne olduğu açıklanır. Oyunda 1 ile 10 arası rakamları tanıyıp isimlendirebilme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 95: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası

İkinci oyun dans eden sayılar oyunudur. Sayıların sesli yönergeler ile telaffuzu yapılır. Sıra sayısına göre sonraki sayıya geçilmesi istenir. Oyunda 1'den 10'a kadar ezberleme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 96: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları

Üçüncü oyun sayı balonları, eşleştirme oyunudur. Verilen balonların sayılması ve balon sayısının verilen sayılar içinden bulunup işaretlenmesi istenir. Oyunda bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme becerisine yer verilmiştir.



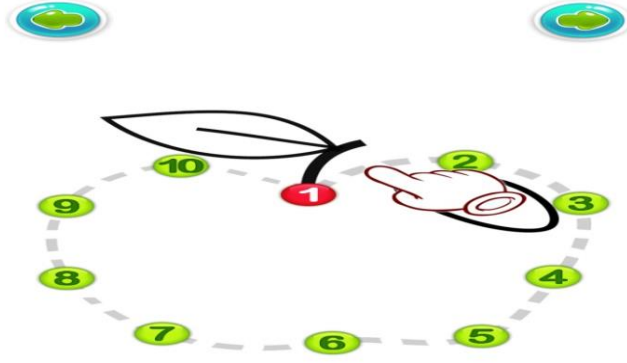
Görsel 3. 97: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası

Dördüncü oyunda gölgesi verilen sayının hangi sayı olduğu bulunup, sayının gölgesinin üzerine yerleştirilmesi istenir. Oyunda birebir eşleme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 98: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Açılış Sayfası

Beşinci oyun sayı sayma oyunudur. Oyunda verilen solucanların kaç tane olduğu bulunur. Sayılarak tavuk veya horoza yedirilmesi istenir. Oyunda bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme becerisi yer almaktadır.



Görsel 3. 99 : Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası

Altıncı oyun nokta birleştirme oyunudur. Oyunda 26 farklı resim bulunmaktadır. İstenilen resim seçilebilir. Resimlerin tamamlanması için noktaların sıra sayısına göre birleştirilmeleri istenir. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizebilme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 100: Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları Sayfası

Yedinci oyun, sıra kulesi oyunudur. Oyunda sayıları düşürmeden sıra sayısına göre üst üste yerleştirilmesi istenir. Oyunda 1 ile 10 arasındaki rakamları sıraya dizibilme ve tanıyıp isimlendirebilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 101: Okul Öncesi Sayma Sayıları-Matematik Oyunları Sayfası

Sekizinci oyun sayı yazma oyunudur. Sayıların nasıl yazılacağı ipuçları ile gösterilir. Sayı yazma alıştırmaları yapılır. Oyunda sayma becerisi yer almaktadır.

3.8.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Okul öncesi sayma sayıları uygulaması sayıları öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu amaca uygun sayı kavramının temelini atılmasına yönelik rakam yazma çalışmaları, sayma, sıralama becerileri içeren 8 oyun bulunmaktadır. Oyunlar farklı bireysel özelliklere ve gelişime uygun, canlı renkler ve müzikli animasyonlar içermektedir. Bu anlamda çocuğa uygunluk ilkesine dikkat edildiği görülmektedir. İlk oyun sayıların öğretimi ile başlamaktadır. Öğretim sırasına dikkat edilerek sayma, sıralama ve eşleştirme gibi aşamalı olarak diğer oyunlar yer almış basitten karmaşığa bir yol izlenmiştir. Bunun yanı sıra bazı etkinlikler birbirinin tekrarı şeklindedir. Oyunlarda ipuçları ve düzeltmeler verilmiş ve geri bildirim sağlanmıştır. Oyunlar tamamlandığında alkış efekti verilerek sesli pekiştireçlere ve ödül çıkartmaları verilerek görsel pekiştireçlere yer verilmiştir. Uygulama Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz indirilebilir ve tüm oyunlara ücretsiz erişim vardır. Bu bağlamda uygulamanın ekonomiklik ilkesine uygun olduğu görülmektedir.

3.9. ÇOCUKLAR ŞEF- MATEMATİK OYUNU

3.9.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Abuzz tarafından hazırlanan ve sanal mağazaya koyulan uygulama okul öncesi çocuklara sayıları ve matematiksel işlemleri öğretmek için hazırlanmış yiyecek pişirme oyunudur. Uygulamaya Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulamanın tam sürümü için satın almalar mevcuttur. Uygulama reklam içermektedir ve internetsiz erişim mümkündür. 30 Farklı dil seçeneği bulunan uygulama 2020 yılında 500.000 üzerinde indirme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 102: Çocuklar Şef- Matematik Oyunu İkonu

Uygulamanın ikon reminde aşçı giysili bir çocuk görseli ve çeşitli matematiksel sayı ve terimler yer almaktadır.



Görsel 3. 103 : Çocuklar Şef- Matematik Oyun Açılış Sayfası

Uygulamanın açılış sayfasında oyunun bölümlerinin ikonları yer almaktadır. Bu ikonlara dokunularak bölümlere geçiş sağlanabilir. Sayfanın sol alt kısmında müzik ayarı ve satın alma işlemi ayarları vardır. Sağ alt kısımdaki bölümden ise dil ayarları yapılmaktadır.

3.9.2. Matematiksel Nitelikler

Uygulamada 4 ana başlık altında oyunlar yer almaktadır. Bu bölümler eşleştirme, toplama, çıkarma ve sayma etkinliklerini içeren oyunlardır. Oyunlar arasında bir sıralama yoktur. Her bölümde oyunlar 1'den başlayıp 10'a kadar veya 10'dan başlayıp 20'ye kadar olan iki alt bölümden oluşmaktadır. Bölümlerden biri için seçim yapılarak oyuna başlanır.



Görsel 3. 104: Çocuklar Şef- Matematik Eşleştirme Oyun Sayfası

Görsel 3.104 : Çocuklar Şef-Matematik Eşleştirme Oyun Sayfası

Oyunlar matematik etkinliklerini içeren 18 bölümden oluşmaktadır. İlk 6 bölüm ücretsizdir. Diğer 12 bölüme ulaşmak için reklam videosu izlenerek yıldızlar toplanır. 3 yıldız toplandığında bir oyun açılmaktadır. Oyunların tümü aynı etkinliğin tekrar yazılımıdır.



Görsel 3.105: Çocuklar Şef- Matematik Oyun Sayfası

Birinci oyun eşleştirme etkinliklerini içeren oyunlardan oluşmaktadır. Bu oyunlarda sesli yönergeler verilerek istenilen sayıda meyvenin sayılarak kaba yerleştirilmesi istenir. Doğru sayıdaki meyveyi bulmak için meyvelerin üzerinde ekranı kaydırma hareketi yapılır. Oyunlarda bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme ve birebir eşleme becerileri yer almaktadır.



Görsel 3. 106:Çocuklar Şef- Matematik Oyun Sayfası

İkinci oyunda toplama işlemini içeren oyunlar yer almaktadır. Toplam meyve sayısının bulunması istenmektedir. Oyunlarda küçük sayılar içinde toplama yapabilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 107: Çocuklar Şef - Matematik Oyun Sayfası

Üçüncü oyunda çıkarma işlemi içeren oyunlar yer almaktadır. Kalan meyve sayısının bulunması istenmektedir. Oyunlarda küçük sayılar içinde çıkarma yapabilme becerisine yer verilmiştir.



Görsel 3. 108 : Çocuklar Şef- Matematik Oyun Sayfası

Dördüncü oyunda sayma etkinliklerini içeren oyunlar yer almaktadır. Oyunlar meyve kesme oyunu şeklinde tasarlanmıştır. Sıra ile istenen sayıda meyve sayılır. Parmak hareketleri ile kesme işlemi yapılır. Oyunlarda 1’den 10’a kadar ezbere sayabilme becerisi yer almaktadır.

3.9.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Çocuklar şef-matematik oyun uygulaması sayma ve işlem becerilerini çocuklara kazandırmak amacını taşımaktadır. Bu amaca uygun olarak sayma ve işlem becerilerini içeren oyunlar yer almakta ve amaca uygun (göre) ilkesine dikkat edilmektedir. Uygulamada oyunlar için zorluk seviyesi ayarlanmıştır ve oyunlar ön bilgi gerektirmektedir. Öğretim sırasına dikkat edilerek ilk önce sayma, eşleştirme sonra işlem becerilerini içeren oyunlara geçilmiştir. Oyunlar basitten karmaşığa yer almaktadır. Oyunların yemek hazırlama şeklinde tasarlanması hayatilik (yaşama yakınlık) ilkesinin göz önünde bulundurulduğunu göstermektedir. Oyunlar tamamlandığında “bravo”, “aferin”, “akıllıca” gibi sesli pekiştireçler, yükselen kutlama meyveleri ve yıldız animasyonları ile görsel pekiştireçler yer almaktadır. Oyunlarda bazı bölümler reklam videosu izlenerek veya puan toplanarak açılmaktadır. Bu anlamda uygulamanın ekonomik olduğu görülmektedir.

3.10. SÜPER SAYILAR!

3.10.1. Uygulamanın Genel Özellikleri

Bini Bambini Akademy tarafından hazırlanıp sanal mağazaya konulan uygulama okul öncesi çocuklarına 1’den başlayıp 10’a kadar olan sayıları öğretmeyi amaçlayan bir uygulamadır. Uygulamaya Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz ulaşılabilir. Uygulamanın reklamsız ve tam sürümü için satın almalar mevcuttur. 11 Farklı dil seçeneği olan uygulama 2020 yılında 1.000.000 üzerinde indirilme rakamına sahiptir.



Görsel 3. 109: Süper Sayılar! Oyun İkonu

Uygulamanın sanal mağazadaki ikon resminde “sayıları öğrenme” yazısı ve 1, 2 ve 3 sayıları yer almaktadır.

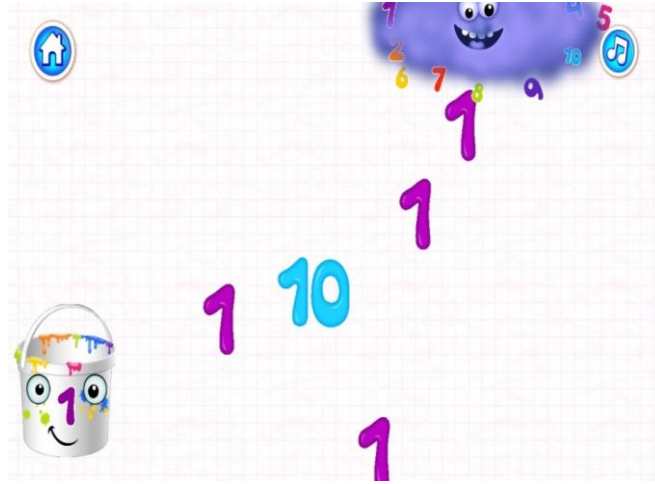


Görsel 3. 110 : Süper Sayılar! Oyun Açılış Sayfası

Uygulamanın açılış sayfasında oyunların tüm bölümlerine ekranı sağa kaydırarak erişilebilir. Sağ üst köşede müzik ayarları, sol üst köşede ise dil ayarlarının yapılabildiği bölümler yer almaktadır. Uygulamaya internetsiz ve reklamsız erişim mümkündür. Oyunlar arasında bir sıralama vardır ve oyunlar sıra ile açılmaktadır.

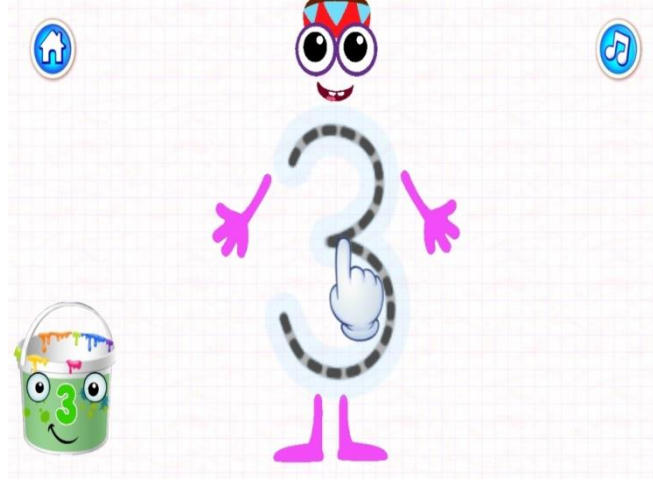
3.10.2. Matematiksel Nitelikler

Uygulama 1'den başlayıp 10'a kadar olan sayıların öğretimini amaçlamaktadır. Oyun 10 bölümden oluşmaktadır. Oyunda her sayı için aynı etkinlikler yer almaktadır.



Görsel 3. 111: Süper Sayılar! Oyun Sayfası

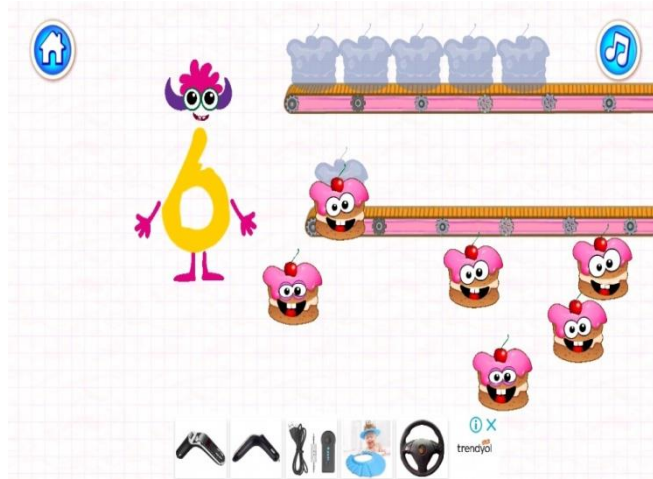
Oyunlarda ilk önce sayı sesli ve görsel olarak tanıtılır. Daha sonra diğer sayılar içinden bulunup sayı kovalarına yerleştirilmesi istenir. Oyunların bu bölümünde sayıların anlamını bilmeden kullanma ile 1 ile 10 arası rakamları tanıyıp isimlendirebilme becerilerine yer verilmiştir.



Görsel 3. 112: Süper Sayılar! Oyun Sayfası

Görsel 3.112 : Süper Sayılar! Oyun Sayfası

Sonraki aşamada sayının yazımının öğretimine geçilmektedir. Yönergeler ile sayının yazılması istenmektedir.



Görsel 3. 113: Süper Sayılar! Oyun Sayfası

Sayının yazımı tamamlandıktan sonra sayı sayma etkinliğine geçilmektedir. Verilen nesnelerin sayılarak gölgeli alanlara yerleştirilmesi istenir. Bu bölümde bir gruptaki nesneyi tek tek sayıp kaç tane olduğunu söyleyebilme ve birebir eşleme becerileri yer almaktadır.



Görsel 3. 114 : Süper Sayılar! Oyun Sayfası

Oyunda son olarak saklanan sayıların bulunması ve gölgelerinin üzerine yerleştirilmesi istenir. Oyunun bu bölümünde de birebir eşleme becerisine yer verilmiştir.

3.10.3. Öğretim İlkelerine Uygunluk

Süper sayılar! uygulaması 1'den 10'a kadar olan sayıları öğretmek için hazırlanmıştır. Amaca uygun ilkesine göre hazırlanan uygulamada sırasıyla sayı kavramına yönelik etkinlikler yer almaktadır. Uygulamada öğretim sırasına dikkat edilmiş, bir sayı ile ilgili etkinlikler tamamlandıktan sonra diğer sayının öğretimine geçilmiştir. Her sayı ile ilgili öğretim gerçekleşirken ilk önce sayının tanıtımına sonra yazımına, daha sonra saymayı öğrenmeye ve son olarak da sayıları ayırt etme etkinliğine geçilmiştir. Bu bağlamda uygulamanın basitten karmaşığa ilkesine uygun olarak hazırlandığı görülmektedir. Uygulamada komik ve eğlenceli karakterler ve animasyonlar kullanılmıştır. Tasarlanan grafik ve görseller renkli, komik, canlı ve dikkat çekici özellikler içermekte ve çocuğa uygun ilkesine göre hareket edilmektedir. Uygulamada geri bildirim sağlanarak sesli, görsel yönergeler, ipuçları ile yönlendirmeler ve düzeltmeler yer almaktadır. Ekonomiklik ilkesine uygun olan uygulamaya Google Play ve App Store üzerinden ücretsiz erişim sağlanmakta ve tüm oyunlar ücretsiz açılmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

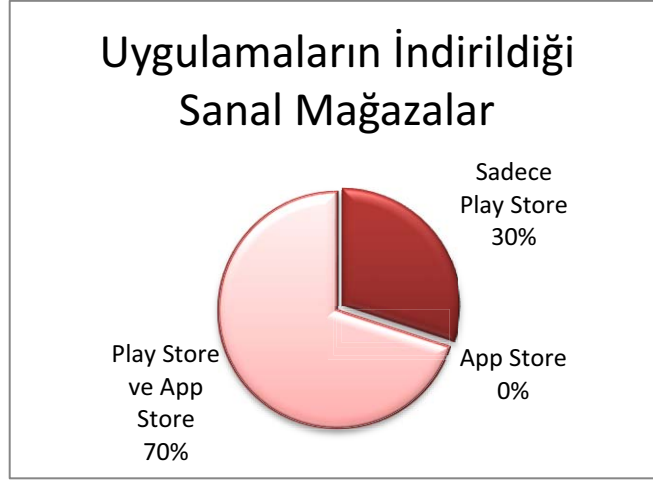
4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde okul öncesi dijital oyunlar teknik özellikleri, matematiksel gelişim ve öğretim ilkeleri açısından incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlar yer almaktadır. Sonuçlardan yola çıkarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

4.1. OKUL ÖNCESİ DİJİTAL OYUN UYGULAMALARININ GENEL ÖZELLİKLERİ

Çalışmanın kapsamında uygulamaların hangi sanal mağazalardan indirildiği, ücretli olup olmama durumu, yayıncılara göre dağılımı, hitap ettiği yaş aralıkları, dil desteği, ebeveyn destek butonu ve karakter durumlarına ait analizler tablolar halinde sunulmuştur.

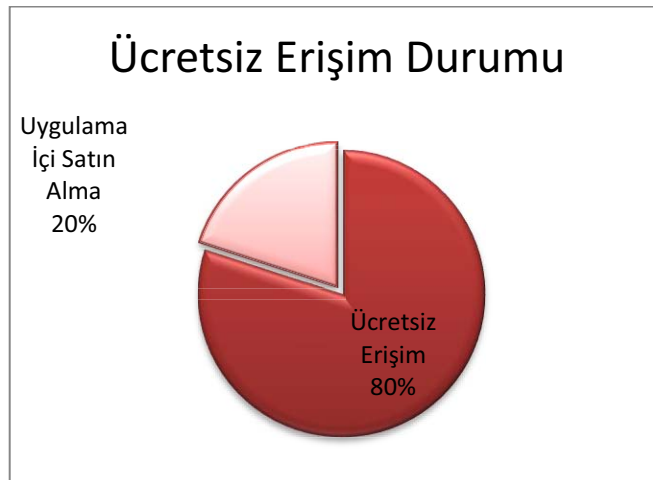
İncelenen uygulamaların indirildiği sanal mağazalar açısından dağılım Grafik 4.1’de gösterilmiştir.



Grafik 4. 1: Uygulamaların İndirildiği Sanal Mağazalar

Grafik 4.1’de görüldüğü üzere, incelenen dijital matematik uygulamalarının %70’i Play Store ve App Store üzerinden, %30’u ise yalnızca Play Store üzerinden ücretsiz olarak indirilmektedir. Sanal mağazalara bakıldığında yayıncıların %90’ı Play Store, %73’ü App Store üzerinden oyunlarını sunmaktadır (“Ankara Kalkınma Ajansı”, 2016). Bu durum Play Store’un daha yaygın bir satış platformu olduğunu ve uygulamaların çoğunun her iki sanal mağazadan da erişilebileceğini göstermektedir.

İncelenen uygulamaların ücretsiz erişim durumu dağılımı Grafik 4.2.’de gösterilmiştir.



Grafik 4. 2: Ücretsiz Erişim Durumu

Grafik 4.2’de görüldüğü üzere, uygulamaların %80’inde uygulama içindeki tüm oyunlara ücretsiz erişim sağlanabilirken, %20’sinde ilk birkaç oyun ücretsizdir. Diğer oyunlar uygulama içi satın almalar ile kullanılabilir. Uygulamaların tamamının ücretsiz indirilebilmesi kolay erişilebilir olduğunu göstermektedir. Ancak uygulamaların büyük çoğunluğu oyun içi reklam içermekte ve reklamsız seçenekler için uygulama içi satın alma gerekmektedir. Akçetin, Çelik, Yaldır ve Herand (2017)’e göre, bu durum reklam gelirlerinin yüksek olması sebebiyle yayıncıların daha çok tercih ettiği bir yol olarak gözükmektedir. Bunun yanı sıra, Altuntaş ve Karaarslan (2017) yaptıkları çalışmada kullanıcıların mobil oyunları tercih etmesine ve indirmesine etki eden sebeplerin önem seviyesini tespit etmeye çalışmıştır. Bunun için konjoint analizi kullanılarak tercih faktörlerini belirlemiştirlerdir. Bu faktörlerden biri de oyun içi reklam gösterimi değişkenidir. Yapılan çalışmaya göre mobil oyun uygulamalarının reklam içermesinin kullanıcılar tarafından en az önemsenen bir değişken olduğu sonucuna varılmıştır. Okul öncesi çocukların reklama maruz kalması ve reklam içeriklerinin bilinmemesi uygulamalarda denetim ve kontrol mekanizmasının gerekli olduğunu göstermekte ve uygulamanın ebeveyn gözetiminde kullanılmasını gerektirmektedir.

İncelenen uygulamaların yayıncılara göre dağılımı Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4. 1: İncelenen Uygulamaların Yayıncılara Göre Dağılımı

<i>Uygulama Yayıncısı</i>	<i>Uygulama Sayısı</i>
Musteren Games	1
Mage Studio Kid Games	2
Bimi Boo Kids	2
GoKids!	1
BBBBB Software	1
Bonbongame.com	1
Abuzz	1
Bini Bambini Academy	1
Toplam	10

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi, 8 farklı yayıncıya ait uygulamalar bulunmaktadır. Mage Studio Kid Games ve Bimi Boo Kids ikişer uygulaması bulunan yayıncılardır. Bu yayıncılardan Bimi Boo Kids, oyunlarının çocuk gelişim

uzmanları tarafından geliştirildiğini belirtmektedir. Yayıncıların sanal mağazalarda çocuklar için farklı eğitici oyun ve boyama uygulamaları da bulunmaktadır.

İncelenen uygulamaların oyun sayısı Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4. 2: Uygulamaların Oyun Sayıları

<i>Uygulamalar</i>	<i>Oyun Sayısı</i>
Funny Food 123! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları (U1)	15
Çocuklara Matematik ve Sayılar (U2)	8
Çocuklar İçin Sayılar ve Öğrenme (U3)	20
2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun (U4)	15
Sayıları Yazmayı Öğrenin Çocuklar İçin Sayma (U5)	10
Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme (U6)	15
Funny Food 2! Okul Öncesi Eğitici Çocuk Oyunları (U7)	15
Okul Öncesi Sayma Sayıları- Matematik Oyunları (U8)	8
Çocuklar Şef- Matematik Oyunu (U9)	4
Süper Sayılar! (U10)	10
Toplam	120

Tablo 4.2’de uygulamalardaki toplam oyun sayıları görülmektedir. Çocuklar için sayılar öğrenme oyun uygulaması, en fazla oyun içeren uygulamadır.

Uygulamaların yaş, dil, ebeveyn destek butonu ve karakter durumları Tablo 4.3’de sunulmuştur.

Tablo 4. 3: Uygulamaların Yaş, Dil, Ebeveyn Destek butonu, Reklam ve Karakter Durumları

<i>Uygulamalar</i>	<i>Yaş Aralığı</i>	<i>Dil Seçeneği</i>	<i>Ebeveyn Destek Butonu</i>	<i>Reklam</i>	<i>Karakterler</i>
U1	3-6 yaş	Var	Var	Var	Meyveler ve Hayvanlar
U2	Okul öncesi ve ilkokul çocukları	Var	Yok	Yok	Hayvanlar
U3	2-6 yaş	Var	Var	Yok	Hayvanlar
U4	2-5 yaş	Yok	Var	Yok	Hayvanlar
U5	2-6 yaş	Var	Var	Var	Sayılar
U6	<i>Çocuklar</i>	Var	Yok	Var	Hayvanlar
U7	2-5 yaş	Var	Var	Var	Meyveler ve

					Hayvanlar
U8	Okul öncesi çocukları	Var	Var	Var	Hayvanlar ve Meyveler
U9	Çocuklar	Var	Yok	Var	İnsanlar ve Meyveler
U10	Okul öncesi ve anaokulu çocukları	Var	Var	Var	Sayılar ve Meyveler

Tablo 4.3’de görüldüğü gibi uygulamaların yarısında (%50) uygulamanın hitap ettiği yaş aralığı açık bir şekilde belirtilmemiştir. Yaş aralığı yerine “çocuklar”, “okul öncesi” ve “ilkokul çocukları, anaokulu çocukları” şeklinde ifadeler bulunmaktadır. Bu da uygulamanın, eğitsel olarak hangi yaşa uygun olduğu hakkında bilgi eksikliğine sebep olmaktadır. Aktaş Arnas (2013)’e göre, çocuklarda kavram edinimi zaman alan bir süreçtir. 2-4 yaşlarında ilk kavram oluşturma belirtileri görülürken, kavram oluşturma yetenekleri dört yaşından sonra gelişmektedir. Uygulamaların diğer yarısında ise 2-5, 2-6 ve 3-6 yaş aralıkları belirtilmektedir. Bu bağlamda uygulamalarda yaş aralığının uzun tutulduğu ve çocukların matematik kavramlarını öğrenmesi açısından sıkıntılar yaratabileceği söylenebilir. Toran, Ulusoy, Aydın, Deveci ve Akbulut (2016) “çocukların dijital oyun kullanımına ilişkin annelerin görüşlerinin değerlendirilmesi” adlı araştırmalarında 5 yaş çocuğu olan anneler ile görüşmeler yapmıştır. Araştırmanın sonucunda, annelerin çocuklarını erken yaşta mobil oyunlarla tanıştırdıkları, zamanla da tanışma yaşının daha da küçük yaşlara düştüğü görülmektedir. Bu durum, dijital oyunlara daha sınırlayıcı yaş aralıkları verilmesi ve ailelerin bilinçlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Uygulamaların dokuzunda, farklı dil seçeneklerinde oyun oynanabilmektedir. 2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera (U4) uygulamasında sesli yönergeler yer almamakta, Çocuklar İçin Sayıları Öğrenme (U6) uygulamasında ise sadece Türkçe dil seçeneği bulunmaktadır. Çocukların oyunu farklı dillerde oynayabilmesi, uygulamaların dünya çapında oynandığını, geniş kullanıcı kitlesine sahip olduğunu ve yabancı dil öğrenimini desteklediğini göstermektedir.

Uygulamaların yedisinde, ebeveyn destek bölümü bulunmaktadır. Basit bir dört işlem içeren bulmaca ile erişim sağlanan ebeveyn destek bölümünde uygulama

ile ilgili ses ve dil ayarları, dâhili satın almalar, reklamsız seçenekler, uygulamanın internet sitesine erişim ve yardım butonu yer almaktadır.

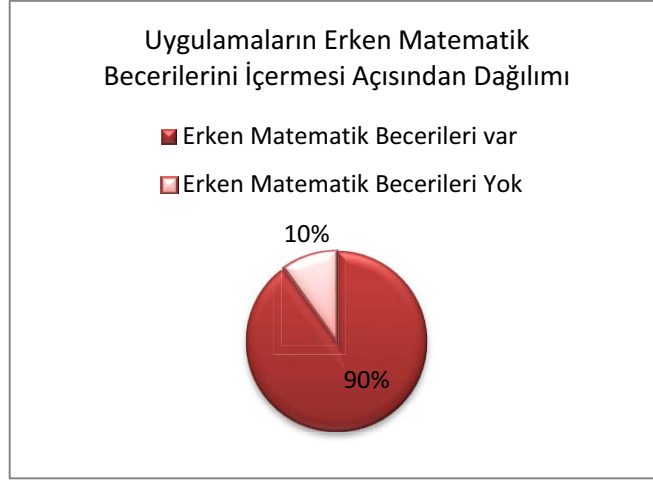
Uygulamaların yedisi reklam içermektedir. Reklamları kapatmak için dâhili satın alma işlemleri gerekmektedir.

Uygulamaların ana karakterlerine bakıldığında hayvan, meyve, insan ve sayıların oyunun ana karakterleri olduğu görülmektedir. Üstündağ (2019), 4-6 yaş arasındaki çocukların en fazla oynadığı dijital oyunların belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Söz konusu çalışmada, anaokuluna devam eden çocuklar ile yapılan görüşmeler sonucunda çocukların en fazla hayvan karakterlerin yer aldığı oyunlar, araba oyunları, boyama ve çizgi filmlerdeki kahramanlarının yer aldığı oyunları oynadıkları belirtilmektedir. Bu bağlamda incelenen uygulamaların çoğunda hayvan karakterine yer verildiğinden bu oyunların çocuklar tarafından daha çok tercih edilebileceği söylenebilir.

4.2. OKUL ÖNCESİ DİJİTAL OYUN UYGULAMALARININ MATEMATİKSEL NİTELİKLERİ

Okul öncesi dijital matematik uygulamalarının matematiksel nitelikleri ile ilgili sonuçları, NCTM'nin (2000) belirlediği içerik standartları (sayma ve işlem, geometri, cebir, veri analizi ve olasılık, ölçme) temel alınarak belirlenen okul öncesi döneminde temel matematik kavram ve becerilerine göre dağılım sonuçlarına yer verilmiş ve tartışılmıştır.

İncelenen uygulamaların erken matematik becerilerini içermesi açısından dağılım Grafik 4.3'te gösterilmiştir.



Grafik 4. 3: Uygulamaların Erken Matematik Becerilerini İçermesi Açısından Dağılımı

Grafik 4.3'te görüldüğü üzere, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının %90'ı erken matematik becerilerini içeren oyunlar içermektedir. Erken matematik becerileri; eşleştirme, sınıflandırma ve gruplama, karşılaştırma ve sıralama becerilerinden oluşmaktadır. Araştırmada, erken matematik becerilerine oyunlarda ne kadar yer verildiği ve belirtilen yaş aralığına göre uygunluğu sorusunun cevabına ulaşmak amaçlanmıştır. İncelenen uygulamalarda yer alan erken matematik becerilerinin oyunlarda görülme sayısı Tablo 4.4'de sunulmuştur.

Tablo 4. 4: Erken Matematik Becerilerinin Oyunlarda Görülme Sayıları

Erken Matematik Becerileri	Oyunlarda Görülme Sayısı				Toplam
	2-5 Yaş	2-6 Yaş	3-6 Yaş	Yaş Belirtilmeyen	
Eşleştirme	10	3	3	10	26
Sınıflandırma ve Gruplama	13	0	1	1	15
Karşılaştırma	3	0	3	1	7
Sıralama	0	0	1	9	10
Toplam	26	3	8	21	

Tablo 4.4'de görüldüğü gibi, uygulamalarda en çok eşleştirme becerisini içeren oyunlara yer verilmiştir. Aktaş Arnas (2013)'e göre, en erken gelişmesi gereken matematik becerilerinden biri birbir eşlemedir. Avcı ve Dere (2002), eşleştirme davranışının, 1-2 yaş civarında görülmeye başladığını ve matematiğe

temel oluşturabilecek becerilerden biri olduğunu belirtmektedir. 1-2 Yaş arası dönemde üç nesne arasından aynı olan ikisini eşleştirebilme becerisini geliştiren çocuklar, 3-4 yaş arası dönemde geometrik şekilleri eşleştirebilmekte ve yaşla birlikte eşleştirme becerisi daha karmaşık hale gelmektedir. Başka bir araştırmada Miller ve West (1976), eşleştirme becerisinin 1-2 yaş civarında ortaya çıktığını, çocukların 3-4 yaş arasında birebir eşleme yapabildiklerini belirtmektedir. Dönmez ve diğerleri (2000), yaptıkları araştırmanın sonucunda çocukların iki yaş dolaylarında nesnelere birer özelliğine bakarak eşleştirme yapabildiklerini, çocukların beş ve altı yaşa geldiklerinde daha farklı özelliklere göre nesnelere eşleştirdiklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre, yaş aralığı iki yaştan başlayan oyunlarda eşleştirme becerisinin yer almasının doğru bir uygulama olduğu söylenebilir.

Sınıflandırma ve gruplama becerileri yaş aralığı 2-5 yaş arası 13, 3-6 yaş arası bir ve yaş aralığı belirtilmeyen bir oyunda görülmektedir. Aktaş Arnas (2013), 3-4 yaş çocukların sınıflandırma yapmada zorlandığını, nesnelere benzer yönlerini anlayamadıklarını, sınıflandırma yapmak yerine seçme yapabildiklerini belirtmektedir. Başka bir araştırmada benzer şekilde Ford ve Chew (1991), çocukların sınıflandırma becerisini dört yaşından itibaren kullandıklarını ifade etmektedir. Çalışmalar incelendiğinde sınıflandırma ve gruplama becerisinin dört yaştan itibaren geliştiği, uygulamalarda yer alan sınıflandırma ve gruplama oyunlarının iki ve üç yaşa uygun olmadığı, verilen yaş aralığına uygun hazırlanmadığı ve uygulamaların yaş aralıklarının fazla tutulduğu görülmektedir.

Karşılaştırma becerisi 2-5 yaş arası üç, 3-6 yaş arası üç ve yaş aralığı belirtilmeyen bir oyunda görülmektedir. Uygulamalarda en az yer verilen erken matematik becerisi karşılaştırma becerisi olmuştur. Ünal (2019)'a göre, karşılaştırmanın temelinde gözlem süreci bulunmaktadır. Gözlem becerileri geliştikçe; karşılaştırma, zıtlıklar, benzerlikler ve farklılıkları tanıma becerileri de gelişecektir. Buldu (2019), çocukların küçük-büyük, kısa-uzun, hafif-ağır ve yavaş-hızlı gibi karşılaştırma ifade eden kavramları üç yaşlarında kullanmaya başladıklarını belirtmektedir. Sonuç olarak 2-5 yaş arası oyunlarda yer alan karşılaştırma oyunlarının iki yaş çocuklarına uygun olmadığı söylenebilir.

Sıralama becerisinin 3-6 yaş arası bir, yaş aralığı belirtilmeyen dokuz oyunda bulunmakta olduğu ve iki yaş ile başlayan oyunlarda yer almadığı görülmektedir.

Piaget, yaptığı bir çalışmada çocukların 3-4 yaşlarında bir grup çubuğu sıralayamadığını, beş yaşında deneme yanılma yaparak dizibildiklerini ve çocuklar altı yaşına geldiğinde sistematik bir şekilde sıralayabildiklerini ifade etmektedir (Sperry Smith, 2001). Benzer bir görüş olarak Erdoğan ve Baran (2003), sıralama ve sınıflandırmayı çocukların 3-4 yaşlarında sezgisel olarak anlayabildiklerini belirlemektedir. Başka bir araştırmada Polat Unutkan (2007), okul öncesi dönemde eğitim alan çocuklar ile eğitim almayan çocuklar arasındaki matematik becerilerini belirlemek istemiştir. Yaptığı araştırma sonucunda yalnızca sıralama becerisinde, çocukların yaşlarına göre anlamlı bir farklılık gözlemlemiş, beş yaş çocukların matematik becerilerinin, beş buçuk ve altı yaş çocuklarına göre daha geri durumda olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuçta, uygulamalardaki sıralama becerisi içeren oyunların verilen yaşa göre eğitsel olarak düzenlendiği (örneğin Görsel3.40'da eşleştirme becerisi, Görsel3.26'da sınıflandırma becerisi, Görsel3.83 karşılaştırma becerisi, Görsel3.62 sıralama becerisi) görülmektedir.

İncelenen uygulamaların sayı kavramını içermesi açısından dağılım Grafik 4.4'de gösterilmiştir.



Grafik 4. 4:Uygulamaların Sayı Kavramını İçermesi Açısından Dağılımı

Grafik 4.4'de görüldüğü üzere, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının tamamı sayı kavramını içeren oyunlar içermektedir. Sayı kavramının öğretimi

rakamların öğretimi, sıfır ve on sayısının öğretimi ve sayma becerileri ile gerçekleşmektedir. Araştırmada, sayı kavramına oyunlarda ne kadar yer verildiği ve belirtilen yaş aralığına göre uygunluğu sorusunun cevabına ulaşmak amaçlanmıştır. İncelenen uygulamalarda yer alan sayı kavramının oyunlarda görülme sayısı Tablo 4.5’de sunulmuştur.

Tablo 4. 5: Sayı Kavramının Oyunlarda Görülme Sayıları

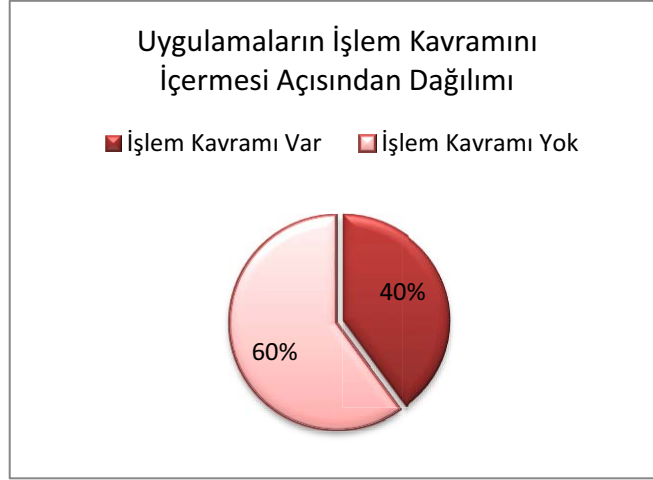
<i>Sayı Kavramı</i>	<i>Oyunlarda Görülme Sayısı</i>				<i>Toplam</i>
	<i>2-5 Yaş</i>	<i>2-6 Yaş</i>	<i>3-6 Yaş</i>	<i>Yaş Belirtilmeyen</i>	
1’den 9’a Kadar Rakamların Öğretimi	0	11	2	3	16
Sıfır ve On Sayısının Öğretimi	0	11	2	14	27
Sayma	4	12	6	11	33
Toplam	4	34	10	28	76

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi, uygulamalarda en fazla sayma oyunları yer almaktadır. 2-5 yaş arası dört oyunda, 2-6 yaş arası 12 oyunda, 3-6 yaş arası altı oyunda ve yaş aralığı belirtilmeyen 11 oyunda sayma becerisi içeren oyunlar bulunmaktadır. Baroody (1989)’e göre, çocuklar anaokuluna başlamadan önce saymayı öğrenmekte, bir buçuk yaş civarında ardışık tek sayılarla sayma yapabilmektedir. İki yaşın sonuna doğru sayıların anlamını bilmeden kullanmaya başlarlar (Buldu, 2019). Huttenlocher, Jordan ve Levine (1994), çocuklarda temsili düşünmenin iki üç yaşlarında geliştiğini, çocukların dil, resim ve nesnelere ile düşüncelerini aktardıklarını belirtmektedir (Akt. Buldu- 2019). Aktaş Arnas (2013), çocukların iki üç yaşlarında iyi bir hafızaya sahip olduğunu, 10’a kadar ritmik sayma yapabildiklerini ancak mantıklı saymada zorlandıklarını ve bu durumunun belleğin gelişmediğinden kaynaklandığını belirtmektedir. Çocuklar dört beş yaşlarına geldiğinde bellek olgunlaşacak ve mantıklı sayma yapabileceklerdir. Bir araştırmada Akuysal Aydoğan ve Şen (2011), altı yaş çocuklarında sayı kavramı gelişiminin, kavram eğitim programı alıp almama durumlarına göre etkisini inceleyen bir deney uygulamışlardır. Araştırmalarının sonucunda sayıları eşleştirme, sayıları tanıma, sayının simgesel modelini yazma ve sayının kaç olduğunu söyleme becerilerinin kavram eğitim programını alanlarda daha yüksek düzeyde olduğunu bulmuşlardır.

Benzer bir çalışmada Olkun, Fidan ve Babacan Özer (2013), 5-7 yaş arasındaki çocuklardaki sayı kavramının gelişimini incelemişlerdir. Araştırmalarında kardinal saymanın daha az geliştiğini, bunun sebebinin kardinal sayma için sayma ilkelerinin kazanılmış olması gerektiğini ve yaşla birlikte becerinin de geliştiği sonucuna ulaşmışlardır. Uygulamalardaki sayma oyunlarında en çok görülen becerilerin; sayıların anlamını bilmeden kullanma, temsili düşünmenin gelişimi (örneğin, 4 sayısının IIII çizgiyi simgelemesi), ritmik sayma, 1'den 10'a kadar ezbere sayabilme ve 1'den 20'e kadar sayıların anlamlarını bilerek sayabilme becerileri olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, sayma becerisinin 1-2 yaş civarı görülmeye başladığını, yaş ile becerinin geliştiği ve uygulamaların yaş aralığının sayma becerisi için uygun olduğu söylenebilir.

Uygulamalarda rakam öğretimine ise en az yer verildiği ve iki yaş ile başlayan oyunlarda yer aldığı görülmektedir. Rakam öğretme oyunlarında; rakamların silüetinin üzerinden parmak hareketleri ile verilen rakamı yazma, rakamın yazılış yönünü gösteren animasyonu takip etme, rakam silüetinin üzerindeki ok işaretlerini takip etme, rakamların üzerindeki numaraları takip etme ve rakamı silüeti ile birebir eşleme becerilerine yer verilmiştir. Aktaş Arnas ve ark. (2004), 60-89 aylık çocuklar üzerinde yaptıkları araştırmada; çocukların %80'inin 1-9 arasında yer alan rakamları doğru bir şekilde yazabildiklerini, %15'inin rakamlardan bir kısmını ters, %2'sinin harf şeklinde yazdıklarını ve %4'ünün ise rakamları yazmayı başaramadıklarını belirtmişlerdir (Akt. Aktaş Arnas, 2013). Metin (1992), 4-5 yaş çocuklarının 1'den 5'e kadar rakamları tanıyıp isimlendirebildiğini belirtmektedir. O halde rakam öğretimi yer alan oyunların iki üç yaş için uygun olmadığı verilen yaş aralığının düzenlenmesi gerektiği söylenebilir.

İncelenen uygulamaların işlem kavramını içermesi açısından dağılım Grafik 4.5'te gösterilmiştir.



Grafik 4. 5: Uygulamaların İşlem Kavramını İçermesi Açısından Dağılımı

Grafik 4.5’te görüldüğü üzere, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının %40’ı işlem kavramını içeren oyunlar içermektedir. İşlem kavramı, toplama ve çıkarma işlemlerini kapsamaktadır. Araştırmada, işlem kavramına oyunlarda ne kadar yer verildiği ve belirtilen yaş aralığına göre uygunluğu sorusunun cevabına ulaşmak amaçlanmıştır. İncelenen uygulamalarda yer alan işlem kavramının oyunlarda görülme sayısı Tablo 4.6’da sunulmuştur.

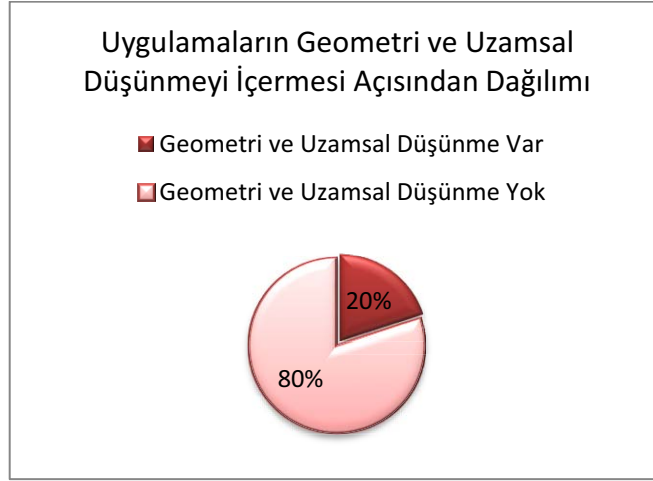
Tablo 4. 6: İşlem Kavramının Oyunlarda Görülme Sayıları

<i>İşlem Kavramı</i>	<i>Oyunlarda Görülme Sayısı</i>				<i>Toplam</i>
	<i>2-5 Yaş</i>	<i>2-6 Yaş</i>	<i>3-6 Yaş</i>	<i>Yaş Belirtilmeyen</i>	
Toplama İşlemi	0	1	1	2	4
Çıkarma İşlemi	0	0	0	1	1
Toplam	0	1	1	3	5

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi, uygulamalarda dört oyunda toplama işlemi, bir oyunda ise çıkarma işlemi yer almaktadır. Toplama ve çıkarma işlemi oyunu içeren dört uygulamaya bakıldığında, uygulamaların birinde yaş aralığının 2-6 yaş olduğu, diğer uygulamalarda yaş aralığı belirtilmediği, “çocuklar”, “okul öncesi ve ilkökul çocukları” ifadeleri kullanıldığı görülmektedir. Benzer şekilde çıkarma işlemi içeren bir oyununda, yaş aralığı belirtilmeyen bir uygulamada yer aldığı görülmektedir. Aktaş Arnas (2013)’a göre, işlem kavramının gelişimi, sayma becerilerinin gelişimi

ile mümkün olmaktadır. Toplama ve çıkarma işlemlerinden önce çocukların sayma, rakamları yazma ve okuma, 0 ve 10 sayılarını öğrenme ve sayı korunumunu başarmış olması gerekmektedir. Ayrıca Avcı ve Dere (2014)'e göre, çocukların beş-altı yaşlarında küçük sayılar içinde toplama-çıkarma yapabildikleri göz önüne alındığında uygulama için verilen yaş aralığının işlem kavramı için uygun olmadığı açıktır. İncelenen uygulamalarda karşılaşılan işlem kavramını içeren Görsel3.25'de toplama işlemi, Görsel3.107'de çıkarma işlemi örnek oyun sayfaları yer almaktadır.

İncelenen uygulamaların geometri ve uzamsal düşünmeyi içermesi açısından dağılım Grafik 4.6'da gösterilmiştir.



Grafik 4. 6: Uygulamaların Geometri ve Uzamsal Düşünmeyi İçermesi Açısından Dağılımı

Grafik 4.6'da görüldüğü üzere, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının %20'si geometri ve uzamsal düşünmeyi içeren oyunlar içermektedir. Geometri ve uzamsal düşünme, şekilleri tanıma becerisi, geometrik şekilleri eşleştirebilme ve ayırt edebilme, uzaysal / mekânsal algıyı temsil eden kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilme (örneğin, üzerinde, altında, yanında, önünde, arkasında, içinde, dışında, arasında, yakınında) ve aynı tür şekillerden üç boyutlu yapılar oluşturabilme becerilerini içermektedir. Araştırmada, geometri ve uzamsal düşünmeye oyunlarda ne kadar yer verildiği ve belirtilen yaş aralığına göre uygunluğu sorusunun cevabına ulaşmak amaçlanmıştır. İncelenen uygulamalarda yer

alan geometri ve uzamsal düşünmenin oyunlarda görülme sayısı Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4. 7: Geometri ve Uzamsal Düşünmenin Oyunlarda Görülme Sayıları

<i>Geometri ve Uzamsal Düşünme</i>	<i>Oyunlarda Görülme Sayısı</i>				<i>Toplam</i>
	<i>2-5 Yaş</i>	<i>2-6 Yaş</i>	<i>3-6 Yaş</i>	<i>Yaş Belirtilmeyen</i>	
Şekilleri Tanıma	5	0	0	0	5
Geometrik Şekilleri Eşleştirebilme ve Ayırt Edebilme	1	0	0	0	1
Uzaysal /Mekânsal algıyı temsil eden kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilme	0	0	0	0	0
Aynı tür şekillerden 3 boyutlu yapılar oluşturabilme	0	0	0	0	0
Toplam	6	0	0	0	6

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi, şekilleri tanıma becerisini içeren 2-5 yaş arası dört oyun, geometrik şekilleri eşleştirme ve ayırt edebilmeyi içeren bir oyun bulunmaktadır. Uygulamalarda uzaysal/mekânsal algıyı temsil eden kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilme ve aynı tür şekillerden üç boyutlu yapılar oluşturabilme becerilerini içeren oyunlar bulunmamaktadır. Kraner (1977), geometrik şekillerden dairenin 4-6, kare ve dikdörtgenin 3-5 yaş aralıklarında öğrenildiğini belirtmektedir (Akt. Kesicioğlu, Alisanaoğlu ve Tuncer, 2011).

Aslan ve Aktaş Arnas (2004), yaptıkları bir araştırmada 3-6 yaş arasındaki çocukların geometrik şekilleri tanıma düzeylerini ve geometrik şekilleri ayırt ederken kullandıkları ölçütleri belirlemek istemişlerdir. Araştırmalarının sonucunda çocukların güvenli bir sınıflandırma yapamadıklarını (örnek olarak şekilleri geleneksel konumda iken tanımları ancak konumları yer değiştirdiğinde tanıyamamaları gibi) ortaya çıkmıştır (Akt. Kesicioğlu, Alisanaoğlu ve Tuncer, 2011). Sonuç olarak geometri içeren oyunların iki yaşa uygun olmadığı söylenebilir. Öte yandan Avcı ve Dere (2002); üstünde, altında, arkasında, önünde, yanında, uzağında, yakınında gibi uzaysal/mekânsal algıyı belirten kavramların okul öncesi dönemde kazanıldığını belirtmektedir. Benzer şekilde Buldu (2019), üç yaş civarında çocukların aynı tür şekillerden üç boyutlu küp gibi yapılar oluşturabileceğini

belirtmektedir. Ancak uygulamalarda bu becerileri içeren oyunların yer almadığı görülmektedir. İncelenen uygulamalarda karşılaşılan geometri becerisini içeren Görsel3.43’de şekilleri tanıma becerisi, Görsel3.85’de geometrik şekilleri eşleştirme ve ayırt edebilme becerisi örnek oyun sayfaları yer almaktadır.

İncelenen uygulamaların ölçme kavramını içermesi açısından dağılım Grafik 4.7’de gösterilmiştir.



Grafik 4. 7: Uygulamaların Ölçme Kavramını İçermesi Açısından Dağılımı

Grafik 4.7’de görüldüğü üzere, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının %30’u ölçme kavramını kapsayan oyunlar içermektedir. Ölçme kavramı; ölçüm yapabilme, küçük-büyük (alan, yükseklik, hacim), kısa- uzun (yükseklik-uzunluk), hafif-ağır (ağırlık) ve yavaş-hızlı gibi kavramları ifade edebilme ve standart olmayan ölçme birimleri ile ölçüm yapabilmeyi içermektedir. Araştırmada, ölçme kavramının oyunlarda ne kadar yer verildiği ve belirtilen yaş aralığına göre uygunluğu sorusunun cevabına ulaşmak amaçlanmıştır. İncelenen uygulamalarda yer alan ölçme becerisinin oyunlarda görülme sayısı Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4. 8: Ölçme Kavramının Oyunlarda Görülme Sayıları

Ölçme	Oyunlarda Görülme Sayısı				Toplam
	2-5 Yaş	2-6 Yaş	3-6 Yaş	Yaş Belirtilmeyen	
Ölçüm Yapabilme	1	0	0	1	2

Büyük-Küçük (yükseklik, alan, hacim), Uzun- Kısa (uzunluk, yükseklik), Ağır-Hafif (ağırlık) ve Hızlı-Yavaş Gibi Kavramları İfade Edebilme	0	0	1	0	1
Standart Olmayan Ölçme birimleri ile Ölçüm Yapabilme	0	0	0	0	0
Toplam	1	0	1	1	3

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi, ölçüm yapabilme becerisinin gelişimiyle ilgili iki oyun ve ağır-hafif (ağırlık) kavramlarını içeren bir oyun bulunmaktadır. Uygulamalarda standart olmayan ölçme birimleri ile ölçüm yapabilme becerisini içeren oyunlar yer almamaktadır. İnan ve Erkuş (2019), yaptıkları araştırmada üç yaşındaki çocuklarda ölçme kavramının görülmediğini, 4-5 yaşlarında görülmeye başladığını ve altı yaşında ölçme kavramının gelişmeye başladığı sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmayı destekler nitelikte Buldu (2019), ölçme kavramının 4-5 yaşlara göre daha çok altı yaşında geliştiğini belirtmektedir. Benzer bir çalışmada Avcılar ve Kesicioğlu (2018), okul öncesi çocukların ölçme becerilerinin yaşa göre gelişim gösterdiği, ölçme becerisinin 36-48 aydaki çocuklarda 49-66 ay arasındaki çocuklardan daha geride olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Avcı ve Dere (2002), çocukların 5-7 yaş civarında standart olmayan araçlar ile ölçüm yapabildiklerini belirtmektedir. Sonuç olarak, ölçme kavramı içeren oyunların iki ve üç yaş çocuklarına uygun olmadığı görülmektedir. İncelenen uygulamalarda karşılaşılan ölçme becerisini içeren Görsel3.90’da ölçüm yapabilme becerisi, Görsel3.18’de ağır-hafif (ağırlık) kavramlarını ifade edebilme becerisi örnek oyun sayfaları yer almaktadır.

İncelenen uygulamaların örüntü ve fonksiyon becerisini içermesi açısından dağılım Grafik 4.8’de gösterilmiştir.



Grafik 4. 8: Uygulamaların Örüntü ve Fonksiyon Kavramlarını İçermesi Açısından Dağılımı

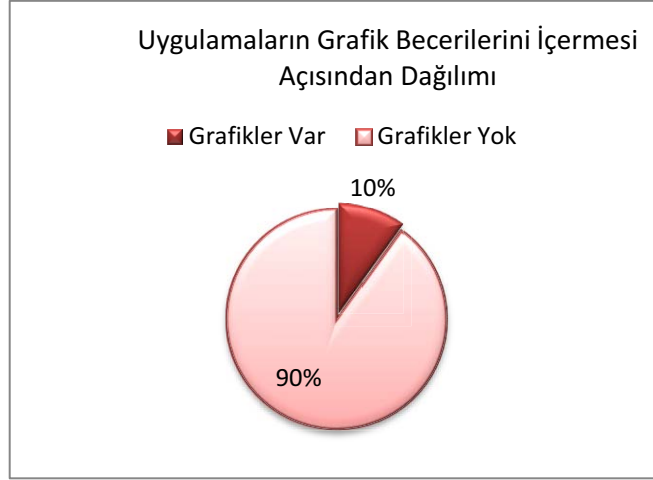
Grafik 4.8’de görüldüğü üzere, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının %20’si örüntü ve fonksiyon kavramını kapsayan oyunlar içermektedir. Örüntü ve fonksiyon; örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme, örüntüleri dört aşamada keşfetme (farkına varma, tanımlama, ekleme ve üretme) tekrarlayan örüntü, artarak büyüyen örüntü gelişimi ve fonksiyon kavramını (örneğin, birer birer sayma sayılara ‘bir ekleme’ fonksiyonu ile öğrenilir) kapsamaktadır. Araştırmada örüntü ve fonksiyon kavramına oyunlarda ne kadar yer verildiği ve belirtilen yaş aralığına göre uygunluğu sorusunun cevabına ulaşmak amaçlanmıştır. İncelenen uygulamalarda yer alan örüntü ve fonksiyon kavramının oyunlarda görülme sayısı Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4. 9: Örüntü ve Fonksiyon Kavramlarının Oyunlarda Görülme Sayıları

Örüntü ve Fonksiyon	Oyunlarda Görülme Sayısı				Toplam
	2-5 Yaş	2-6 Yaş	3-6 Yaş	Yaş Belirtilmeyen	
Örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme	1	0	1	0	2
Örüntüleri 4 aşamada keşfetme (farkına varma, tanımlama, ekleme ve üretme)	0	0	0	0	0
Tekrarlayan örüntü, artarak büyüyen örüntü gelişimi	0	0	0	0	0
Fonksiyon kavramı	0	0	0	0	0
Toplam	1	0	1	0	2

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi, uygulamalarda yalnızca örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme becerilerine yer verilen iki oyun bulunmaktadır. Buldu (2019), örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme becerisinin üç yaş civarında görüldüğünü belirtmektedir. Seo ve Ginsburg (2004), dört-beş yaş çocuklarının örüntüleri dört aşamada yapabildiklerini belirtmektedir. Bu aşamalar farkına varma, tanımlama, ekleme/devam ettirme ve üretmedir. Kesicioğlu (2013) ise, yaptığı bir araştırmada okul öncesi çocukların matematiksel örüntü becerilerini incelemiş, araştırmasının sonucunda 36-47 aylık, 48-60 aylık ve 60-72 aylık çocukların matematiksel örüntü becerilerinin benzer özellik gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Örüntü becerilerinin farklı yaş gruplarında benzer özellikler taşımasının sebebinin, etkinliklerin yaş gruplarına göre düzenlenmediğinden kaynaklandığını düşünmektedir. Sonuç olarak uygulamalardaki örüntü becerisi içeren oyunların iki yaş için uygun olmadığı, verilen yaş aralığının düzenlenmesi gerektiği görülmektedir. Ayrıca uygulamalarda örüntüleri keşfetme, tekrarlayan, artarak büyüyen örüntü ve fonksiyon kavramlarını içeren oyunlara yer verilmediği görülmektedir. Geist (2009), 4-5 yaş civarı geliştirilen bir başka örüntü çeşidinin de artarak büyüyen örüntüler olduğunu belirtmektedir (Akt.Buldu, 2019). Bu yaş aralığının sonunda çocuklarda fonksiyon kavramı da gelişmeye başladığı görülmektedir (Buldu, 2019). Bu bağlamda oyunların becerileri kapsayıcı şekilde hazırlanması gerektiği söylenebilir. İncelenen uygulamalarda karşılaşılan örüntü becerisini içeren Görsel3.89’da örnek oyun sayfası yer almaktadır.

İncelenen uygulamaların grafik becerilerini içermesi açısından dağılım Grafik 4.9’da gösterilmiştir.



Grafik 4. 9: Uygulamaların Grafik Becerilerini İçermesi Açısından Dağılımı

Grafik 4.9’da görüldüğü üzere, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının %10’u grafik becerisini kapsayan oyunlar içermektedir. Araştırmada grafik becerisinin oyunlarda ne kadar yer verildiği ve belirtilen yaş aralığına göre uygunluğu sorusunun cevabına ulaşmak amaçlanmıştır. İncelenen uygulamalarda yer alan grafik becerisinin oyunlarda görülme sayısı Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4. 10: Grafik Becerilerinin Oyunlarda Görülme Sayıları

<i>Grafikler</i>	<i>Oyunlarda Görülme Sayısı</i>				<i>Toplam</i>
	<i>2-5 Yaş</i>	<i>2-6 Yaş</i>	<i>3-6 Yaş</i>	<i>Yaş Belirtilmeyen</i>	
Veri toplama, analiz etme ve sunmada grafik kullanabilme	0	0	1	0	1
Toplam	0	0	1	0	1

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi, uygulamalarda grafik kullanabilme becerisini içeren yalnız bir oyun bulunmaktadır. NAEYC (2008) ‘e göre, veri toplamak, analiz etmek ve sunmak için grafikleri kullanabilme becerisi 6 yaş civarında gelişmektedir (Akt. Buldu, 2019). O halde grafik becerisi yer alan oyunun uygulamanın yaş aralığında belirtilen üç, dört ve beş yaş için uygun olmadığı görülmektedir. İncelenen uygulamalarda karşılaşılan grafik becerisini içeren Görsel3.17’de örnek oyun sayfası yer almaktadır.

4.3. OKUL ÖNCESİ DİJİTAL OYUN UYGULAMALARININ ÖĞRETİM İLKELERİNE UYGUNLUĞU

Çalışmanın kapsamında uygulamaların hangi öğretim ilkelerini içerdiği, ilkelerin uygulamalardaki yüzdeler oranları Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4. 11: Örüntü ve Fonksiyon Kavramlarının Oyunlarda Görülme Sayıları

<i>Öğretim ilkeleri</i>	<i>U1</i>	<i>U2</i>	<i>U3</i>	<i>U4</i>	<i>U5</i>	<i>U6</i>	<i>U7</i>	<i>U8</i>	<i>U9</i>	<i>U10</i>	<i>Yüzde</i>
Amaca Uygunluk	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	%100
Çocuğa Uygunluk	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	%80
Basitten Karmaşığa	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	%70
Pekiştireç	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	%100
İpucu ve Yönlendirme	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	%80
Yaşama Yakınlık	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	%50
Geri Bildirim	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	%70
Ekonomiklik	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	%80

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi, amaca uygunluk ilkesinin tüm uygulamalarda yer aldığı görülmektedir. Öz Pektaş (2017), eğitsel bilgisayar oyunlarında oyunun amacının belli olması gerektiğini, oyunun nasıl oynanacağını açık olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Çocuğa yönelik ilkesi uygulamaların %80’inde yer almaktadır. U6 ve U9’da yaş aralığı verilmemiş, “çocuklar” ifadesi kullanılmıştır. Dolayısıyla uygulamaların hangi yaş aralığındaki çocuklara uygun olduğu belirtilmemiştir. U6’da, okul öncesi çocukların yaş grubuna uygun olmayan nesne ve karakterler gözlenmiş, oyunun nasıl oynanacağı bilgisi açık olarak belirtilmemiştir. Sayfa düzeninde göz yoran renkler ve resimler kullanılması, tasarımda sorunlar ortaya çıkartmıştır. İçerik özellikleri açısından, oyunların birbirinin aynı ve benzeri becerileri içermesi yani tekrar yazılımı olması, bazı kavram ve becerilerin okul öncesine uygun olmaması, yönergeler bulunmaması çocuğa göre ilkesine uygun değildir. Canlı (2015), yaptığı bir çalışmada Türkçe ders kitaplarındaki metinlerin çocuğa yönelik ilkesine göre seçilip seçilmediğini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; ders kitaplarında birçok yönden eksiklikler olduğu, yaşa göre düzenlenmediğini belirtmekte ve çocuğa yönelik ilkesinin sınırlarının belirsiz kaldığını vurgulamaktadır. U9’da toplama ve çıkarma

işlemi içeren oyunlarda iki basamaklı sayıların yer alması ve hesaplamaların zihinden hesaplama gerektirmesi, okul öncesi çocuklarına uygun olmadığından, çocuğa göre ilkesine ters düşmektedir. Diğer taraftan U5'te oyun bir animasyonla başlamakta ve animasyondaki hikâyeye göre etkinlikler çocukların ilgisini çekecek şekilde devam etmektedir. Oyunun sonunda ise hedeflere ulaşan çocuk için eğlenceli bir animasyon yer almaktadır.

Basitten karmaşığa ilkesi uygulamaların %70'inde görülmektedir. U4, U6 ve U9'da oyunlarda basitten karmaşığa (kolaydan zora) bir yol izlenmemiş, oyunların zorluk derecesine göre yer almadığı gözlenmiştir. Örneğin; U4'te ilk oyun gruplama becerisi içerirken sonraki oyunlarda birebir eşleme becerilerine yer verilmiştir. U9'da sayıları tanıma ve isimlendirme becerisi içeren oyunlardan önce 1'den 10'a kadar ezbere sayma becerisi içeren oyunun yer aldığı görülmektedir.

Pekiştireç ilkesi oyunların tamamında bulunmaktadır. Oyunlarda örneğin; U4'te patlayan havai fişekler gibi görsel animasyon içeren pekiştireçler veya U5'te "harika", "teşekkürler" gibi sesli pekiştireçler yer almaktadır. Bazı oyunlarda ise örneğin U1'de hem "çok iyisin", "başardın" gibi sesli pekiştireçler hem de kutlama balonlarının yükselmesi gibi görsel animasyonlu pekiştireçlere yer verilmiştir. Aslan Akın ve Atıcı (2015), oyun tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisini öğrenmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmalarının sonucunda, eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrenci başarısını artırdığı, bu oyunlarda pekiştireçlerin yer aldığı, öğrencilerin oyunları eğlenceli bulduğu ve oyunların matematik dersine katkı sağladığı sonuçlarına ulaşmışlardır. Sonuç olarak pekiştireçlere dijital oyunlarda bir hayli yer verildiği ve eğitsel olarak da olumlu katkılar sağladığı görülmektedir.

İpucu ve yönlendirme ilkesi oyunların %80'inde görülmektedir. U6 ve U9'da ipuçları yer almamaktadır. Yeşilyurt (2020), ipuçlarının sözlü, yazılı, işitsel ve görsel gibi tüm duyu organlarını etkileyecek kavram ve semboller olabileceğini vurgulamaktadır. Örneğin, U5'te ekrandaki nesnelere sürüklenerek eşleştirilmesini göstermek için el sembolünün kullanılması, U3'te rakamı doğru sıra ile yazmak için ok işaretlerinin yer alması öğretimi kolaylaştırdığını ve oyunun nasıl oynanacağı hakkında bilgi verdiğini göstermektedir. Kaya (2013), dijital oyunların doğal bir öğretmen olduğunu ve oyunlardaki ödüllendirmenin çocukları motive ettiğini belirtmektedir.

Yaşama yakınlık ilkesi uygulamaların %50'sinde bulunmaktadır. U1'de market alışverişi yapma, telefonla arama yapma, hesap yapma gibi oyunların yer alması, U5'teki oyunların öz bakım becerisini geliştirmeye yönelik kişisel bakım ve temizlik becerilerini öğretmesi yaşama yakınlık ilkesine uygun olduğunu göstermektedir.

Geri bildirim ilkesi uygulamaların %70'inde vardır. U3, U4 ve U6 da çeşitli geri bildirim ve düzeltmeler bulunmamaktadır. Prensky (2001), dijital oyunlarda dijital oyun tabanlı bir öğrenme için oyunda geri bildirim verilmesi gerektiğini belirtir. Geri bildirim yoluyla eğer oyunda başarılı olunursa ödül alındığı ve eğer başarısız olunursa tekrar denemek için bir fırsat olduğu ve yardım, ipucu alınacağı bu sayede öğrenmenin sağlanacağı görülür. Prensky (2001), ayrıca oyunda geri bildirim vermenin zor ve karmaşık bir sanat olduğunu, az veya fazla geri bildirim vermenin oyuncu için hayal kırıklığı olabileceğini belirtir. Bu sebeple oyunların zorluk ve geri bildirim seviyeleri iyi ayarlanmalıdır.

Ekonomiklik ilkesi uygulamaların %80'inde görülmektedir. U3 ve U4'te oyunlar için dâhili satın almalar gerekmekte bu da oyunun ekonomik olması ile ters düşmektedir.

Bu araştırma, okul öncesi dijital matematik uygulamalarının NCTM'nin (2000) belirlediği içerik standartları temel alınarak belirlenen okul öncesi dönemde temel matematik kavram ve becerilerinin nasıl yer aldığı ve uygulamaların hangi öğretim ilkelerini içerdiğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Google Play Store ve Apple Store sanal mağazalarında yer alan uygulamalar incelendiğinde uygulamaların daha çok Play Store'da yer aldığı, Play Store'un daha yaygın kullanılan bir satış platformu olduğu görülmüştür. Statista (2019a)'ya göre, 2016-2019 yılları arasında Adroid tabanlı Play Store sanal mağazasında pek çok yazılım firması tarafından geliştirilen 84,3 milyar üzerinde uygulama bulunmaktadır. İOS uyumlu App Store'da Statista (2019b) 2017-2019 yılları arasında 54,2 milyonun üzerinde uygulama bulunmaktadır. 2020 yılı itibariyle (Statista 2020a) Google Play'de 385,551, (Statista, 2020b) App Store'da 278,998 dijital oyun uygulaması bulunmaktadır. Bu sonuçlar araştırmanın bulguları ile paralel niteliktedir.

Araştırmanın ücretsiz erişim durumu sonuçlarına göre, uygulamaların çoğunluğuna ücretsiz erişim sağlandığı az bir kısmının uygulama içi satın alma ile

erişilebildiği görülmüştür. Huang, Yang ve Chen (2015), uygulama içi satın almanın dijital uygulamaya olan bağlılıktan kaynaklandığını belirtmektedir. Bu durum uygulamadaki oyunların eğlenceli ve sürükleyici niteliklere sahip olmasını gerektirmektedir. Ayrıca çocuklar için hazırlanmış bir uygulamanın gelişime uygun eğitici ve öğretici nitelikler taşıması da uygulama içi satın alma sebeplerinden biri olarak düşünülebilir.

Araştırmada uygulamaların sunulduğu yaş aralıkları sonuçlarına göre, uygulamaların yarısının herhangi bir yaş aralığı belirtmediği görülmüştür. Yaş aralığı verilen uygulamaların yaş aralıklarını çok fazla tutulduğu görülmektedir. (Gage ve Berliner, 1998; NCCA, 2004; Gallahue ve Ozmun, 2006), okul öncesi çocukların küçük kas motor becerileri ile el göz koordinasyonlarının sürekli gelişmekte olduğunu, 2-4 yaş arasında yer alan çocukların davranışlarında düzensiz ve değişkenlik görülebilirken, 3-5 yaş arasında yer alan çocukların davranışlarında istikrarlılık ve uyum söz konusu olduğunu belirtmektedir (Akt.Üstündağ, 2019). Tuğrul (2002), çocukların farklı yaş gruplarında farklı öğrenme yöntemlerine ihtiyaçları olduğunu belirtmektedir. Çocuğun yaşı ne öğreneceği hakkında bir kaynak sağlasa da öğrenme yönteminin de bir o kadar önemli olduğu belirtilir. O halde çocukların farklı yaş ve gelişim dönemlerinde farklı yollardan öğrendiği söylenebilir. Sonuç olarak dijital uygulamaların belirlediği yaş aralıklarının gözden geçirilmesi, düzenlenmesi, çocukların yaş ve gelişim özelliklerine dikkat ederek hazırlanması gerekmektedir. Bu düşünceyi destekler nitelikte Gelen (2006), eğitim yazılımlarının çocukların yaş seviyesine uygun olması gerektiğini fakat yaşın tek başına belirli bir kıstas olmadığını, uygun yazılıma karar verirken çocuğun algılama seviyesinin de belirlenip öğrenme durumuna göre seçim yapılması gerektiğini belirtmektedir (Akt. Kabadayı, 2019). Ayrıca Yengil, Döner Güler ve Toprakkaya (2019)'ya göre, Dünya Sağlık Örgütü'nün cep telefonu, tablet, dizüstü bilgisayar gibi dijital cihazların kansere sebep olabilen maddeler kategorisine aldığını ve bu cihazların önemli yan etkilerini olduğunu belirttiğini, bu sebeple 0-3 yaş arası çocukların her türlü elektronik cihazdan uzak tutulması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Yapılan birçok araştırmada dijital teknolojilerin çocukların sağlığına olumsuz etkileri olduğu belirtilmekte, iki yaş ve altı çocukların ekrandan uzak tutulması tavsiye edilmektedir (Mustafaoğlu ve ark., 2018).

Araştırma sonuçlarına göre, dijital uygulamaların çoğunda oyunlar farklı dil seçeneklerinde oynanabilmektedir. Bu durum uygulamaların dünya çapında oynandığını, geniş kitlelere hitap ettiğini ve yabancı dil öğrenimini desteklediğini göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların çoğunda ebeveyn destek bölümü bulunmaktadır. Bu bölümlerde oyun ayarları, reklamsız seçenekler, dâhili satın almalar ve yayıncıyla iletişim gibi seçenekler yer almaktadır. Ancak bu bölümün varlığı tam anlamıyla oyunlarda ebeveyn kontrolü olduğunu göstermemektedir. Uygulamaların büyük bir bölümünde reklamların yer alması ebeveyn kontrolünde gerçekleşmemekte ve reklamsız seçenekler için satın alma gerekmektedir. Toran ve ark. (2016), çocuklardaki dijital oyun kullanımıyla ilgili annelerin görüşlerini araştırdıkları çalışmada, ailelerin dijital oyun konusunda yeterli donanımda olmadıkları ve ebeveyn kontrolünü sağlayamadıkları ortaya çıkmıştır. Araştırmada çoğu ebeveynin çocukların oyun oynama süresini de kontrol etmedikleri ve dijital oyunlar hakkında uzman desteğine ihtiyaç duymadıkları belirtilmektedir. Bu durum çocuklar için hazırlanmış dijital oyunlarda ebeveyn destek bölümlerinin yer almasının, büyük bir önem arz ettiğini göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların çoğu reklam içermektedir. Şahin ve Öztürk (2019), çocukların dijital oyun oynarken farkında olmadan yaptıkları reklam tıklamalarının uygunsuz içeriğe yönlendirici, bilinçsiz ödeme veya kişisel bilgilerin çalınmasına sebep olabileceğine değinerek ebeveynlerin bilinçli hareket edip önlem almaları gerektiğini belirtmektedir. Play Store ve App Store sanal mağazalarına bakıldığında ebeveyn denetimleri ile çeşitli yaş sınırı ayarlamaları ve içerik sınırlandırmaları yapılabilmektedir. Ancak reklam durumu ile ilgili bir sınırlandırma bulunmamaktadır. Uygulamaların çoğunda reklamsız seçenekler ancak uygulama indirildikten sonra satın alma işlemleri ile gerçekleşmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamalarda en çok hayvan karakterlerinin kullanıldığı görülmüştür. Benzer bir çalışmada Üstündağ (2019), yaptığı çalışmada 4-6 yaş çocuklarının en çok oynadığı dijital oyunların daha çok hayvan karakterleri içeren oyunlar olduğu sonucuna ulaşmıştır. Okul öncesi çocuk kitaplarındaki resimleri inceleyen Şahin (2014), çocuk kitaplarında çocukların en çok ilgisini çeken kahramanların hayvan karakterleri olduğunu, bazı hayat gerçeklerinin bir hayvan

karakteri ile çocuklara anlatılmasının verilmek istenen mesajı çocukların başarılı bir şekilde kavramasına destek olacağını belirtmektedir. O halde çocukların sevdiği, doğal bir ilgisi olan hayvanların dijital uygulamalarda yer alması başarılı olarak değerlendirilebilir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamalarının büyük bir çoğunluğu erken matematik becerilerini içermektedir. Uygulamalarda en çok eşleştirme becerisi içeren oyunlar görülürken en az yer verilen beceri karşılaştırma becerisi olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların tamamında sayı kavramını içeren oyunların yer aldığı görülmüştür. Sayı kavramında en çok sayma becerisini içeren oyunlara yer verilirken en az ise rakam öğretimi olan oyunlar yer almıştır. Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların %40'ında işlem kavramını içeren oyunlar yer almaktadır. İşlem kavramında toplama işlemini içeren dört oyun bulunurken, çıkarma işlemini içeren yalnızca bir oyun vardır. Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların sadece %20'sinde geometri becerisini içeren oyunlar yer almış ve bu oyunların çoğunu şekil tanıma becerisi içeren oyunlar oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların %30'unda ölçme kavramı içeren oyunlar yer almaktadır. Ölçme kavramında daha çok ölçüm yapabilme oyunlarına yer verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların %20'sinde örüntü becerisi içeren oyunlar bulunmaktadır. Bu oyunların tamamı örüntüleri fark etme ve kendi örüntülerini model kullanarak üretebilme becerisini içermektedir. Uygulamaların sadece birinde grafik kullanabilme becerisi içeren oyun yer almaktadır. Bu sonuçlara bakıldığında uygulamaların büyük bir çoğunluğunu sayı ve erken matematik becerileri içeren oyunlar oluşturmaktadır. Diğer kavram ve becerilere oyunlarda yer verilmediği veya çok az yer verildiği görülmüştür. Ayrıca uygulamaların yarısında (%50) uygulama için bir yaş aralığı belirtilmediğinden oyunlarda yer alan kavram ve becerilerin yaş grubuna uygunluğuna bakılamamıştır. Yaş aralığı verilen uygulamaların ise büyük bir bölümünde yaş aralığının hedeflenen beceri için uygun olmadığı gözlenmiştir.

Araştırma sonuçlarında, amaca uygunluk ilkesi tüm uygulamalarda görülmüştür. Öğrenme-öğretme kuramlarına bakıldığında ilk olarak amaçların belirlenmesinin ve amaçlara göre uygun öğretim metotlarının seçilmesinin gerektiği belirtilmiştir (Senemoğlu,2011; Olson ve Hergenbahn, 2016; Külahçı, 1985; Tahmaz, 1981). Öğretimin içeriğinin amaca uygun olması, çocukların etkin

katılımını artıracak ve öğrenme seviyesini yükseltecektir (Senemoğlu, 2011). Uygulamalardaki öğretim amaçlarını öğrenmek için uygulama hakkındaki bilgilere ve oyun tanıtım videolarına bakılmıştır. Oyunların kazandırmak istediği hedeflere uygun hazırlandığı görülmüştür. Ancak oyunların çoğunun yabancı yazılımcılar tarafından hazırlanmasının, oyunun isim ve bilgilendirmelerinde bazı sıkıntılara yol açtığı görülmüştür. U9'da "Çocuklar Şef-Matematik" isminin kullanılması çeviriden kaynaklı bir anlatım bozukluğu oluşturması, U4'te "2-5 Yaş Arası Çocuklar İçin Eğitici Oyunlar- Macera Oyun" uygulamanın sadece matematik etkinliklerini içerdiğini belirtmemesi bu duruma örnek gösterilebilir. Senemoğlu (2011), öğretilmesi gereken konu, ünite veya dersin kapsamının mantıklı bir şekilde örgütlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Nitekim Skinner'da öğretim hedeflerinin açıkça belirtilmesi gerektiğini vurgular (Olson ve Hergenhahn, 2016). Bu sebeple oyunların amaca uygun hazırlanmasında, amaçların doğru bir şekilde ifade edilmesi de göz ardı edilmemelidir. Uygulamayı indiren ebeveynler veya eğitimciler oyun hakkındaki ilk fikirlerini, uygulamanın ismi ve açıklamalarından elde etmektedir. Aynı zamanda eğitim amaçlı bir oyun arayanlar, amaca uygun anahtar kelimeleri kullandıklarında eğitici içeriğe ulaşmaları için oyunların isim ve tanıtıcı açıklamalarının doğru bir şekilde yer alması oldukça önemlidir.

Araştırmanın sonuçlarında, çocuğa uygunluk ilkesinin uygulamaların çoğunluğunda sağlandığı görülmüştür. Kandır ve Orçan (2010), teknolojinin eğitimde kullanılmasının çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesini sağladığını, bilişsel, dil, sözlü ve sözsüz yetenekler ile kavram gelişimi, hatırlama ve el becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir. Literatürde oyun tabanlı öğrenme ortamları ile ilgili birçok araştırma bulunmaktadır ve bunların pek çoğu eğitsel içeriğin nasıl etkili ve çocuklara uygun şekilde uyarlanacağı ile ilgilidir (Taşdemir ve Şüyun, 2016). Eğitici oyun uygulamalarının çocukların gelişim özelliklerine uygun hazırlanması ve çocuğa göre olması gerekmektedir. Uygulamaların çocuğa göre hazırlanmasında ilk unsur yaş ve gelişim özellikleridir. İkinci olarak bakılması gereken nokta kullanılan yöntem ve tekniğin çocuğa uygunluğudur. Bunların yanı sıra uygulamalarda şiddet içeren ve çocuklara uygun olmayan karakter, renk, görsel ve videoların yer almaması uygun olacaktır. Senemoğlu (2011), BTE'lerin eğitimi bireyselleştirerek çocukların kendi hızında ve seviyesinde ilerlediğini belirtir.

Uygulamaların geneline bakıldığında oyunların okul öncesi çocuklarına uygun olarak hazırlandığı görülmektedir. Ancak uygulamalarda verilen yaş aralıklarının öğretim içeriğine uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bahsedilmesi gereken bir diğer husus da uygulamaların sadece bilişsel, motor ve dil gelişimini desteklediğidir. Oyunların tamamında matematiksel kavram ve beceri öğretimiyle bilişsel gelişimin, parmak hareketleri ile oynanmasıyla küçük kas motor becerilerin gelişimine yer verilmiş, pek çoğunda ise sesli dil gelişimini destekleyen seslendirmeler, yönergeler, videolar yer almıştır. Ancak sosyal ve duygusal gelişimin desteklenmediği göze çarpmaktadır. Oyunun okul öncesi dönemde tüm gelişim özellikleri açısından son derece önemli olduğu düşünüldüğünde dijital uygulamalarda da tüm gelişim alanlarını destekleyici oyunlara yer verilmesi uygun olacaktır.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların çoğu basitten karmaşığa ilkesine uygun olarak hazırlanmıştır. Uygulamalarda matematiksel kavramların belirli sıra ile ilk önce basit daha sonra karmaşık etkinlikler ile verildiği görülmüştür. Davranışçı kuramcılardan Skinner'da öğretim sürecinin basit başlamasını daha sonra karmaşık olarak devam etmesini belirtmektedir (Olson ve Hergenhahn, 2016). Skinner, programlı öğretimde küçük adımlar kavramına değinerek, konuların küçük birimlere ayrılmasını, bir konu öğrenildikten sonra diğer konuya geçilmesi gerektiğini ifade eder (Senemoğlu, 2011). BÖS'te Keller, bilginin kendi içinde bütünlüğü olan bölümlere ayrılmasını, bir öğrenme biriminden diğer öğrenme birimine çocukların kendi hızıyla ilerlemesini belirtir (Senemoğlu, 2011). Uygulamalarda genel olarak kavram ve becerilerle ilgili ilk olarak kolay oyunlara yer verilmiş, daha sonra zora doğru daha karmaşık oyunlar yer almıştır. Ancak belirtmek gerekir ki uygulamalarda oyunlar arasında her ne kadar bir sıralama yer alsada istenen bölümden oyuna başlanabilir. Sadece U5 ve U10'da ilk oyundan başlama zorunluluğu vardır. Her iki oyunda sayıların öğretimi ile ilgilidir. Oyunlar bir sayısının öğretimiyle başlayarak sıra sayısına göre yer almış, basitten karmaşığa etkinlikler ilerlemiştir. Tüm oyunlar birer kez tamamlandıktan sonra istenilen bölümden başlanılarak oynanabilir. Fakat diğer uygulamalarda oyuna istenilen bölümden başlanabilmesi, çocukların ilk olarak zor ve karmaşık bölümleri seçip zorlanmalarına sebep olabilir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların tamamında pekiştireçlere yer verildiği görülmüştür. Skinner, pekiştireçlerin öğrenimi biçimlendirdiğini ve ilgiyi

canlı tuttuğu belirtmektedir (Senemoğlu, 2011). Uygulamaların bazılarında oyun sonunda pekiştireçler yer alırken bazı oyunlarda ise oyun devam ederken pekiştireçlere yer verildiği görülmüştür. Senemoğlu (2011), pekiştireçlerin anlamlı olabilmesi için zamanında, geciktirilmeden verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Oyunların bir kısmında görsel animasyon ve simge içeren pekiştireçler veya sesli pekiştireçler ayrı ayrı yer alırken her ikisinin de görüldüğü uygulamalara da rastlanılmıştır. BTE’de pekiştireçlerin sıkça yer aldığı bilinmekte, anında pekiştireçler ve dönütler ile öğrencilerin öğrenmesini kontrol etmesi sağlanmakta ve heyecanlı bir oyun ortamı yaratılarak öğrenciler güdülenmektedir. O halde pekiştireçlerin uygulamalarda yer almasının başarılı olduğu söylenebilir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların çoğunda ipucu ve yönlendirmelerin yer aldığı görülmüştür. Oyunlarda yer alan ipuçları, ekrana bir süre tepki verilmediğinde ortaya çıkmaktadır. Bloom, tam öğrenme kuramında ipuçlarına dikkat çekerek bilişsel, duyuşsal gibi tüm gelişim alanlarına uygun olacak şekilde işaretlerin verilmesi gerektiğini belirtir (Senemoğlu, 2011). Oyunlarda çeşitli sembollerin, ok işaretleri ve seslerin ipuçları ve yönlendirme olarak kullanıldığı ve farklı gelişim alanlarına hitap ettiği gözlenmiştir. İpucunun neyin nasıl yapılacağını, nasıl öğrenileceğini göstermesi açısından okul öncesi dijital oyunlarda sıklıkla yer verilmesi gerekmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların yarısında yaşama yakınlık ilkesine uyulduğu görülmüştür. Pala ve Erdem (2011), üniversite öğrencilerinin oynadığı dijital oyunların tercihleri ile tercih nedenlerini araştırdıkları bir çalışmada yaşama yakınlık seçeneğinin en çok tercih edilme nedeni olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Uyanık ve Kandır (2010), okul öncesindeki çocukların matematik kavramlarını geliştirmesi için oyunların ve günlük yaşam deneyimlerinin iyi bir fırsat olduğunu belirtir. O halde dijital uygulamalarda yaşama yakınlık ilkesine daha çok yer verilmesi oldukça önemlidir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların çoğunda geri bildirim yer verildiği görülmüştür. Olson ve Hergenhahn (2016)’a göre, Skinner öğrenilen bilginin doğruluğu için geri bildirim hemen verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Skinner programlı öğretimde, öğretim makinelerinde geri bildirim yer verildiğine ve geri bildirim davranışı şekillendirdiğini belirtir. Uygulamalarda geri bildirim

verilirken yanlış eşleştirme veya seçimlerde anında dönüt-düzeltilme uygulanmaktadır. Ancak bu durum çocukların doğru seçeneği bilmese bile deneme-yanılma yoluyla oyunu tamamlayabilmesini sağlamaktadır. O halde geri bildirim doğru bir şekilde verilmesi ve dönüt-düzeltilmeden önce ipuçları ile çocukların doğru adımları takip etmeleri sağlanmalıdır.

4.4. ÖNERİLER

Araştırma sonuçları doğrultusunda eğitimcilere, araştırmacılara, ebeveynlere ve dijital oyun geliştiricilerine aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

Eğitimcilere Öneriler:

- Eğitimciler sınıf içinde öğrenimi desteklemek ve pekiştirmek amacıyla eğitici dijital oyunların kullanımına yer verebilir.
- Eğitimciler dijital oyun seçimi yaparken oyunların öğretim ilkelerine dikkat ederek seçim yapabilirler.

Araştırmacılara Öneriler:

- Okul öncesi çocuklarına yönelik farklı kavram öğretimine ilişkin dijital oyunların içerikleri incelenerek benzer bir çalışma yapılabilir.
- Dijital oyunları kategorilere ayırmak, karşılaştırmak ve değerlendirmek için ölçüt geliştirme çalışmaları yapılabilir.
- Araştırmacılar dijital matematik oyunlarının sınıf içi matematik etkinliklerinde kullanılmasıyla ilgili deneysel bir çalışma yapıp dijital matematik oyunlarının sınıf içindeki matematik eğitime etkilerini inceleyebilirler.

Ebeveynlere Öneriler:

- Ebeveynler sanal mağazalardan çocuklarına uygulama indirirken ebeveyn denetimi bölümlerinden yaş ve içerik sınırı ayarlamaları yapabilirler.
- Dijital oyunların seçimini yaparken ebeveynlerin oyun hakkındaki bilgilendirmeleri okuması ve oyunu indirdikten sonra ilk önce kendilerinin oynaması önerilir.
- Ebeveynlerin çocuklarının gelişimine uygun olan oyunları tercih etmeleri ve reklam içeriklerine dikkat ederek dijital oyun seçimi yapmaları önerilir.

Dijital Oyun Geliştiricilerine Öneriler:

- Dijital uygulamalar sanal mağazalarda çocukların yaş aralıklarına göre uygun kategoriler altında sunulabilir.
- Okul öncesi çocuklarına yönelik olan dijital oyunların reklam yazılımları içermemesi sağlanabilir.
- Dijital uygulamalarda oyun tasarlanırken etkinlik, alıştırma ve tekrar yazımlarının yanında kurgusu ve hikâyesi olan çocukların yaratıcılığını geliştirecek oyun içerikli eğlenceli uygulamalar üretilebilir.
- Dijital uygulamalarda matematiğin sayılar, işlem gibi içerik standartlarını içeren oyunların yanında problem çözmeye, iletişim, akıl yürütme ve ispat gibi süreç standartlarını da içeren oyunlar tasarlanabilir.
- Dijital oyunlar tasarlanırken sadece bilişsel, dil ve psikomotor gelişim alanlarına yönelik uygulamaların yanında sosyal-duygusal gelişimini de destekleyen uygulamalar üretilebilir.
- Dijital oyunlar tasarlanırken oyunlar basitten karmaşığa göre hazırlanmalı ve sıralanmalı, sıra ile bölümler tamamlanmadan diğer oyuna geçilmeyecek şekilde dizayn edilmelidir.
- Dijital oyunlar için sanal mağazalardaki anahtar kelimeler oyunun amacına uygun olarak seçilmelidir.
- Okul öncesi dijital matematik uygulamaları tasarlanırken günlük yaşam deneyimleri üzerine kurgulanmış oyunlar üretilebilir.
- Dijital uygulamalar geliştirilirken oyunun içeriği ve konusuna bağlı olarak ilgili eğitimcilerle ve çocuk gelişim uzmanlarıyla birlikte çalışılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akay, Ç.** (2015).Öğrenmeyi Etkileyen Temel Faktörler ve Genel Öğrenme-Öğretme İlkeleri. Tuğba Yanpar Yelken ve Cenk Akay (Ed.), *Öğretim İlke ve Yöntemleri* içinde (s.25-42). Ankara: Anı.
- Akçetin, E., Çelik, U., Yaldır, A. ve Herand, D.** (2017).Dijital Oyunlar ve İstihdam: Türkiye İçin Öneriler. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 136-153.
- Akkoyunlu, B.ve Tuğrul, B.** (2002). Okulöncesi Çocukların Ev Yaşantısındaki Teknolojik Etkileşimlerinin Bilgisayar Okur Yazarlığı Becerileri Üzerindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23,12-21.
- Akman, B.** (2002).Okul Öncesi Dönemde Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23, 244-248.
- Akman, B., Yükselen, A.İ. ve Uyanık, G.** (2003). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Etkinlikleri*. İstanbul: Epsilon.
- Aksoy, N. C. ve Küçük Demir, B.** (2019). Matematik Öğretiminde Dijital Oyun Tasarlamının Öğretmen Adaylarının Yaratıcılıklarına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39 (1), 147-169.
- Akuysal Aydoğan, S. ve Şen, S.** (2011). 6 Yaş Çocuklarının Sayı Kavramının Gelişiminde Kavram Eğitim Programının Etkisinin İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*,2 (1), 38-51.
- Aktaş Arnas, Y.** (2013).*Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. Ankara: Vize.
- Aktaş, M., Bulut, G.G. ve Aktaş, B.K.** (2018). Dört İşleme Yönelik Geliştirilen Mobil Oyunun 6. Sınıf Öğrencilerinin Zihinden İşlem Yapma Becerisine Etkisi. *JRES*, 5(2), 90-100.
- Altun, M.ve Kırçal, H.** (1998). *3-7 yaş çocuklarında geometrik düşünmenin gelişimi*. IV. Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu - 15-16 Ekim 1998, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

- Altuntaş, B. ve Karaarslan, M.** (2017). Kullanıcıların Mobil Oyun Tercihinde Etkili Olan Faktör Düzeylerinin Öneminin Belirlenmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*,(19), 277-298. DOI: 10.18092/ulikidince.321570
- Ankara Kalkınma Ajansı** (2016). “*Dijital Oyun Sektörü Raporu*”. Ankara: Ankara Kalkınma Ajansı.
- Aral, N., Kandır, A. ve Can Yaşar, M.** (2000). *OkulÖncesi Eğitim ve Anasınıfı Programları*. İstanbul: YA-PA.
- Arı, M.** (2003). Türkiye’de Erken Çocukluk Eğitimi ve Kalitenin Önemi. Müzeyyen Sevinç (Ed.), *Erken Çocuklukta Gelişim ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar* içinde (s.31-35). İstanbul: Morpa.
- Arı, M. ve Bayhan, P.** (2003). *Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Destekli Eğitim*. İstanbul: Epsilon.
- Arnott, L.** (2016). An ecological exploration of young children’s digital play: framing children’s social experiences with technologies in early childhood. *Early Years*, 36(3), 271-288.
- Arslan, M.** (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Aslan, D.** (2004). *Anaokuluna Devam Eden 3-6 Yaş Grubu Çocukların Temel Geometrik Şekilleri Tanımlarının ve Şekilleri Ayırt Etmede Kullandıkları Kriterlerin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aslan Akın, F. ve Atıcı, B.** (2015). Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Öğrenci Başarısına Ve Görüşlerine Etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2 (2) , 75-102.
- Ateş, M.A. ve Durmuşoğlu Saltalı, N.** (2019). KKTC’de Yaşayan 5-6 Yaş Çocukların Tablet ve Cep Telefonu Kullanımına İlişkin Ebeveyn Görüşlerinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1),62-90.DOI: 10.30855/gjes.2019.05.01.004
- Avcı, N. Ve Dere, H.** (2002). Okul Öncesi Çocuğu ve Matematik. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/profile/Neslihan_Avci/publication/242365376_OKULONCESI_COCUGU_VE_MATEMATIK/links/0c96051f6c61a59be2000000/OKULOeNCESI-COCUGU-VE-MATEMATIK.pdf

- Avcılar, T. ve Kesicioğlu, O.S.** (2018). Okul Öncesi Dönem Çocukların Ölçme Becerilerini İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(68), 1548-1569.
- Aykaç, N.** (2014). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Baroody, A.J.** (1989). *A Guide To Teaching Mathematics In The Primay Grades*. Buston: Allyn And Bacon.
- Baroody, J. A.** (2004). The Developmental Bases For Early Childhood Number And Operations Standards. *Engaiging Young Children in Mathematics*. D. H. Clements & J Sarama (Ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahway, NJ.
- Baydemir Çınar, G.** (2019). Erken Çocukluk Döneminde İşlem Kavramı. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.87-93). Ankara: Pegem.
- Baykul, Y.** (1999). *İlköğretim Birinci Kademedeki Matematik Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Bowman, B. T., Donovan, M. S., ve Burns, M. S.** (2001). *Eager to learn: Educating our preschoolers*. Washington, DC: National Academy Press.
- Brewer, J.A.**(2001). *Introduction to Early Childhood Education*. Allyn&Bacon. USA.
- Bozkurt, A.** (2014). Homo ludens: Dijital Oyunlar ve Eğitim. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 1-21.
- Bozkurt, A.ve Kumtepe, E.** (2014). Oyunlaştırma, Oyun Felsefesi ve Eğitim: Gamification. *Akademik Bilişim 14 konferansı*, Mersin.
- Buldu, M.** (2019). Erken Çocukluk Döneminde Matematiksel Kavram Gelişimi. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.26-43). Ankara: Pegem.
- Butterworth, B.** (2005). The Development Of Arithmetical Abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3–18.
- Canlı, S.** (2015). Türkçe Ders Kitaplarına Seçilecek Metinlerin Belirlenmesinde Çocuğa Görelik İlkesi. *Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 98-123.
- Cantekinler, S. Çağdaş, A. ve Albayrak, H.** (2002). *Okul Öncesinde Kavram Gelişimi ve Bilişsel Etkinlik Örnekleri*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Chalesworth, R. ve Lind, K.K.** (2003). *Math and Science for Young Children*. Fourth Edition. Clifton Park, NY: Delmar/ITP

- Clement, D.H. ve Sarama, S.** (2007) “*Early Childhood Mathematics Learning*” *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Farnk K. Lester (Ed.), Information Age Publishing, US.
- Crompton, H. ve Traxler, J.** (2015). *Mobile Learning And Mathematics : Foundations, Design, And Case Studies*. New York: Routledge.
- Cuello, J. ve Vittone, J.** (2013). *Designing Mobile Apps*, <http://appdesignbook.com>, Erişim tarihi: 6.12.2020.
- Çelik, M. ve Kandır, A.** (2011). Matematik Gelişimi 6 Testi (Progress in Maths) nin 60-77 Aylar Arasında Olan Çocuklar İçin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (1), 146-153.
- Çetin, E.** (2013). Eğitsel dijital oyunlar. M.A. Ocak (Ed.), *Tanımlar ve temel kavramlar içinde* (s.2-18). Ankara: Pegem Akademi.
- Çetinkaya, L.** (2019). Mobil Uygulamalar Aracılığıyla Probleme Dayalı Matematik Öğretiminin Başarıya Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 65-84. DOI: 10.15390/EB.2019.8119
- Dağlı, A.** (2007). *Okul Öncesi Eğitimi Alan Ve Almayan İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Ve Matematik Derslerindeki Akademik Başarılarının Karşılaştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Demirel, Ö.** (2015). *Öğretim İlke ve Yöntemleri Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem.
- Diah, N.M., Ehsan, K. ve Ismail, M.** (2010). Discover Mathematics on Mobile Devices Using Gaming Approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 670-677. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.093>
- Dinçer, Ç.** (2008). Okul öncesi eğitimde matematik. *Uluslararası “Çocuk, Aile ve Okul Bağlamında Okul Öncesi Eğitim” Kongre Kitabı*, 55-60.
- Dinçer, Ç. ve Ergül, A.** (2014). Eşleştirme, Gruplama/Sınıflandırma, Karşılaştırma, Sıralama ve Örüntü. İlkay Ulutaş (Ed.), *Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim Okul Öncesinde Matematik Eğitimi içinde* (s.211-232). Ankara: Hedef CS.
- Dönmez, N.B., Abidoğlu, Ü., Dinçer, D., Erdemir, N. ve Gümüşçü, Ş.** (2000). *Dil Gelişimi Etkinlikleri*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... ve Sexton, H.** (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology*, 43(6), 1428.
- Dursun, Ş.** (2009). İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Becerilerinin Okul Öncesi Eğitimi Alma ve Almama Durumuna Göre

- Karşılaştırılması. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(4), 1691 -1715.
- Edwards, S.** (2018). Digital Play. *Encyclopedia on Early Childhood Development*, 1-43.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö.** (2002).Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23,81-87.
- Erdoğan, S.** (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. ve Baran, G.** (2003). Erken Çocukluk Döneminde Matematik Eğitim ve Bilim Dergisi,28(130), 32-40.
- Ertürk, S.** (1994). *Eğitimde Program Geliştirme*, Ankara: Yelken Tepe Yayınları.
- Fisher, F.E. ve Beckey, R.D.** (1990). Begining Kindergardeners Perception of Number. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 419-425.
- Frasca, G.** (2001). “Rethinking Agency and Immersion: Video Games as a Means of Consciousness-Raising. *Digital Creativity*, 12(3), 167-174. doi:10.1076/digc.12.3.167.3225
- Fuson, K.C., Perfament, G.G., Lyons, B.G. ve Hall, J.W.** (1985). Children’s Conformity to The Cardinality Rule As A Function of Size and Counting Accuracy. *Child Development*, 56, 1429-1436.
- Ford, M. S. ve Crew, C. G.** (1991). Table-Top Mathematics: A Home-Study Program For Early Childhood.*The Arithmetic Teacher*, 38(8), 6-12.
- Gelibolu, M.F.** (2013).Eğitsel Dijital Oyunların Teknolojisi, Türleri, Sınıflandırılması, Derecelendirilmesi ve Eğitimde Kullanılabilme Potansiyeli. Mehmet Akif Ocak (Ed.), *Eğitsel Dijital Oyunlar Kuram, Tasarım ve Uygulama* içinde (s.70-104).Ankara: Pegem.
- Güven, Y.** (2007).Okulöncesi Dönem Çocuklarının Sezgisel Matematik Yeteneklerinin İncelenmesi. *Öneri Dergisi*, 7 (28) ,389-395. doi: 10.14783/maruoneri.684548
- Herodotou, C.** (2018).Mobile Games and Science Learning: A Comparative Study of 4 and 5 Years Old Playing The Game Angry Birds. *British Journal of Educational Technology*, 49(1), 6-16.
- Haugland, S. W.** (2000). What Role Should Technology Play İn Young Children’s Learning? Part 2. Early Childhood Classrooms İn The 21st Century:

Using Computers To Maximize Learning. *Young Children*, 55(1), 12–18.

- Huang, C. L., Yang, S. C., & Chen, A. S.** (2015). Motivations and Gratification In An Online Game: Relationships Among Players' Self-Esteem, Self-Concept, And İnterpersonal Relationships. *Social Behavior and Personality: an International Journal*, 43(2), 193-203.
- Huttenlocher, J., Jordan, N.C. ve Levine, S.C.** (1994). A Mental Model For Early Arithmetic. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123,28-296.
- Holhmann, M.ve Weitart, D.** (2000). *Küçük Çocukların Eğitimi*. Çev. Sibel Saltiel Kohen ve Ülfet Ögüt. İstanbul: Hisar Akademi Vakfı.
- İşıkoğlu Erdoğan, N.** (2019). Dijital Oyun Popüler mi? Ebeveynlerin Çocukları İçin Oyun Tercihlerinin İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (46),1-17. doi: 10.9779/pauefd.446654
- İnan, C. ve Erkuş, S.** (2019). 3-6 Yaş Arası Çocukların Temel Matematiksel Kavram Gelişimlerinin İncelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 50:1-14. doi: 10.15285/maruaebd.586786
- İnci, M.A., Akpınar, Ü. ve Kandır, A.** (2017).Dijital Kültür ve Eğitim. *GEFAD / GUJGEF* 37(2): 493-522.
- Kabadayı, A.** (2019). *Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Oyunları Oynama Alışkanlıklarının Öğretmen ve Veli Açısından İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kalogiannakis, M.ve Papadakis, S.** (2017). An Evaluation of Greek Educational Android Apps for Preschoolers. *Computers & education*, 116, 139-160. doi:10.1016/j.compedu.2017.09.007
- Kandır, A. ve Orçan, M.** (2010). *Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi*. İstanbul: Morpa.
- Karakuş, H.** (2015). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiksel Gelişimine İlişkin İnanışları İle Çocukların Matematik Kavram Kazanımları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N.** (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri Kavramlar-İlkeler-Teknikler*. Ankara: Nobel.

- Kay, R.H.** (2020). Analysing The Use of Mathematics Apps in Elementary School Classrooms. *Contemporary Educational Researches Journal*, 10(2), 68-78. doi: 10.18844/cej.v%
68-78. doi: 10.18844/cej.v%
- Kaya, A. B.** (2013). *Çevrimiçi oyun bağımlılığı ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Kesicioğlu, O. S.** (2013). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematiksel Örüntü Becerilerinin İncelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(13), 19-26.
- Kesicioğlu, O.S.** (2019). Erken Çocukluk Döneminde Bilgisayar ve Matematik. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.296-305). Ankara: Pegem
- Kesicioğlu, O.S. ve Alisianoğlu, F.** (2019). Erken Çocukluk Döneminde Uzay, Geometri ve Geometrik Şekiller. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.96-111). Ankara: Pegem.
- Kesicioğlu, O. S., Alisianoğlu, F. ve Tuncer, A. T.** (2011). Okul Öncesi Dönem Çocukların Geometrik Şekilleri Tanıma Düzeylerinin İncelenmesi. *İlköğretim online*, 10(3), 1094-1112.
- Kukul, V.** (2013). Oyunla İlgili Tarihsel Gelişim ve Yaklaşımlar. Mehmet Akif Ocak (Ed.), *Eğitsel Dijital Oyunlar Kuram, Tasarım ve Uygulama* içinde (s.20-31).Ankara: Pegem.
- Kula, A. ve Erdem, M.** (2005).Öğretimsel Bilgisayar Oyunlarının Temel Aritmetik İşlem Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29,127-136.
- Kuru Turaşlı, N.** (2011). Okul Öncesi Eğitim Tanımı, Kapsamı ve Önemi. Gelengül Haktanır (Ed.), *Okul Öncesi Eğitime Giriş* içinde (s.1-23). Ankara: Anı.
- Küçükahmet, L.** (2001).*Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Akara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Külahçı, Ş.G.** (1985). Kendi Kendine Öğretim-Programlı Öğretim. *Eğitim ve Bilim*, 10(58), 10-20.
- Laato, S., Lindberg, R., Laine, T.H., Bui, P., Brezovszky, B., Koivunen, L., Troyer, O.D. ve Lehtinen, E.** (2020). Evaluation of The Pedagogical Quality of Mobile Math Games in App Marketplaces. *2020 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 1-8. Doi: 10.1109/ICE/ITmC49519.2020.9198621
- Larkin, K. ve Nigel, C.** (2016). Mathematics Education and Mobile Technologies. *Mathematics Education Research Journal*, 28, 1-7.

- Lieberman, D.A., Chesley Fisk, M. ve Biely, E.** (2009). Digital Game For Young Children Ages Three To Six : From Research To Design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- Lin, Y. H. ve Hou, H. T.** (2015). Exploring Young Children's Performance On And Acceptance Of An Educational Scenario-Based Digital Game For Teaching Route-Planning Strategies: A Case Study. *Interactive Learning Environments*, 1-14.
- Lind, K. K.** (1998). Science In Early Childhood : Developing And Acquiring Fundamental Concepts And Skills. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED418777.pdf>
- McCloskey, M., Johnson, S.L., Benz, C., Thomson, D.A., Chamberlin, B., Clark, L. ve Bellows, L.** (2018). Parent Perceptions of Mobile Device Use Among Preschool-Aged Children in Rural Head Start Centers. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 50(1), 83-89. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.03.006>
- MEB.** (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara: MEB Okul Öncesi Eğitimi Genel Müdürlüğü Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Metin, N.** (1992). *Okulöncesi Dönemdeki Çocuklarda Matematik Kavramlarının Gelişimi*. 8.YA-PA Okulöncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri Kitabı, İstanbul: YA-PA Yayınları.
- Mezkit, G.** (2012). Mekânsal Değişim Bağlamında İnternete Taşınan Çocuk Oyunlarının Kaybolan İşlevleri Üzerine Bazı Tespitler. *Folklor/Edebiyat Dergisi*, 18(72), s.: 135-144.
- Myers, R.** (1992). *Hayatta Kalan On İki*, İstanbul: Anne çocuk eğitim vakfı yayınları.
- Miller, P. H. ve West, F. R.** (1976). Perceptual Supports for One-to-One Correspondence in the Conservation of Number. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 21, 417-424.
- Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z. ve Razak Özdiñler, 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>
- Nair, A.ve Pool, P.** (1991). *Mathematics Methods. A Resource Book For Primary School Teachers*. Malaysia:MacMillan Education Ltd.
- National Council of Teachers of Mathematics.** (2000). *Principles And Standarts For School Mathematics*, USA: NCTM.

- Oktay, A.** (1990). Türkiye’de Okul Öncesi Eğitim. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 151-160.
- Oktay, A.** (1999). *Yaşamın Sihirli Yılları: Okul Öncesi*. İstanbul: Epsilon.
- Olkun, S. ve Altun, A.** (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri İle Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki. The Turkish Online Journal of Education Technology. <http://www.tojet.net/articles/2413.doc>
- Olkun, S., Fidan, E. ve Babacan Özer, A.** (2013). 5-7 Yaş Aralığındaki Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişimi ve Saymanın Problem Çözmede Kullanımı. *Eğitim ve Bilim*,38(169), 236-248.
- Olson, M.H. ve Hergenhahn B.R.** (2016). *Öğrenmenin Kuramları* (Çev. Şahin, M.). Ankara: Nobel.
- Öner, D.** (2020). Erken Çocukluk Döneminde Teknoloji Kullanımı ve Dijital Oyunlar: Okul Öncesi Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 140-154.
- Öz Pektaş, H.** (2017).Geleneksel Çocuk Oyunlarının Modern Eğitimde Kullanılması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*,10(49), 478-491.
- Özbek, R.** (2011). Öğrenme-Öğretme Süreci. G. Ocak. (Ed.). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*.Ankara: Pegem.
- Özcan, F., Çağlar, A., ve Pekdoğan, S.** (2020). 4-6 Yaş Grubu Çocukların Sosyal Becerileri Ve Teknoloji Kullanımları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 28(2), 709-717. doi:10.24106/kefdergi.697168
- Özdemir, Ş., Akadal, E., Çelik, S. ve Reis, Z. A.** (2013). Uygulama Marketlerinin Eğitim Kategorisi Altındaki Uygulamalarının İncelenmesi. Retrieved from <https://ab.org.tr/ab13/bildiri/262.pdf>.
- Özdamar Keskin, N.ve Kılınç, H.** (2015). *Mobil Öğrenme Uygulamalarına Yönelik Geliştirme Platformlarının Karşılaştırılması ve Örnek Uygulamalar*, AUAd, 1(3), 68-90.
- Ökan, H.H.** (2005). Öğrenme Öğretme Modelleri Açısından Modüler Öğretim. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 117-128.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. ve Zaranis, N.** (2016). Comparing Tablets and PCs in Teaching Mathematics: an Attempt to Improve Mathematics Competence in Early Childhood Education. *Preschool and Primary Education*, 4(2), 241-253.

- Paule-Ruiz, M., Alvarez-Garcia, V., Perez-Perez, J.R., Alvarez-Sierra, M. ve Trespalacios-Menendez, F.** (2017). Music Learning In Preschool With Mobile Devices. *Behaviour & Information Technology*, 36(1), 95-111. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2016.1198421>
- Prensky, M.** (2001). Chapter 5: Fun, Play and Games: What Makes Games Engaging. *In Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Polat Unutkan, Ö.** (2007).Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Matematik Becerileri Açısından İlköğretime Hazır Bulunuşluğunun İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 243-254.
- Rosen, L. D., Lim, A., Felt, J., Carrier, L. M., Cheever, N. A., Lara-Ruiz, J., ve Rokkum, J.** (2014). Media and Technology Use Predicts İll-Being Among Children, Preteens And Teenagers İndependent Of The Negative Health İmpacts Of Exercise And Eating Habits. *Computers in Human Behavior*, 35, 364–375. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.01.036>
- Samur, Y.** (2017). *Dijital oyun tasarımı*. İstanbul: Pusula.
- Senemoğlu, N.** (1994). Okulöncesi Eğitim Programı Hangi Yeterlikleri Kazandırmalıdır? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 21-30.
- Senemoğlu, N.** (2011). *Kuramdan Uygulamaya Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Pegem.
- Seo, K.H. ve Ginsburg, H.** (2004). [What İs Developmentally Appropriate İn Early Childhood Mathematics Education? Lessons From New Research](#). In D. Clements ve J. Samara (Ed.). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Sevinç, M.** (2009). *Erken Çocukluk Gelişimi ve Eğitiminde Oyun*. İstanbul: Morpa.
- Sophian, C.** (1988). Early Development in Children's Under-Standing of Number: Inferences About Numerosity and One-To-One Correspondence. *Child Development*. 59,1397-1414.
- Sönmez, V.** (2015). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Anı.
- Sperry Smith, S.** (2016). *Erken Çocuklukta Matematik*. (Çev. Erdoğan, S.). Ankara: Eğiten Kitap. (Orijinal yayın tarihi, 2009)
- Statista (2019a)**. Worldwide Gross App Revenue of The Google Play Store From 2016 to 2019

- Statista (2019b).** Worldwide Gross App Revenue of The Apple App Store From 2017 to 2019.
- Statista (2020a).** Number of Available Gaming Apps in The Google Play Store From 1st Quarter 2015 to 3rd Quarter 2020,
- Statista (2020b).** Number of Available Gaming Apps in The Apple App Store From 1st Quarter 2015 to 3rd Quarter 2020,
- Stojanova, I., Kocev, I., Koceska, N. ve Koceski, S. (2015).** Digital Games As a Context for Early Childhood Learning and Development. *In: International Conference on Information Technology and Development of Education-ITRO*, Zrenjanin, Republic of Serbia.
- Şahin, G. (2014).** Okul Öncesi Dönem Çocuk Kitaplarında Görsel Bir Uyarın Olarak Resim. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume*, 9(3),1309-1324.
- Şahin, F. ve Öztürk, G. (2019).** Ebeveynlerin Akıllı Cihazlarda Kullanılan İçerik Tanımlama Standartları İle İlgili Farkındalıklarının İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 297-322.
- Tarım, Ş. D. (2014).** Okul Öncesinde Matematik Eğitimi. İlkay Ulutaş (Ed.), *Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim Okul Öncesinde Matematik Eğitimi* içinde (s.211-232). Ankara: Hedef CS.
- Tärning, B. (2018).** Review of Feedback Digital Applications - Does The Feedback They Provide Support Learning?. *Journal of information technology education: research*, 17, 247-283. <https://doi.org/10.28945/4104>
- Taşkın, N. (2019).** Küçük Çocuklarda Sayı Kavramı. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.62-83). Ankara: Pegem
- Tiryaki, E.N. ve Karakuş, O. (2019).** Türkçe Öğretmeni Adaylarının Dijital Uygulama İle Okuduğunu Anlama Becerisinin İncelenmesi. *İleri Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 1(1):1-11.
- Tokgöz, B. (2006).** *Okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik eğitimi ile ilgili tutumları ve yeterliklerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topuz, B.ve Kaptan, A.Y. (2017).** Oyun ve Öğrenme Aracı Olarak Çocuk Mobil Uygulamaları. *Electronic turkish studies*, 12(32), 111-126. doi:<http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12605>
- Tos, F. (2001).** *Çocuğun Gelişiminde Okul Öncesi Eğitim*. İstanbul: Kariyer.

- Toran, M., Ulusoy, Z., Aydın, B., Deveci, T. ve Akbulut, A.** (2016). Çocukların Dijital Oyun Kullanımına İlişkin Annelerin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(5), 2263-2278.
- Tuğrul, B.** (2002). Erken Çocukluk Döneminde Öğrenmeyi ve Öğretimi Kolaylaştıran Özellikler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 142-147.
- Tuğrul, B.** (2014). Oyunun Gücü. Ayşe Belgin Aksoy (Ed.), *Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim Okul Öncesi Dönemde Oyun* içinde (s.209-230). Ankara: Hedef CS.
- Ulusoy, A., ve Bostancı, M.** (2014).Çocuklarda Sosyal Medya Kullanımı Ve Ebeveyn Rolü. *International Journal of Social Science*, 28, 559-572.
- Umay, A., Akkuş, O. ve Duatepe Paksu, A.** (2006). Matematik Dersi 1.-5. Sınıf Öğretim Programının NCTM Prensiplere ve Standartlarına Göre İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 198-211.
- Ural, O. ve Ramazan, M. O.** (2007). Türkiye’de Okul Öncesi Eğitimin Dünü ve Bugünü, Türkiye’de Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Sistemi Temel Sorunlar ve Çözüm Önerileri (S. Özdemir, H. Bacanlı & M. Sözer Eds). Ankara: Türk Eğitim Derneği yayımları.
- Uyanık, Ö. ve Kandır, A.** (2010). Okul Öncesi Dönemde Erken Akademik Beceriler. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3(2), 118-134.
- Ülker, Ü. ve Bülbül, H.İ.** (2018).Dijital Oyunların Eğitim Seviyelerine Göre Kullanılma Durumları. *TÜBAV Bilim*, 11(2),1-10.
- Ünal, M.** (2019). Matematiksel Kavram Gelişiminde Eşleştirme, Sınıflandırma, Gruplama, Karşılaştırma, Sıralama. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.46-60). Ankara: Pegem.
- Üstün, E. ve Akman, B.** (2003). Üç Yaş Grubu Çocuklarda Kavram Gelişimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24,137-141.
- Üstündağ, A.** (2019). 4-6 Yaş Arası Çocuklar Tarafından Tercih Edilen Dijital Oyunlar. *ÇKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,10(2), 1-19.
- Van Bommel, J. ve Palmér, H.** (2018). Paper or and Digital: A Study on Combinatorics in Preschool Class. In *NORMA17 The Eighth Nordic Conference on Mathematics Education*, Stockholm, May 30- June 2 2017. <http://kau.diva-portal.org/smash/get/diva2:1181427/FULLTEXT01.pdf>
- Yavuzer, H.** (1999). *Çocuk Eğitimi El Kitabı*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

- Yavuzkan, H.** (2019). *Eğitsel Dijital Oyunların 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına ve Tutumuna Etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Yengil, E., Döner Güner, P. ve Toprakkaya, Ö.K.** (2019).Okul Öncesi Çocuklarda ve Ebeveynlerinde Teknolojik Cihaz Kullanımı. *MKÜ Tıp Dergisi*, 10(36): 14-19. DOI: 10.17944/mkutfd.496531
- Yeşilyurt, E.** (2020). Öğretmenin Pusulası: Genel Öğretim İlkeleri. *EKEV AKADEMİ DERGİSİ*, 24(83), 263-288.
- Yıldırım Hacıbrahimoğlu, B.** (2019a). Matematik İlke ve Standartları. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.12-24). Ankara: Pegem.
- Yıldırım Hacıbrahimoğlu, B.** (2019b). Örüntü ve Fonksiyon. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.113-122). Ankara: Pegem.
- Yıldırım Hacıbrahimoğlu, B.** (2019c). Grafikler. Berrin Akman (Ed.), *Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi* içinde (s.123-130). Ankara: Pegem.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H.** (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel araştırma Yöntemleri* (8.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, S.** (2019). *Dijital ve Sınıf içi Eğitsel Oyunlarla Gerçekleştirilen Fen Eğitiminin Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilişsel Gelişim Düzeylerine Etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yıldız, V.** (2002).Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi. *Çoluk Çocuk Dergisi*, 11,16-19.
- Young- Loveridge, J.M.** (2004). Effectson Early Numeracy Of A Program Using Number Books And Games. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 82-98.
- Zaranis, N., Kalogiannakis, M. ve Papadakis, S.** (2013). Using Mobile Devices for Teaching Realistic Mathematics in Kindergarten Education. *Creative Education*, 4(07), 1-10. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2013.47A1001>
- Zehir, H., Zehir, K., Ağgül Yalçın, F., ve Yalçın, M.** (2019). Okul Öncesi Dönemde Çocukların Teknolojik Araç Kullanımı Ve Ailelerin Bu Araçların Kullanımını Sınırlandırmada Kullandığı Stratejiler. *Curr Res Educ*, 5(2), 88-103.

Zur, O. ve Gelman, R. (2004). Young Children Can Add and Subtract By Predicting and Checking. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 121–137.