



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE EĞİTSEL DİJİTAL OYUN
TASARIMI VE TASARIM HAKKINDA SINIF ÖĞRETMENİ
ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ**

MUSTAFA MIZRAK

Denizli-2025

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE EĞİTSEL DİJİTAL OYUN
TASARIMI VE TASARIM HAKKINDA SINIF ÖĞRETMENİ
ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ**

Mustafa MIZRAK

Danışman

Doç. Dr. Ümran ŞAHİN

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Bu çalışma, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Doç. Dr. Ümran ŞAHİN

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Esin TURAN GÜLLAÇ

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Taner ARABACIOĞLU

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/.....
tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahu ARICIOĞLU

Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Mustafa MIZRAK

TEŞEKKÜR

İlk başta, çalışmamın her aşamasında akademik deneyimleri ve yapıcı geribildirimleriyle bana yol gösteren kıymetli danışmanım Doç. Dr. Ümran ŞAHİN'e teşekkür etmek istiyorum.

Yıllar sonra yüksek lisansa başlamama vesile olan Dr. Öğr. Üyesi Gülözge TÜRKÖZ başta olmak üzere, her zaman yanımda olan değerli hocalarım Prof. Dr. İzzet KARA, Prof. Dr. Bilge CAN, Doç. Dr. Turgut TÜRKDOĞAN'a, ders aşamasında ve tezimin şekillenmesinde eşsiz katkıları olan Doç. Dr. Emel SARITAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm ÇATALBAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Esin TURAN GÜLLAÇ, Dr. Öğr. Üyesi Taner ARABACIOĞLU'na ve Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalının tüm saygıdeğer öğretim üyelerine teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitsel dijital oyun tasarım sürecine sunduğu değerli katkılar için Dr. Öğr. Üyesi Tayfun TANYERİ'ye ve tasarlanan oyunlarla ilgili uygulamaya dönük görüşleriyle bana yol gösteren kıymetli meslektaşım Sacide GÜRBÜZ'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans sürecime felsefi sohbetleriyle katkı sağlayan, Armağan DEĞİRMENCİ ve değerli ailesine, Doğa, Gamze ve Mehmet BAŞTÜRK'e, her zaman yanımda olan ULUSOY ailesine, Abdulkaki KARADAL ve dostlarımıza en içten sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, yalnızca tez sürecinde değil hayatımın her anında bana destek olan sevgili eşim Bilgen MIZRAK'a, canım kızım Damla'ya, canım oğlum Ahmet'e ve tüm aile fertlerime sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı ve Tasarım Hakkında Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri

MIZRAK, Mustafa

Yüksek Lisans Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı,

Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ümran ŞAHİN

Haziran 2025, 133 sayfa

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının, matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım hakkındaki görüşleri ortaya konmak istenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının “eğitsel dijital oyun” kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve deneyimledikleri, eğitsel dijital oyunun onlar üzerindeki etkilerini incelemek amaçlandığı için fenomenoloji deseni kullanılmıştır ve amaçlı örnekleme yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Denizli, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 10 kadın 6 erkek toplam 16 son sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu araştırma verileri, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanan nitel verilerden elde edilmiştir. Araştırma verilerinin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre sınıf öğretmeni adayları, dijital oyunları öğretici olmayan eğlence amaçlı, vakit geçirmek için kullanılan aynı zamanda olumsuz sonuçlar doğurabilen oyunlar olduğunu belirterek eğitsel dijital oyunları eğitim amaçlı, gelişim odaklı, derslerin pekiştirilmesine yönelik ve öğrencileri olumlu yönde etkileyen oyunlar olarak tanımlamışlardır. Sınıf öğretmeni adayları, matematik öğretiminde EDO kullanılmasının dersin daha eğlenceli ve somut hale gelmesini sağlayacağını, bu sayede

dersin pekiştirilmesinin daha etkili olup kalıcı öğrenmeye yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Genel olarak katılımcılar, araştırmacı tarafından Scratch Programı kullanılarak tasarlanan oyunun, tasarımın öğretim programı ile uyumlu olduğunu belirterek EDO’da dikkat çekici öğelerin yer aldığı, EDO’un basit ve anlaşılır olduğu, öğrencilerin motivasyonlarını artırmada etkili olan ve pekiştirme odaklı bir tasarım olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar, tasarlanan oyundaki bazı zorlukların, oyun sırasında avatar tarafından verilen yönergelerden kaynaklandığını ve klavye kullanımına bağlı olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Diğer bazı katılımcılar ise oyundaki zorlukların, ses ve renk efektlerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Genel olarak katılımcılar, oyunun temposuna ilişkin çeşitli değerlendirmelerde bulunmuş ve özellikle oyun hızının kullanıcı deneyimini nasıl etkilediğine dair görüşlerini paylaşmışlardır. Süre kullanımı konusunda da katılımcıların dikkat çeken önerileri olmuştur. Bunun yanı sıra, oyun içi görsellerin, özellikle şekillerin boyutlarının kullanıcı etkileşimini etkilediği yönünde yorumlar yapılmış ve bu unsurların daha işlevsel hâle getirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar ilgili alanyazın ile dijital oyun, eğitsel dijital oyun ve matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı çerçevesinde tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretimi, Eğitsel Dijital Oyun, Sınıf Öğretmeni Adayı

ABSTRACT

Educational Digital Game Design in Mathematics Teaching: Perspectives of Pre-Service Primary School Teachers

MIZRAK, Mustafa

Master's Thesis – Department of Basic Education,
Division of Primary Education
Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ümran ŞAHİN
June 2025, 133 pages

This study aims to examine the perspectives of pre-service primary school teachers on the design and use of educational digital games (EDGs) in mathematics education. Specifically, it explores how teacher candidates conceptualize EDGs, their experiences with such tools, and the perceived effects on the teaching and learning process. A phenomenological research design was adopted, and participants were selected through purposive sampling. The study group consisted of 16 final-year students (10 female, 6 male) enrolled in the Department of Primary Education at the Faculty of Education, Pamukkale University during the 2023–2024 academic year. Data were collected via semi-structured interviews and analyzed using content analysis techniques. Findings indicate that participants commonly viewed digital games as primarily recreational and non-instructional, sometimes associated with negative consequences. In contrast, educational digital games were perceived as purposeful tools that foster learning, support student development, reinforce academic content, and increase engagement. Participants noted that integrating EDGs into mathematics lessons enhances both enjoyment and conceptual understanding, contributing to more effective and lasting learning experiences. The educational digital game developed by the researcher using the Scratch platform was positively received by the participants. It was praised for being curriculum-aligned, visually engaging, easy to use, and motivational. However, some

participants reported usability issues related to the avatar's instructions and keyboard controls, while others pointed to sound and color effects as potential distractions. Additional feedback was provided regarding game pacing, duration, and the influence of visual components particularly the size of shapes on user interaction. Suggestions were offered to improve the functionality and user-friendliness of these features. The results are discussed in relation to the existing literature on digital games, educational technologies, and game-based learning in mathematics education.

Keywords: Mathematics Education, Educational Digital Games, Pre-Service Teachers



İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Dijital Oyun.....	1
1.1.2. Eğitsel Dijital Oyun.....	2
1.1.3. Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun	4
1.1.4. İlkokulda Eğitsel Dijital Oyun	6
1.1.5. Problem Cümlesi	7
1.1.6. Alt Problemler	7
1.2. Araştırmanın Amacı	8
1.3. Araştırmanın Önemi.....	9
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	10
1.5.Sayıtlılar	10
1.6. Tanımlar	10
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Kuramsal Çerçeve	12
2.1.1. Yirmi Birinci Yüzyıl Yetkinlikleri	12
2.1.2. Dijitalleşme	15
2.1.3. Eğitimde Dijitalleşme.....	16
2.1.4. Dijital Oyun.....	18
2.1.5. Eğitimde Dijital Oyun	20
2.1.6. Scratch Programı	23
2.1.7. Matematik Öğretimi	28
2.1.8. İlkokulda Matematik Öğretimi	30

2.2. İlgili Araştırmalar.....	34
2.2.1. Dijital Oyun ve Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar	34
2.2.2. Eğitsel Dijital Oyun ve Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar.....	36
2.2.3. Matematik ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar	37
2.2.4. Scratch Programı ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar	40
2.2.5. Matematik ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar	44
2.2.6. Dijital Oyun ve Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar	46
2.2.7. Eğitsel Dijital Oyun ve Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar.....	47
2.2.8. Scratch Programı ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar	48
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM.....	50
3.1. Araştırma Deseni.....	50
3.1.1. Oyun Tasarımı	50
3.1.2. Uzay Oyunu Hazırlık Aşamaları	51
3.1.3. Balon Oyunu Hazırlık Aşamaları	54
3.2. Evren ve Örneklem/ Çalışma Grubu	55
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	58
3.4. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci	58
3.5. Verilerin Analizi.....	59
3.6. İnanırcılığın Sağlanması	60
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM	61
4.1. Eğitsel Dijital Oyun	62
4.1.1. Eğlenerek Öğrenme	62
4.1.2. Dikkat Çekme Amaçlı	63
4.1.3. Pekiştirme Aracı Olarak Kullanma	64
4.1.4. Kazanım Odaklı.....	64
4.2. Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı	64
4.2.1. Pekiştirme Amaçlı	65
4.2.2. Eğlenceli Matematik.....	66
4.2.3. Kalıcı Öğrenme	66

4.2.4. Somut Matematik	67
4.3. Tasarımlım	68
4.3.1. Öğretim Programı ile Uyumlu.....	69
4.3.2. Dikkat Çekici.....	70
4.3.3. Pekiştirme Odaklı	70
4.3.4. Motivasyon Sağlayıcı	71
4.3.5. Basit Anlatım.....	72
4.4. Oyundaki Zorluklar	73
4.4.1. Yönerge Kaynaklı.....	74
4.4.2. Klavye Kullanımı	75
4.4.3. Ses ve Renk Efektleri	76
4.5. Tasarım Geri Bildirimleri	78
4.5.1. Oyun Hızı	78
4.5.2. Süre Kullanımı	79
4.5.3. Şekillerin Ebatları.....	80
4.5.4. Dönüt Düzenlemeleri	81
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	84
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	84
5.1.1. Eğitsel Dijital Oyun.....	84
5.1.2. Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı	86
5.1.3. Tasarımlım.....	88
5.1.4. Oyundaki Zorluklar	91
5.1.5. Tasarım Geri Bildirimleri	92
5.2. Öneriler	95
KAYNAKÇA.....	96
EKLER.....	107
Ek 1. PAÜ Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu İzni .	107
Ek 2. Katılımcı Onam Formu	108
Ek 3. Görüşme Formu	109
Ek 4. Scratch Web Yeni Tasarım Başlangıç Örneği	111
Ek 5. Scratch Bloklarım Kodlama Örneği.....	111
Ek 6. Scratch Kukla Menü Örneği	112
Ek 7. Scratch Yön Tuşları Kodlama Örneği.....	112

Ek 8. Scratch Sahne Geçişi Kodlama Örneği	113
Ek 9. Scratch Müzik Bloğu Kodlama Örneği.....	113
Ek 10. Scratch Çeviri Bloğu Kodlama Örneği	114
Ek 11. Scratch Labirent Oyunu Kodlama Örneği	114
Ek 12. Scratch Futbol Oyunu Kodlama Örneği.....	115
Ek 13. Uzay Oyunu Yönerge 1.....	115
Ek 14. Uzay Oyunu Yönerge 2.....	116
Ek 15. Uzay Oyunu Yönerge 3.....	116
Ek 16. Uzay Oyunu Yönerge 4.....	117
Ek 17. Uzay Oyunu Yönerge 5.....	117
Ek 18. Uzay Oyunu Yönerge 6.....	118
Ek 19. Uzay Oyunu Yönerge 7.....	118
Ek 20. Uzay Oyunu Yönerge 8.....	119
Ek 21. Uzay Oyunu Yönerge 9.....	119
Ek 22. Uzay Oyunu Yönerge 10.....	120
Ek 23. Uzay Oyunu Yönerge 11.....	120
Ek 24. Uzay Oyunu Yönerge 12.....	121
Ek 25. Uzay Oyunu Yönerge 13.....	121
Ek 26. Uzay Oyunu Yönerge 14.....	122
Ek 27. Uzay Oyunu Yönerge 15.....	122
Ek 28. Uzay Oyunu Kod Sayfası 1	123
Ek 29. Uzay Oyunu Kod Sayfası 2.....	124
Ek 30. Uzay Oyunu Kukla Sayfası.....	125
Ek 31. Uzay Oyunu Sesler Sayfası.....	126
Ek 32. Uzay Oyunu Dekorlar Sayfası	126
Ek 33. Balon Patlatma Oyunu Yönerge 1	127
Ek 34. Balon Patlatma Oyunu Yönerge 2	127
Ek 35. Balon Patlatma Oyunu Yönerge 3	128
Ek 36. Balon Patlatma Oyunu Yönerge 4	128
Ek 37. Balon Patlatma Oyunu Yönerge 5	129
Ek 38. Balon Patlatma Oyunu Kod Sayfası 1	129
Ek 39. Balon Patlatma Oyunu Kod Sayfası 2.....	130
Ek 40. Balon Patlatma Oyunu Avatar-Kukla Sayfası	130

Ek 41. Balon Patlatma Oyunu Sesler Sayfası 1	131
Ek 42. Balon Patlatma Oyunu Sesler Sayfası 2.....	131
Ek 43. Balon Patlatma Oyunu Sahne	132
ÖZGEÇMİŞ	133



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. <i>İlkokul Matematik Dersi Sınıflara Göre Temalar</i>	32
Tablo 3.1. <i>Sınıf Öğretmeni Adaylarının Demografik Değişkenlere Göre Dağılımı</i>	57
Tablo 3.2. <i>Sınıf Öğretmeni Adaylarının En Sık Oynadıkları Dijital Oyun Türleri/Siteleri</i> . 57	
Tablo 4.1. <i>Tema-Alt Tema-Kodlar Tablosu</i>	61



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Eğitsel dijital oyun teması ve alt temalar	62
Şekil 4.2. Matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımı teması ve alt temalar.....	65
Şekil 4.3. Tasarımım teması ve alt temalar	68
Şekil 4.4. Oyundaki zorluklar teması ve alt temalar	73
Şekil 4.5. Tasarım geri bildirimleri teması ve alt temalar	78



SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

EDO: Eğitsel Dijital Oyun

DGBL: Digital game-based learning

BDE: Bilgisayar Destekli Eğitim

COVID-19: Koronavirüs Hastalığı 2019

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MIT: Massachusetts Institute of Technology

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

P21: 21st Century Learning

STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

STEAM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik

TDK: Türk Dil Kurumu

TRT: Türkiye Radyo Televizyon Kurumu

TTK: Talim ve Terbiye Kurulu

WEF: Dünya Ekonomik Forumu

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sayıltıları, sınırlıkları ve tez kapsamındaki önemli kavramlarının tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

1.1.1. Dijital Oyun

Dijital dünyada yapay zekâ başta olmak üzere teknoloji alanındaki gelişmeler Türkiye’de ve diğer ülkelerde günlük yaşamımıza girmekte ve her alanda bizleri etkilemektedir. Bu gelişmeler doğrultusunda en küçük yaşlardan beri hayatımızda önemli bir yere sahip olan oyun kültürü de değişim ve gelişime açık hale gelmiştir. Oyun, belli bir amaç ve hedef doğrultusunda yapılan, oyuncunun neleri yapıp yapamayacağını belli kurallar ile belirlendiği, fiziksel veya zihinsel yarışma etkinliği olarak tanımlanabilir (Çetin, 2013).

Oyun, insan yaşamının ayrılmaz bir parçasıdır, geçmişten günümüze oyun, bütün toplumlarda görülen kültürel bir olgudur (Biricik, 2021). Kültürel ve sosyal gelişmeler oyun olgusunda da değişimler yaşatmaktadır. Özellikle 21. yüzyılda dijitalleşmenin artması oyunları da dijital dünyaya taşımıştır. Dijitalleşmenin etkisindeki insanlığın eğlence anlayışı da teknolojik gelişmelerden etkilenmiştir. Eskiden sokakta olan oyunlar bilim ve teknolojiye gelişmeler sayesinde dijital ortamlara taşınmıştır (Türkmen, 2019). Yaşanan teknolojik gelişmeler kişilerin oyun oynama biçimlerinde önemli değişikliklere yol açmıştır. Bu durumdan etkilenenlerin büyük çoğunluğunu çocuklar oluşturmaktadır (Biricik, 2021).

Teknolojinin değişimiyle her alanda meydana gelen değişim ve gelişim oyun ve eğlence sektörünü de etkilemiştir. Dolayısıyla oyunların özellikleri de bu değişimden etkilenmiştir. 21. Yüzyılda oyun denildiği zaman aklımıza bilgisayar oyunları gelmektedir (İncekara, 2019). Bu bağlamda dijital oyun, çeşitli teknolojiler yardımıyla programlanan ve oyuncuların görsel bir ortamda kullanıcı girişi yaparak oynadıkları oyunlar diyebiliriz (Çetin, 2013). Bilgisayar oyunları değişen teknoloji ile çocukların hayatında her alanda karşılına çıkmaya başlamış, bu duruma paralel olarak çok küçük yaşlardan itibaren dijital materyaller ile tanışan çocukların sayısı da hızla artış göstermiştir. Günümüzde dijital mecralarda vakit geçirmek ve oyun oynamak 21. Yüzyıl çocuklarının tercihlerinde öne çıkmaktadır (Özer, 2020; Taştekin, 2019; Cohen, Bendelow, Smith, Cicchetti, Davis, Heffernan, 2023; Loudoun, Boyle ve Larsson, 2022).

1.1.2. Eğitsel Dijital Oyun

Dijital oyunlar, çoğu ebeveyn ve öğretmen tarafından sadece eğlence aracı olarak görülmekteydi ama günümüzde dijital oyunların sadece eğlence aracı değil, aynı zamanda eğitim ve öğretimde de kullanılabileceği konusunda eğitim camiasında fikirlerin değişmesiyle veliler de bu görüşe olumlu bakmaya başlamıştır. Van Eck'e (2006) göre, insanların çoğu oyunların ilgi çekici olduğuna, eğitimde etkili olabileceğine ve öğrenmede bir yeri olduğuna inanıyor. Alanyazında eğitsel dijital oyun ile ilgili farklı tanımlar yapılmaktadır. Eğitsel dijital oyun, teknolojik araç-gereçler ile hazırlanan, davranışsal veya duygusal aynı zamanda bilişsel ve sosyal, boyutları olan, belli bir hedef doğrultusunda öğrenmeyi sağlayan oyunlar olarak tanımlanabilir (Çetin, 2013). Eğitsel Dijital Oyunlar, belirli eğitim hedeflerini resmi uygulamada kullanmak için, video ve bilgisayar oyunlarının altyapısını kullanan, ilgi çekici ve ilham verici öğrenme deneyimleri oluşturan, yazılım uygulamasıdır (Jantakun, & Jantakoon, T. 2021). Kısacası eğitsel dijital oyun, dijital ortamlarda oynanan, bireylerin bilgi ve becerilerini geliştirmeyi amaçlayan eğlenceli ve etkileşimli oyunlardır diyebiliriz. Hem eğlendiren hem de öğreten bu oyunlar kuralları, görevleri ve ödül sistemini kullanarak öğrenmeyi teşvik eder.

Bir oyunu geliştirirken en çok zaman alan zorluk, öğrenme hedeflerini oyunlaştırılmış bir biçime dönüştürmektir. Tasarımcının hayal gücü, yaratıcılık ve farklı oyunlarla zengin deneyimler geliştirmesini gerektirir (Liu, 2019). Günümüzde, öğrencilerin eğitim hedeflerine ulaşmasını desteklemek amacıyla video oyunlarının kullanılması, oyun temelli öğrenmenin temelini oluşturmaktadır (Edusei, 2022). Eğitsel dijital oyunlar çevrimiçi alanlarda da tasarlanabilir ve diğer kullanıcılar ile paylaşılabilir. Örneğin Ying'e (2019) göre Bulut tabanlı CandyFactory gibi uygulamalar ile farklı ders içerikleri hazırlanabilir bu sayede öğrenciler eğlenceli ve sorunsuz öğrenebilirler; öğretmenler de içerikler ile ilgili raporlar oluşturabilir ve öğrencilerine daha bilinçli yardım sağlayabilir. Aynı zamanda öğrencilerin birlikte dijital oyunlar hakkında bilgi paylaşabilecekleri ortamlar hazırlanabilir. İletişim sayesinde öğrenciler yeni fikirler geliştirebilir ve bunları paylaşabilirler (Sürek, 2021). Tüm bunlar dikkate alındığında, verimli ve güçlü öğrenme deneyimini paylaşmak isteyen öğretmenlerin hedef kitleye ve öğrenme içeriğine uygun oyunları öğrenme sürecine entegre etmeyi tercih edebilirler (Cömert, 2020). Çünkü oyun ile öğrenme ve öğretme; bebekliğinden hayatının sonuna kadar oyun oynama davranışını ve gerekliliğini sergileyen birey için eğitimle alakalı olması yanında toplum açısından da olumlu sonuçlar doğurmaktadır (Savaş ve diğ., 2021). Eğitsel dijital oyunlar, eğitsel oyunlardaki gibi eğitim öğretim sürecinde hedeflere ulaşmada öğretmenler ve öğrenciler

açısından etkili bir teknik olarak kullanılabilir. Eğitsel oyunlar, öğrencinin dikkat ve güdü düzeyini artırarak, öğrenciye deneyimle öğrenme imkânı sunarak kalıcı öğrenmeye katkı sağlar. Aynı zamanda eğlenerek öğrenme ve öğrenirken eğlenme fırsatları sayesinde derslerin işlenme zamanını verimli hale getiren önemli bir öğretim tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır (Hazar, 2018). Dolayısıyla öğretmen eğitsel dijital oyunlar sayesinde öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayarak eğlenceli bir eğitim ortamı oluşturabilecektir.

Çocukların dünyasında yaygın olarak yer alan dijital oyunları eğitim alanına uyarlayarak dijital oyunların avantajlarından faydalanabiliriz. Evde ve okulda dijital oyun oynayan çocukların çoğalması ve derslerde dijital oyunların kullanılması oyun tasarımı ile ilgili alanın gelişmesini olumlu yönde etkilemektedir. Öğrenciler tarafından anlaşılmaz ve sevimsiz olarak tanımlanan ders ve konularda dijital oyun tasarımının desteği ile oyun tasarlanması için ihtiyaç duyulan bilgi ve alt yapı kazandırılır böylelikle potansiyel öğrenmenin gerçekleşmesi için yol açılır (Usta, 2019). Günümüzde dijital oyun tasarlama eğitimcilerin de ilgisini çekmektedir. Dijital oyun tasarlamak tasarımcıların, yazılımcıların ve grafikçilerin işi gibi algılansa da eğitsel dijital oyunların eğitsel içeriğini belirlemek öğretmenlerin işi olmakta ve bu konuda öğretmenlerin eğitim bilgileri önem arz etmektedir (Aksoy, 2019). Oyun öğrencinin kaygısını azaltmasının yanında kendine olan güvenini de artırır. Dolayısıyla bireysel öğrenme ortamının oluşmasına katkıda bulunur. Oyunlar sayesinde öğrencilerin güdülenmesinin artması sonucunda kalıcı öğrenme olabilir (İncekara, 2019). Dijital oyunlarda da oyun ortamındakine benzer durumlar oluşabilir. Zevk aldığı bir etkinlik olan dijital oyunlar sayesinde öğrencinin güveni artar, kaygısı azalır ve bireysel öğrenme üst düzeyde olabilir. Oyunlar yardımıyla kişinin etrafındakiler ile iletişim kurması desteklenir ve dolayısıyla iç dünyasından dış dünyaya bir kapı açılır (Engin, 2023).

Derslerde kullanılan araç-gereçler, belirlenen öğretim hedeflerine daha sağlıklı bir şekilde varılması konusunda öğretmenlere ve öğrencilere yardımcı olarak eğitim sürecinin bir parçası haline gelmektedir. Bu açıdan öğretim araç-gereçlerinin tercihi ve kullanımı önem arz etmektedir (Çoklar, 2020). Eğitsel dijital oyunla ilgili araç-gereç seçimi de gelişen teknoloji ile çeşitlenmiş ve daha kolay ulaşılır hale gelmiştir. Bilgisayar, tablet, akıllı tahta, cep telefonu vb. araç-gereçler ile öğrenciler dijital oyunlara kolayca ulaşabilmektedir. Kırsal bölge okullarında bile internete ulaşım önceki yıllara göre artık daha kolaydır. Her ailede bilgisayar olmasa bile akıllı telefon mutlaka bulunmaktadır. Bu gelişmeler dijital eğitsel içeriklerin özellikle mobil cihazlar aracılığıyla toplumun daha geniş kitlelerine ulaşımını kolaylaştırmakta ve eğitim-öğretimde dijital oyunların kullanılabilirliğini artırmaktadır.

Eğitimde kullanılan dijital oyunlar grafik, ses, animasyon, video, 3D objeler, artırılmış gerçeklik gibi öğeleri içerdikleri için sadece görsel ve işitsel öğrenmeye katkı sağlamaz, içeriğinde bulunan etkileşim, dijital geri bildirimler ve karar verici sistemler ile öğreneni, öğrenmenin tam ortasına koymaktadır (Savaş ve diğ., 2021). Bu bağlamda dijital oyunlar ile ders anlatımı görsellerle besleneceği için daha eğlenceli ve kalıcı duruma gelebilir (Akgül ve Kılıç, 2020). Eğitsel bilgisayar oyunları ile öğrenciler, sıkılmadan, zevkli bir şekilde yaparak ve yaşayarak öğrenmiş olurlar. Soyut kavramlar dijital ortamlarda somutlaştırılır böylelikle öğrencilerin daha kolay öğrenmesi sağlanır (Çankaya, 2007). Oyun oynayarak, öğrenciler artık pasif bilgi alıcıları olmaktan çıkarak cevap arayan duruma geçmektedir. Bu durum öğrenme sürecini verimli, heyecanlı ve zevkli hale getirir (Liu, 2019).

1.1.3. Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun

Oyun çocuğun, özelde matematik öğretiminde genelde ise hayatında önemli bir yere sahiptir. 21. Yüzyılda çocukların ilgisi daha çok dijital oyunlara kaydığı düşünüldüğünde, matematik öğretiminde ve diğer alanlarda da kullanılan zekâ oyunları ile dijital oyunların nasıl kullanılacağı, özellikle oyun çağındaki çocuklarla çalışan sınıf öğretmenlerinin geliştirilmeye açık yönü olmalıdır. Günümüzde oyun alanında taşınabilir cihazların daha fazla kullanılmasıyla, eğitim-öğretim alanında da dijital oyunların önemli bir rol alacağı, özellikle matematik öğretiminde dijital oyunların başrollerde olacağı düşünülebilir (Gök, 2020). Sayılar, toplama, çıkarma, çarpma, bölme, kesirler gibi matematik konularının öğretimi ile ilgili birçok yöntem, teknik kullanılmaktadır. Çocuk içinden gelen matematik yeteneği ile bazı konuları basit bir şekilde anlamakta, bazı konuları ise anlamakta zorlanmaktadır. Bazı matematiksel objeler çok sezgisel görünüyorsa bunun tek sebebi yapılarının beynimizin mimarisine iyi uymasıdır. Diğer taraftan çok sayıda öğrenci kesirleri öğrenmekte zorlanır çünkü beyin mekanizmaları sezgiye uymayan böyle bir kavrama direnç gösterir (Dehaene, 2020). Çalışmamızda da kesirler konusunun öğretimi ile ilgili eğitsel dijital oyunlar tasarlanmış ve bu oyunların matematik öğretimine etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği ve sevmediği, bazı sorumluluk ve görevlerden kaçtıkları aynı zamanda sorun olarak algıladıkları derslerin oyunlaştırılarak öğretimi sağlanabilir (Fidan, 2016).

Sınıf öğretmenleri, lisans eğitimleri sırasında her alanda donanımlı bireyler olarak yetiştirilmeye çalışılmaktadır. Matematik öğretimi de öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sırasında önem vermeleri gereken konuların başında gelmektedir. 2018 yılında

Yükseköğretim Kurumlarında değişen programlar doğrultusunda Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Programında da değişiklikler yapılmıştır. 2018 Yılı Sınıf Öğretmenliği Programı birinci yarıyılında “İlkokulda Temel Matematik” dersi, beşinci yarıyılında “Matematik Öğretimi 1” ve altıncı yarıyılında “Temel Matematik 2” dersi zorunlu olarak yer almakta olup, lisans öğrencileri bu derslerde matematiksel beceri anlamında yetkinliklerini artırmaya çalışmaktadırlar (YÖK 2018). Son yıllarda üniversitelerin öğretmenlik meslek bilgisi seçmeli, genel kültür seçmeli ve ortak zorunlu derslerde belli oranlara dikkat etmek koşuluyla kendi programlarını güncelleme olanağı tanınmış olup, üniversitelere de Millî Eğitim Bakanlığı’nda değişen programlar ile paralel olarak programlarını güncellemeleri sağlanmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı’nın 2018 matematik dersi öğretim programının genel amaçlarında öğrencilerin; matematiksel okuryazarlık kazanması, matematiksel kavramları anlayıp kullanabilmesi, problem çözme becerileri geliştirmesi, matematiksel terminoloji ve dili doğru şekilde kullanabilmesi, üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirmesi, tahmin yapabilmesi ve zihinden işlem becerilerini kullanabilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri, sistemli, sabırlı, sorumlu ve dikkatli bireyler olmaları, araştırma yapabilme, bilgi üretebilme ve kullanabilme yetkinliklerini artırmaları, matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark etmeleri ve matematiğe değer verebilme amaçlanmıştır. 2024 yılında açıklanan ve 2024-2025 Eğitim Öğretim yılı itibariyle uygulanmaya başlayan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı ile ise öğrencilerin;

- Matematikle ilgili temel alan becerilerini; muhakeme, problem çözme, temsil, veri analizi ve teknoloji kullanımını etkin bir şekilde geliştirebilmeleri.

- Matematik alan becerileri ile kavramsal anlayış, sosyal-duygusal öğrenme süreçleri ve okuryazarlık yeteneklerini bütüncül bir şekilde matematik öğrenme sürecine ve sonuçlarına yansıtmaları.

- Halihazırdaki becerilerini kullanarak matematiksel bilgiye ulaşabilmeleri ve bu süreçte edindikleri bilgileri yeni becerilere dönüştürebilmeleri.

- Matematik öğrenme isteklerinin farkına varmaları ve bu süreçte isteklerini geliştirmeleri.

- Mevcut değerleri matematik öğrenme sürecine aktarabilme ve matematik öğrenme sürecinde yeni değerler edinerek mevcut değerlerini geliştirebilmeleri.

-Karşılaşılabilecekleri farklı öğrenme süreçlerinde, diğer derslerde ve günlük yaşamlarına, matematik öğrenme sürecinde edindikleri matematiksel bilgi, beceri, istek ve değerleri yansıtabilmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2024).

Öğretmenlerin öğretmen yetiştirme programlarından mezun olmadan önce etkili dijital araç-gereç tasarım becerileri edinmelerinin zorunlu olduğu düşünülmektedir (Özdemir, Basır, Balbay, Meredova, vd., 2021). Matematik öğretiminin etkili olmasında öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, program, materyal, dijital çağa ayak uydurma gibi etkenler önemli rol almaktadır. Aynı zamanda matematik öğretiminde dijitalleşmeyi hayatına uyarlayan sınıf öğretmeni, günümüz öğrencinin ilgisini derse çekmiş olabilecektir. Çarpım tablosu, kelime öğrenimi, dil öğrenimi, söyleyiş, yazma, formüller ve kurallar gibi öğretimde zorluk yaşanan konularda bilgisayar oyunları, öğrencilerin yaşadığı sıkıntılara ve motivasyon kaybına alternatif çözümler ve farklı bakış açıları sunmaktadır (Çetin, 2013).

Dijital oyunlarla matematik eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların yıllık büyüme oranı 7,46'dır ve 2012'den beri çalışmalardaki artışın hızlandığı görülmektedir (Poçan, 2023). Engin, (2023) çalışmasında, katılımcıların kullandığı birçok kodun oyunların matematik eğitiminde kullanılmasını da hedeflediği aynı zamanda en çok eğlenceli öğrenme hedefledikleri son olarak da matematik eğitiminde de eğlenceli olmasından söz ettiklerini belirtmiştir.

1.1.4. İlkokulda Eğitsel Dijital Oyun

Oyunla öğretimin en önemli faydalarından birisi olarak öğretmenlerin, öğrenci gelişimini öğrenciyle beraber değerlendirme şansına sahip olması sayılabilir. Öğretmenler alışlagelmiş öğretim uygulamasında soruyu sorar ve doğru ya da yanlış bir cevap alır. Ancak oyun uygulamasında, olağan gelişen süreçte öğretmen ile öğrenci etkileşimi sırasında sorunun ya da problemin çözümü farklı şekilde sonuçlanabilir (Demir, 2016). Eğitsel dijital oyunlar bu anlamda yapılandırıcı yaklaşımın gerektirdiği gibi öğrenme ortamlarında süreci izleme ve değerlendirme yönünde sınıf öğretmenlerine katkı sağlamaktadır. Yaparak, yaşayarak öğrenmeyi öğrencinin bilgiye bizzat kendisinin ulaşması olarak düşünürsek, bilgisayar bunu sağlama konusunda en uygun eğitim aracı olabilir (Çankaya, 2008). İlkokulda yaparak yaşayarak öğrenmenin öğretim açısından zorunluluk olduğu düşünüldüğünde, kendi gayretiyle bilgiye ulaşmaya çalışan öğrencinin uygun öğrenme ortamlarına ihtiyacı vardır. Bilgisayar destekli eğitim kapsamında yer alan eğitsel bilgisayar oyunları, böyle bir ortamın oluşturulmasında önemli bir rol oynar (Çankaya, 2008). Oyun tabanlı öğrenme yöntemi, canlandırma, video vb. gibi farklı medya çeşitlerini kullanarak,

durağan görüntüler ve metinlerle sınırlı kalmaz, enerjik değişiklikler sunabilir böylelikle öğrencilere geri bildirimler sağlayabilir (Liu, 2019). Poçan'ın (2023) çalışmasının sonuçları, son yıllarda dijital oyunların matematik eğitiminde kullanımına olan ilginin arttığını göstermektedir. Bu ilgi büyük ölçüde teknolojik değişimlerin eğitim ve öğretim ortamlarındaki dijital oyunların içeriği üzerindeki doğrudan etkisinden kaynaklanmaktadır. Dijital oyunların öğrenme güdülenmesini artırmada, aktif öğrenmeyi ve sınıfa katılımı teşvik etmede ayrıca öğrencilerin matematik anlayışını geliştirme yönünde müspet etkileri olduğunu öne sürülmektedir.

Matematik eski devirlerde olduğu gibi günümüzde de tüm dünyada ve ilkokuldan itibaren tüm kademelerde zorunlu bir ders olarak görülmektedir (Demir, 2019). Nitekim ilkokuldan itibaren karşılaştığı matematik dersini sevdirmek, sınıf öğretmeninin dikkate alması gereken önemli bir meseledir. Eğitim-öğretime başlayan öğrenci için okul bambaşka bir dünyadır. Aile ortamından ilk kez ayrılan öğrencinin okula kolay alışması için, öğrenme sürecinde oyun faaliyetlerine daha çok yer verilmelidir (Baltayeva, 2021). İlkokulda matematik eğitimini oyun ile gerçekleştirmek oldukça etkili bir yoldur, özellikle ilk sınıflardaki öğrenciler için matematikle ilgili oyun kullanımı çok önemlidir (Doğan, 2019). Soyut kavramları somutlaştırarak öğretme çalışmalarında, özellikle ilkokulda matematik öğretiminde zekâ oyunları faydalı olabilir, aynı zamanda eğitsel oyunların dijital versiyonları tasarlanarak kavram öğretiminde daha somut kazanımlar sağlanabilir. Soyut kavramları öğrencinin yaşantısına bağlayarak somuta dönüştürüp aktarmak, matematiğin anlamlı hale gelmesini kolaylaştırabilir (Boz, 2018).

1.1.5. Problem Cümlesi

Bu araştırmada, matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım hakkında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri nelerdir? Sorusuna cevap aranmıştır.

1.1.6. Alt Problemler

1. Sınıf öğretmeni adaylarının eğitsel dijital oyun kavramına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi için tasarlanan eğitsel dijital oyun hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bireyler, bebeklik döneminden itibaren sayı, azlık ve çokluk gibi temel nicelik kavramlarını sezgisel olarak algılayabilmektedir. Bu sezgisel algı, bireyin eğitim hayatına başlamasıyla birlikte özellikle matematik dersi aracılığıyla sistematik biçimde gelişir. Sayı kavramının daha karmaşık biçimlerinden biri olan kesirler, bütün-parça ilişkisini ortaya koyarak öğrencilerin sayılar arasındaki ilişkileri kavramalarına katkı sağlar. İlk niceliksel kavramların yerleştirildiği dönem olan ilkokul matematik öğretim programlarında, öğrencilerin yalnızca matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeleri değil, aynı zamanda günlük yaşantılarında karşılaştıkları niceliksel durumları doğru biçimde değerlendirme ve yorumlama yetilerini kazanmaları da hedeflenmektedir.

Bu kapsamda, kesirler gibi kavramsal olarak soyut ve öğrenilmesi güç konuların öğretiminde, öğrencinin ilgisini çekebilecek ve kavramsal anlamayı destekleyecek yeni öğretim araçlarına duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Günümüzde eğitim-öğretim ortamları dijitalleşme sürecinden etkilenmekte, öğretim materyalleri de bu dönüşüme paralel olarak farklılaşmaktadır. Oyun temelli öğrenme yaklaşımları özellikle ilkokul düzeyindeki öğrencilerin ilgisini çekmekte olup, geleneksel oyunların yerini giderek dijital oyunlar almaktadır. Bu bağlamda, eğitsel dijital oyunlar hem öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırmakta hem de öğretmenlerin öğretim sürecinde teknoloji entegrasyonuna imkân sağlamaktadır.

Bu araştırmanın temel amacı, dijital çağın gereklilikleri doğrultusunda, ilkokul öğrencilerinin kesirler konusundaki kavramsal anlayışlarını geliştirmeye yönelik olarak Scratch programı aracılığıyla tasarlanan iki eğitsel dijital oyunun öğretim sürecine katkısını incelemektir. Aynı zamanda araştırma, sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımıyla yönelik görüşlerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının dijital oyun tasarımı sürecine ilişkin deneyimlerinin, yaratıcı düşünme, problem çözme ve teknolojiyi öğretim amaçlı kullanma becerilerine etkisi de araştırmanın odak noktalarından biridir.

Araştırma, dijital oyun temelli öğretimin matematik öğrenimine katkılarını değerlendirmekle kalmayıp, öğretmen yetiştirme programlarında eğitsel dijital oyun tasarımı gibi yenilikçi uygulamaların yer almasının gerekliliğini vurgulamayı da amaçlamaktadır. Ayrıca bu çalışma, alanyazında sınırlı sayıda bulunan eğitsel dijital oyun tasarımı temelli araştırmalara katkı sunarak, ileride yapılacak çalışmalara da yol gösterici olmayı hedeflemektedir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde öğretmenlerin alan bilgisine sahip olmalarının yanında teknoloji okuryazarlığı, yaratıcı öğretim stratejileri geliştirme, öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını yönlendirme gibi farklı becerilerle donatılması gerekmektedir. Özellikle sınıf öğretmenleri, temel eğitim düzeyinde tüm dersleri bir bütünlük içinde yürüttükleri ve öğrencilerin matematiksel düşünme gibi birçok becerilerini temellerini attıkları için bu becerileri çok yönlü şekilde kullanmak ve geliştirmek zorundadır. Bu bağlamda, sınıf öğretmeni adaylarının lisans eğitimi sürecinde matematik öğretiminde dijital araçları etkili biçimde kullanabilmeleri ve eğitsel dijital oyun tasarlama yeterliklerini kazanmaları büyük önem taşımaktadır.

Nitelikli bir matematik öğretiminin gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin matematiksel süreç becerileri, duyuşsal yeterlikleri, dijital okuryazarlıkları ve problem çözme temelli yaklaşımlara hâkim olmaları beklenmektedir. Eğitsel dijital oyunlar, öğrencinin derse aktif katılımını sağlayan, anlamlı öğrenmeyi destekleyen ve bütüncül gelişimi sağlayan etkili öğretim araçlarıdır. Oyun temelli öğrenme yaklaşımlarının, özellikle matematik gibi kavramsal olarak soyut derslerde, öğrencilerin güdülenmesini ve başarı düzeylerini olumlu yönde etkilediği farklı araştırmalarla ortaya konmuştur (Koparan, 2021; Hazar, 2018; Türkmen, 2019; Üstün, 2020).

Dijitalleşmenin hız kazandığı günümüzde, sınıf öğretmenlerinin eğitsel dijital oyunları tasarlama ve uygulama becerisine sahip olmaları, çağdaş öğretim anlayışı açısından bir zorunluluk haline gelmiştir. Özellikle ilkökul düzeyinde dijital oyunların öğrencilerin dikkatini çekmesi, derse gönüllü katılımı artırması ve matematiksel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırması bu araçların eğitimdeki rolünü daha da güçlendirmektedir (Öztop, 2022; Erbenzer, 2021).

Bu araştırma, öğretmen adaylarının matematik öğretiminde eğitsel dijital oyunların öğrenme sürecine etkisine ilişkin deneyimlerini ve görüşlerini ortaya koyarak alana özgün katkılar sunmayı amaçlamaktadır. Özellikle kesirler gibi öğretimi güç konuların dijital oyunlar aracılığıyla nasıl daha etkili hale getirilebileceği üzerine yapılan bu çalışma hem öğretmen yetiştirme sürecine hem de dijital pedagojik uygulamalara ışık tutmaktadır.

Literatürde sınıf öğretmeni adaylarının dijital oyun tasarımı yapma sürecine yönelik yeterlilikleri, bu sürecin matematik öğretimine etkisi ve adayların pedagojik yaklaşımları üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu yönüyle araştırma, hem mevcut kuramsal bilgiye katkı sağlayacak hem de uygulamada öğretmen adaylarının dijital öğretim materyalleri üretme becerilerinin geliştirilmesine yönelik örnek bir model sunacaktır.

Araştırma bulgularının, öğretmen yetiştirme programlarına entegre edilecek yeni dijital içeriklerin geliştirilmesinde ve dijital oyun tabanlı öğretim uygulamalarının yaygınlaştırılmasında yol gösterici olması beklenmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın verileri, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Denizli, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğretmen adaylarından elde edilen görüşlere dayanmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı ve Tasarım Hakkında Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri” isimli görüşme formunda yer alan maddeler ve kişilerin görüşme sırasında verdiği cevaplar ile sınırlı kalmakta, hazırlanan veri toplama aracı ilgili amaca hizmet etmektedir.

1.5. Sayıtlar

Farklı kaynaklardan elde edilen verilerin gerçeği yansıttığı, hazırlanan veri toplama aracının geliştirilmesi sırasında görüşülen alan uzmanların düşüncelerinin yeterli olduğu ve görüşme yapılan sınıf öğretmeni adaylarının, görüşme sırasında gerçek düşüncelerine göre, soruları cevaplandıkları varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Araştırma sırasında sıklıkla kullanılan kavramların tanımları ile ilgili alanyazında birçok tanım bulunduğu görülmekte ve bu kavramlarla ilgili bazı öne çıkan tanımlar aşağıda sıralanmıştır.

Eğitsel dijital oyun: Dijital araç-gereçler ile hazırlanan, bilişsel ve sosyal yönleri ile duygusal ve davranışsal boyutları olan, önceden belirlenen hedefe, amaca yönelik olarak öğrenmeyi sağlayan oyunlardır (Çetin, 2013).

Dijital oyun: Teknolojik araç-gereçler yardımıyla programlanan ve kullanıcılara görsel bir ortamda, kullanıcı girişi yapmayı sağlayan oyunlardır (Çetin, 2013).

Oyun: Belli bir yerde oyuncunun neleri yapıp, yapamayacağını belirleyen kurallar çerçevesinde, belli amaç veya hedef doğrultusunda fiziksel veya zihinsel olarak yapılan yarışma etkinliği şeklinde tanımlanabilir (Çetin, 2013).

Zekâ oyunları: Kişilerin kendi potansiyellerinin farkına varabilmeleri, hızlı ve doğru karar verebilmeleri, problemlere karşı kendilerine has çözüm yolları üretebilmeleri ve en

mühimi de kendilerini sürekli yenileyebilmeleri için sunulan aktiviteler olarak tanımlanabilir (Devecioğlu ve Karadağ, 2016).

Matematik: Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı (TDK Büyük Sözlük).

Yapay zekâ: Bir makinenin, insan gibi algılama, düşünebilme, öğrenme, karar verme ve iletişim kurma yeteneğine sahip olması (TDK Büyük Sözlük).



İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Çalışmamızın ikinci bölümünde alanyazında yapılan araştırmalar ışığında kuramsal çerçeve özetlenmeye çalışılmaktadır. Mevcut alanyazın ile değerlendirilen ikinci bölüm ana başlıklar altında toplanmıştır. Çalışmanın kuramsal boyutu, ilgili literatürün çalışmanın kapsamına uygun olarak değerlendirmesinden oluşmakta, ilgili araştırmalar boyutu ise çalışmamızın konusu ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalardan oluşmaktadır.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Yirmi Birinci Yüzyıl Yetkinlikleri

21. Yüzyıl dijitalleşme, küreselleşme ve sürekli değişen toplumsal dinamiklerle şekillenen, bireylerden çok yönlü bilgi ve becerilerin beklendiği bir dönemdir. Bu dönemde bireylerin yalnızca bilgi sahibi olmaları yeterli görülmemekte; eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği, dijital okuryazarlık ve kültürlerarası iletişim gibi becerilerle donatılmaları gerekmektedir (Trilling ve Fadel, 2009). Türkiye, uzun yıllardır Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nün, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Eğitim ve Becerilerin Geleceği 2030/2040 Projesi gibi çalışmalarına aktif katılım sağlamaktadır. Bu projeler, yalnızca öğrencilerin akademik başarılarını değil, aynı zamanda onların yaşamla ilişkili becerilerini, sosyal-duygusal gelişimlerini ve gelecek odaklı yetkinliklerini değerlendirme ve geliştirme amaçlıdır (OECD, 2018). Türkiye'nin eğitim politikaları, 21. yüzyılın gerektirdiği beceriler doğrultusunda şekillenmeye başlamış, OECD gibi uluslararası kuruluşların sağladığı çerçeveler ise bu dönüşüm sürecinde önemli bir referans noktası olmuştur. OECD'nin yirmi kurucu üyesinden biri olan Türkiye, OECD çalışmalarına aktif şekilde katılmaya ve katkı sağlamaya devam etmekle birlikte bu çabalar doğrultusunda bireylerin yalnızca yerel değil, aynı zamanda küresel ölçekte de etkin yurttaşlar olmalarını hedeflemektedir.

21st Century Learning (P21) projesinin 21. Yüzyıl Öğrenimi Çerçeveleri, öğrencilerin iş ve yaşamda başarılı olmak için ihtiyaç duyduğu becerileri ve bilgileri ve 21. yüzyıl öğrenim sonuçları için ihtiyaç duyulan destek mekanizmalarını tanımlamak ve sunmak için öğretmenler, akademisyenler ve iş uzmanlarının girdileriyle geliştirilmiştir. ABD'de ve yurtdışında çok sayıda eğitimci ve birçok okul tarafından 21. Yüzyıl yetkinliklerini öğrenmenin merkezine almak için kullanılmıştır (P21, Battelle for kids).

2024). Ortaya çıkan gelişmelerin baş döndürücü hızı, 21. yüzyılın son teknolojilerinin gelecekte var olacak yenilikler, teknolojiler ve buluşlar için yalnızca bir önsöz niteliğinde olduğunu göstermektedir (Yavuzkan, 2019). 21. Yüzyıl neslinde bulunması gereken becerilerin önceki yıllara göre farklılık göstermesi sonucunda öğretim programlarında hedef ve içerik belirlenmesine gidilmiştir (Gürses, 2022).

21. Yüzyıl becerileri 3 ana başlıkta toplanabilir.

Öğrenme ve yenilik becerileri: Eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve iş birliği, yaratıcılık ve yenilikçilik bu başlık altında yer alır.

Dijital okuryazarlık becerileri: Bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı ve bilgi-iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı bu beceriler arasında sayılabilir.

Kariyer ve yaşam becerileri: Esneklik, uyum sağlama, girişimcilik, üretkenlik, sorumluluk alma ve farklı kültürlerle etkili iletişim kurma gibi yetkinlikleri içerir.

Temel konulara ve 21. yüzyıl temalarına hakimiyet, 21. yüzyıldaki tüm öğrenciler için çok önemlidir. Önemli konular şunları içerir:

- İngilizce, okuma veya dil sanatları
- Dünya dilleri
- Sanat
- Matematik
- Ekonomi
- Fen Bilimleri
- Coğrafya
- Tarih
- Hükümet ve Vatandaşlık Bilgisi (P21, Battelle for kids. 2024).

21. Yüzyıl becerilerinin temel eğitimle birlikte kazandırılması, dijital dünyanın ihtiyaçlarına cevap verebilecek bireyler yetiştirme anlamında önemlidir. Dolayısıyla öğrencinin ilkokulda bu becerileri edinerek yetişmesinin önemi öne çıkmakta ve 21. Yüzyıl becerilerinin temel eğitimle birlikte kazandırılması öğrencilerin sadece akademik başarılarını değil, sosyal ve duygusal gelişimlerini de desteklemektedir. Sonuç olarak, eğitim sistemlerinin bu becerileri erken yaşlarda kazandırmaya yönelik stratejiler geliştirmesi büyük öneme sahiptir. Nitekim sınıf öğretmeninin dijital beceri ve kabiliyetlerinin gelişmesinin önemi gittikçe artmakta ve her gün dijital anlamda yeniliklerin olduğu 21. Yüzyıl dünyasında sınıf öğretmenlerinin bu gelişimleri takip edebilmesi elzem hale gelmektedir. Teknoloji kullanımının yaygınlaştığı, değişimin hızlı bir şekilde toplumun her yerinde yaşandığı günümüzde, eğitim alanında bilgi ve becerilerin teknolojiyle uyumlu

olması da bir zorunluluk halini almıştır (Altınışik, 2021). Bu yüzyılda 21. Yüzyıl insan tipi ya da 21. Yüzyıl insan profili kavramları ortaya çıkmıştır. 21. Yüzyılda asıl maksat, öğrenmeyi öğrenmektir (Güzelel, 2022).

Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından yayınlanan “İşlerin Geleceği 2020” raporunda 2025 yılının en iyi 10 becerisi aşağıdaki şekilde paylaşılmıştır.

- 1- Analitik düşünme ve yenilikçilik
- 2- Aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri
- 3- Karmaşık problem çözme
- 4- Eleştirel düşünme ve analiz
- 5- Yaratıcılık, özgünlük ve inisiyatif
- 6- Liderlik ve sosyal etkinlik
- 7- Teknoloji kullanımı, izleme ve kontrol etme
- 8- Teknoloji tasarımı ve programlama
- 9- Dayanıklılık, strese tahammül ve esneklik
- 10- Muhakeme, problem çözme ve fikir üretme

Hangi çağda yaşarsa yaşasın sınıf öğretmeni bulunduğu çağın ihtiyaçlarını bilmeli ve takip etmeli, eğitim ve dijitalleşen eğitim alanında kullanılan araç-gereç, materyal ve teknikleri öğrenme konusunda hevesli olmalıdır. Gürses’e (2022) göre dijital yetkinliklere 21. Yüzyıl becerileri arasında daha fazla yer verileceği düşünülmüştür. Bunun nedeni ise günümüz dünyasının her alanda dijitale dayalı olmasıdır. Dolayısıyla dijital beceri dünyasında yer alan teknolojilerin güvenli bir şekilde kullanılması, dijital teknolojik araç-gereçlerin matematikte kullanması anlamına gelmektedir. Ancak bu becerilerin öğretim programlarında beklenilenden az yer aldığı görülmüştür. Ayrıca 21. Yüzyıl becerilerinin arasına kodlama becerisinin ilave edilmesinin doğru olacağı öngörülmüş, oyunu oynama ile kendi oyununu oluşturma karşılaştırıldığında, süreç içerisinde öğrenmede büyük farklılıklar olacağı düşünülmektedir (Vatansever, 2018).

Türkiye Matematik Dersi Öğretim Programının öğrenci kazanımlarında, matematiksel düşünme becerisi üzerine yoğunlaşmıştır. Yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği, problem çözme, karakter eğitimi, bilgisayar ve dijital teknoloji yetkinliği gibi 21. Yüzyıl yetkinliklerinin yanı sıra sınıf öğretmeni adayları lisans eğitimleri sırasında; yukarıda belirtilen becerilere sahip olmalı, öğrencilerini de bu beceriler paralelinde eğitmeye gayret göstermelidir. Matematik problem çözümünün öğretilmesi, 21. Yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde etkili bir yöntemdir. Günümüzde orta çağ ve antik dönemlerden farklı olarak bilim, teknoloji, akıl ve matematik bilinci öne çıkmaktadır (Gürses, 2022). Hazar’a

(2018) göre eğitimde benimsenen yeni yaklaşımlar öğrenciyi merkeze aldıkça, onların ilgi, merak ve istekleri daha fazla önem kazanmaya başlamış ve öğrenci katılımının öğrenmeye olumlu sonuçları olmuştur. Öğrenciler oyun sırasında zevk aldıkları için eğitimine oyunu dahil etmek, derse olan katılımı artırmaktadır. Nitekim oyun temelli eğitimin kişilerin öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağlayabileceği aynı zamanda problem çözme ve yaratıcılık gibi 21.Yüzyıl yetkinliklerini de olumlu etkileyebileceği görülebilir (Cömert, 2020). Dolayısıyla, eğitsel dijital oyun hazırlamanın 21. Yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir (Bircan, 2022).

Güzelel (2022) çalışmasında, 21. Yüzyıl becerileri arasında kabul edilen “öğrenmeyi öğrenme” becerisinin okullar için de geçerli olacağı, okulların sadece bilgi aktaran ve bilgileri sınavla ölçen bir yer olmak dışında öğrenciye hayati beceriler kazandıran bir yer olduğu aynı zamanda bireyleri hayata hazırlayan eğitim ortamları olarak tasarlanmaları gerektiğini vurgulamıştır. Eğitim camiasında, 21. Yüzyıl öğrencileri aktif, meraklı, bilgiye boğulmuş, dikkati dağılmış, sabırsız, nasıl ve nerede öğrendikleri konusunda esneklik talep eden, iş birliği içinde öğrenmek isteyen ve gelişimleri konusunda söz sahibi bireyler olarak görülmektedir (Flores, 2023).

2.1.2. Dijitalleşme

Medya; bilgileri, haberleri ve duyguları bireylere veya kitlelere ulaştırmak için kullanılan her türlü iletişim aracıdır. Medyanın, biçim, içerik ve iletişim açısından farklı türleri vardır. Bunlar; yazılı veya basılı medya (gazete, kitap vb.), işitsel medya (radyo), görsel-işitsel medya (sinema ve televizyon), yeni medya (sosyal ve dijital medya) olarak sıralanabilir (Sapsağlam, 2022). 2000 yılından sonra Dünyada dijitalleşme öngörülen bir hızla ulaşmıştır. Teknoloji ve bilim alanında yapılan buluşlar, mevcut buluşlara yapılan iyileştirmeler ve düzenlemeler o kadar hızlı ve şaşırtıcı ki eğitim camiası dijitalleşme çalışmaları sırasında yenilikleri izlemekle kalmayıp, yakalama gayreti içine girmiştir. Hayatımıza hızla giren yeni kavramlarla birlikte alışkanlıklarımız ve ihtiyaçlarımız da değişmekte ve bu değişmelere ayak uydurabilmek için tam manasıyla dijital bir alemde yolculuğa çıkmış durumdayız (Karabulut, 2022). İnternet devrinde, yazılımın İnternete bağlı herhangi bir mobil aygıt ve dizüstü bilgisayarda veya masaüstü bilgisayarda bir web tarayıcısı altında kullanılmasını sağlayan bulut sisteminde daha fazla yazılım altyapılı çözümün mevcut olması beklenmektedir (Ying, 2019).

Savaş, Güler, Kaya, Çoban ve Güzel (2021) Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencileri üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, genç nesillerin düşünce tarzları ile ilgili şu

ifadelere yer vermiştir. Kişilerin düşünce biçimlerindeki değişimler hemen oluşabilecek değişimler değildir. Bu değişimler zamanla olmakta böylelikle nesil farkları ortaya çıkmaktadır. Değişimleri en çok hızlandıran öge, teknoloji olarak düşünülebilir. Teknolojiyi her geçen gün daha çok kullanmaya başlayan genç kuşaktaki düşünme ve algılama şeklindeki değişikliklerinin nedeni budur. Genellikle 2000 yılı sonrası doğanlar için kullanılan Z kuşağı ifadesini tanımlarken, doğum yılı yerine özellikleri ile tanımlamak daha doğru bir bakış açısı olacaktır. Z kuşağının en belirgin özelliklerinden biri teknolojiyle iç içe yaşamalarıdır. İnternet, bilgisayar ve en önemlisi de cep telefonları bu kuşağın esas yaşam araçları arasında sayılabilir (Savaş ve diğ., 2021). 2010 yılından sonra doğan çocuklar Alfa kuşağı olarak adlandırılmaktadır, Alfa kuşağı geleneksel oyuncaklar (araba, bebek, top...) ve geleneksel medya araçları (radyo, televizyon, gazete...) yerine 21. Yüzyıl dijitalleşmesinin ürünü teknolojik aletler ile vakit geçirmektedir. Cep telefonu ve diğer teknolojik aletler Alfa kuşağı için sıradan aletler olarak görülür, rahatlarına düşkün olmakla birlikte fikir özgürlüğü konusunda diğer kuşaklara fark atacak derecede önde olmakla birlikte Alfa kuşağı sosyalleşme anlamında da diğer kuşaklara göre oldukça zayıf durumdadır. X ve Y kuşağının çocukları olan Alfa kuşağının yetiştirilmesinde 2000 yılı öncesi ve 2000 yılı sonrası dijitalleşmeyi gören anne babaların rol aldığı düşünüldüğünde, dijitalleşme ve eğitimin bir arada olması gerektiği açıkça görülmektedir.

Alfa kuşağı günümüze kadar 21. Yüzyılda doğmuş tek kuşak olarak bilinmekteydi fakat 2025 ile 2039 yılları arasında doğan ve doğacak olan çocuklar Beta kuşağı olarak adlandırılmaktadır. Beta kuşağının, teknoloji ile tümleşik bir dünyada yapay zekâ ile biçimlenmiş, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve robotik teknolojilerle donatılmış araç-gereçlerle içi içe bir yaşam süreceği düşünülmektedir.

2.1.3. Eğitimde Dijitalleşme

2019 sonu itibarıyla ilk olarak Çin'in Wuhan şehrinde görülen ve daha sonra tüm dünyaya yayılıp bir salgına dönüşen COVID-19, tüm sistemleri etkilediği gibi eğitim sistemini de derinden etkilemiştir. Bu etki eğitim sisteminin, özellikle Z kuşağı ve sonrasının içinde doğduğu dijital ortamlara çok hızlı bir geçiş yapmasını zorunlu kılmıştır (Savaş ve diğ., 2021). COVID-19 krizi, hayatımızın önemli açılardan dijitalleştiğini gösterdi. Bu sadece yetişkinler için geçerli olmadı, aynı zamanda çocuklar da hayatlarının önemli iki yönünün yani eğitimlerinin ve oyunlarının dijital ortamlara aktarıldığını görüyorlar (Polinsky, 2023). Dijitalleşme süreci eğitimi de içine alacak şekilde değişmiş ve 2022 yılında gerçekleşen "Büyük Dijital Devrim" Covid-19 küresel salgınının etkisiyle daha önce

başlamıştır (Karabulut, 2022). Eğitimde de dijitalleşmeye paralel olarak program, kazanım, materyal, araç-gereç ve öğretim alanlarında zorunlu değişiklik ve gelişmeler olmuştur. 2019 yılındaki küresel salgın eğitimde dijitalleşmeye geçişin ilkokul kademesinden üniversite kademesine kadar hızlı bir şekilde gerçekleşmesine neden olmuştur. Uzaktan eğitim çalışmaları kapsamında öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler eğitimde çok da kullanmadıkları dijital aletleri kullanmaya başlamış, bundan sonraki eğitim çalışmalarında da daha verimli nasıl kullanılacağı konusunda fikir geliştirip, güç sarfetmeye başlamıştır. Günümüzde öğretmenlerin çoğu dijital göçmendir. Bu nedenle, bazı eğitimciler sadece geleneksel öğrenme ve öğretme yöntemlerini uygulama yoluna giderler fakat şunu unutmamalı ki sonraki nesil, ilkinden çok farklı (Flores, 2023).

Çocukların öğrenmesinde gözlem, taklit ve telkin etkilidir. Bu süreçler, genellikle çocukların etrafındaki kişiler, iletişim araçları, durumlar ve deneyimlerle işlevsellik kazanır (Sapsağlam, 2022). Dijital ortamlarla her gün etkileşim halinde olan birey günlük aktivitelerinde dijitalleşmenin etkisini yaşamakta ve yaşamını bu değişimler doğrultusunda düzenlemektedir. Bilgisayarların öğrenme, öğretme ve yönetsel işler ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) olarak tanımlanabilir. 2000’li yılların başından itibaren hızlanan dijitalleşmenin etkisiyle tüm okul kademelerinde BDE artmaya başlamıştır. BDE eğitim-öğretim sürecinde öğretmene destek sağlayan, eğitimi zenginleştiren ve kalitesini artıran bir araç olarak bilgisayar kullanımını ifade eder (Çankaya, 2007). Dolayısıyla klasik yöntemlerle eğitim öğretim çalışmaları, güncelliğini korusa da dijitalleşmenin etkisindeki ailelerin ve okulların eğitim öğretim faaliyetlerinde dijital etkinin artması kaçınılmazdır (Flores, 2023). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ile zaman ve mekânın genişlemesi ile Türkiye’de en ücra köydeki öğrenciye bile ulaşılarak dijital eğitim alması sağlanmıştır. Dijitalleşme sayesinde öğrenmedeki maliyetler azalmış, öğretmen ve öğrencinin dijital eğitim ortamlarında iletişim kurmalarına olanak sunmuştur. Eğitimde dijitalleşme, 21. Yüzyılda değişmeyen tek şeyin değişim olduğunu savunan bilim insanlarının savunduklarına paralel olarak öğrencileri dijitalleşmede koşarak giden Dünyaya ayak uydurmalarını sağlayacaktır. Öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği becerilerini geliştirmelerine olanak sunacaktır.

Çocukların okul içinde oynayabilecekleri oyunlar ile tamamladıkları daha geleneksel görevlerden biri olan sınavlar vb. arasındaki boşluğu nasıl doldurdıkları ile ilgili yapılan çalışmaların devam ettiğini görmekteyiz (Sahni, 2023). Cumhuriyetin 100. Yılında Öğretmenlerin Gözüyle Teknoloji ve Eğitim Bölgesel Çalıştayları Raporu’na göre, öğretmenlerin eğitim öğretim süreçlerinde sıklıkla kullandığı teknolojik araçlar; etkileşimli

tahta, artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları ile sanal sınıflar ve uzaktan eğitim uygulamaları olmak üzere üç grupta toplanmaktadır. Bu teknolojik araçların başında etkileşimli tahta gelmektedir. Etkileşimli tahta; zamandan tasarruf sağlama, öğrenme ortamlarını zenginleştirme ve soyut kavramları somutlaştırma konusunda faydalı bulunurken öğretmenlerin pasifleşmesine sebep olma ihtimali olumsuzluklar arasında sayılmıştır. Ayrıca etkileşimli tahtada kullanılmak üzere yeni içeriklerin geliştirilmesine, etkileşimli tahta ile ilgili hizmet içi eğitimlere, altyapı ile bakım ve onarım desteğine ihtiyaç duyulduğu sıklıkla dile getirilmiştir. Artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamalarının simülasyon ve sanal geziye imkân tanınması avantajlar arasında belirtilirken ücretsiz uygulamalara, yeni içeriklere ve kullanımı için hizmet içi eğitimlere gerek duyulduğu ifade edilmiştir. Sanal sınıflar ve uzaktan eğitim uygulamalarının ise zaman ve mekândan bağımsız öğrenmeyi sağlaması başlıca avantaj olarak dile getirilirken sınıf yönetimini zorlaştırması ise dezavantajlar arasında belirtilmiştir (MEB, TTK, 2024).

2.1.4. Dijital Oyun

Oyun, çocuğun yaratılışına en uygun etkinliklerden biri olmakla birlikte oyunun hem eğlendirici hem de öğretici özelliği bulunmaktadır. Özgür ve aktif bir öğrenme ortamı sunan oyunlar, çocukların yaratıcılığını geliştirir. Oyun sırasında çocuklar kendilerini daha rahat ifade ederler ve en iyi performanslarını sergilemeye çalışırlar (Yavuzkan, 2019). Somut işlemler evresi olan 7 ila 11 yaş arasında, çocuklar kuralları daha karmaşık oyunları oynayabilir. İlerleyen yaşlarda oyunların kuralları da zorlaşır (Efe-Kendüzler, 2023). Bununla birlikte teknolojik gelişmelerin ve dijitalleşmenin etkilerini çocukluğun her alanında olduğu gibi oyunlarında da görmek mümkün olacaktır (Sapsağlam, 2022). Bilgisayar ve dijital gelişim çoğu alanda hayatı kolaylaştırırken, eğlence ve oyun aracı olarak da görülmeye başlamıştır. Dijital oyunlar, zamanla gelişen teknoloji sayesinde ve şehirleşmenin etkisiyle oyun alanlarının azalması gibi nedenlerle kısmen de olsa geleneksel oyunların yerine almıştır (Sürek, 2021). Oyunlar yüzyıllardır hayatımızın bir parçasıdır ve ilk video oyununun ortaya çıktığı 1958 yılından bu yana oyunlar daha fazla teknolojiyi bünyesine katarak evrim geçirmeye devam etmiştir (Morgan, 2022). Değişen oyun kültürü ile dijital oyun sektörü de gelişim göstermiştir. Konsol oyunları, bilgisayar oyunları, tablet oyunları ve cep telefonu oyunları bu oyunlar arasında sayılabilir. Dijital oyunlar Z kuşağı ve Alfa kuşağının ilgisini oldukça çekmekte ve bu bağlamda zamanlarının birçoğunu dijital oyun oynayarak geçiren çocuk sayısı her geçen gün artmaktadır. Hızla dijitalleşen çocukluğun bir yansıması olarak, çocukların oyun tercihlerinin ve oyun alışkanlıklarının da

değiştii gör÷lmektedir (Sapsağlam, 2022). Sonuç olarak teknoloji alanındaki gelişmeler dijital oyun çağını başlatmıştır (T÷kle, 2020).

Dijital oyun, bilgisayar, tablet ve akıllı telefon gibi dijital teknolojilerin oyuna dahil edilmesini ifade eder. Dijital oyun bireysel olduğu gibi sosyal da olabilir aynı zamanda hem rekabetçi hem de işbirlikçi oyunu içerebilir (Efe-Kendüzler, 2023). Dijital oyunların, geleneksel oyunlardaki gibi heyecanlı, rekabetçi ve mücadeleci yönlerinin yanında başarıma ve başarısız olma durumları da vardır. Oyuncular geleneksel oyunlarda olduğu gibi sanal ortamlarda da sosyalleşme şansına sahiptir. Tüm bunlar değerlendirildiğinde çocuklar oyun sırasında keyif ve haz duyar böylelikle etrafından birçok şey öğrenebilir (S÷rek, A. 2021). Rekabet, öğrencileri motive etmede faydalıdır, ancak doğru şekilde uygulanmazsa öğrencilerin özgüvenine de zarar verebilir. Oyun, öğrencilerin özgüvenine zarar vermeden sağlıklı ve olumlu rekabeti artırmalıdır (Morgan, 2022). Bu bağlamda dijital oyunlar, çocukların doğal akıl yürütmesini değerlendirmek ve incelemek için fazlasıyla içerik sağlayabilir (Sahni, 2023).

Teknolojinin gelişimiyle birlikte dijital araçların öğretimde kullanımı önem kazanmış ancak bu araçların etkili olup olmadığı tartışılmaya başlamıştır (Altınışık, 2021). Bazı uzmanlar, online eğitsel web sayfalarının gittiği istikametın dijital oyun olduğu konusunda görüş birliği içindedirler (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2013). Dijital oyunların yanı sıra yapay zekâ uygulamalarının arttığı günümüzde bireyler yapay zekâ ile dertleşmekte, arkadaş olmakta bunun yanı sıra oyun oynarken çok uzaktaki gerçek kişilerle de tanışmakta ve onlarla iletişime geçebilmektedir. Tabi ki sanal ortamda yapılan arkadaşılığın ve görüşmelerin ne kadar sağlıklı olduğu başlı başına bir araştırma konusudur. Dijital oyun oynama yaşı da gün geçtikçe düşmekte bununla birlikte dijital oyun oynama süresi de artmaktadır (Yavuzkan, 2019). Dijital oyunların eğitime olumlu ve olumsuz etki yapabilecek konumda olması, dijital oyunların bu alanda kullanılmasıyla ilgili bazı soru işaretlerini akıllarda oluşturabilmektedir (Arslan ve Coştı, 2022). Dijital oyunların ilgi çekici ve heyecanlı olmasının yanı sıra vücut ve zihin sağlığı açısından değerlendirildiğinde; uzun saatler boyunca oynanan oyunların fiziki ve zihinsel rahatsızlıklara neden olabileceği aşıkardır.

Z kuşağı öğrencileri üzerinde yapılan araştırmalar öğrencilerin çoğunun dijital oyun oynadığını göstermekte ve bununla ilişkili olarak öğrenciler için oyun tabanlı öğrenme etkili bir araç olacaktır yorumu yapılabilir. Oyun tabanlı öğrenme ortamlarında öğrenciler problemleri kendileri bulur ve bunlarla ilgili araştırma yapar, yaşıtlarıyla iletişime geçer ve sonunda problemi çözerler. Çocukların oyun tabanlı öğrenme ortamlarında kazandıkları en

büyük yetkinliklerden biri de günlük yaşamda sıkça karşılaştıkları problemlere eleştirel bakış açısıyla bakabilmeleridir (Savaş ve diğ., 2021). Bence bu genç kuşak, fiziksel olarak meşgul olduklarında ve anında ödülleri gördüklerinde daha iyi öğreniyor, bu ister bir oyunda bir sonraki seviyeye geçmek ya da dijital şeritler, geçişler olabilir. Dijitalleşmenin öğrenmenin geleceği olduğu ve bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu söylenebilir (Lee, 2023).

2.1.5. Eğitimde Dijital Oyun

Dünya hızla esen değişim rüzgârının etkisindedir, günümüzde ise rüzgârın hızı ise giderek artmaktadır. Kuşaklar, kuşaklar arası farklar, alışkanlıklar, iş yapma ve öğrenme biçimleri aynı zamanda güdüleme ve dikkat çekme aşamalarında kullanılan yöntem, teknik ve araç-gereçler değişim geçirmektedir (Savaş ve diğ., 2021). Eğitimde önemli hale gelen dijitalleşme ortamlarında yararlanılan dijital araç-gereçlerin kullanılması, dijitalleşme sürecinde katalizör görevi görmektedir. (Arslan ve Coştu, 2022). Millî Eğitim Bakanlığı ve Türkiye Radyo Televizyon Kurumu (TRT) iş birliği ile TRT Eba televizyon kanalından dijital olarak öğrencilere eğitim verilmekte aynı zamanda dijital platforma giriş yapılarak eğitsel dijital oyunlara öğretmenler ve öğrenciler ulaşabilmektedir. Eğitim öğretimde her geçen gün dijital oyunu kullanan öğretmen sayısının arttığı düşünülmektedir.

Çocuklar günümüzde kendilerini dijital dünyanın içinde bulmakta ve çok küçük yaşlardan itibaren medya araçlarını aktif bir şekilde kullanabilmektedir (Sapsağlam, 2022) Özellikle son zamanlarda daha revaçta olan oyunlarla oyun esaslı öğrenme, eğitimcilerce sıklıkla seçilmeye ve kullanılmaya başlamıştır (Özkan, 2018). Zamanını ve ilgisini dijital oyuna veren öğrencinin, mevcut dijital ilgisini derslerdeki kazanımları gerçekleştirmede etkin bir şekilde kullanmak elzemdir. Dijitalleşme gelişmeye devam ettikçe oyunların da dijital olarak oynanması da olağan hale gelecektir. Bu bağlamda eğitim öğretimde programlardaki kazanımları sağlamak için eğitsel dijital oyunlar sıkça kullanılmalıdır. İlkokulda tüm derslerde rahatlıkla kullanılabilen EDO'lar matematik dersi için de oldukça elverişlidir. Matematik ile ilgili eğitsel oyunlar, matematik ile ilgili kavramları özümsemek ve uygulamaya geçirmek için tasarlanmaktadır. Eğitsel dijital oyunlar, bireylerin öğrenim ile ilgili tecrübelerinin eğlenceli olmasını sağlayarak, matematik ile ilgili maharetlerin geliştirilmesinde rol oynayabilir (Efe-Kendüzler, 2023). Bu bağlamda, STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) ile ilgili eğitsel dijital oyunların önemi göz ardı edilmemelidir.

Bilgisayarlarda, oyun konsollarında veya el bilgisayarlarında oynanan oyunları düşünürsek, dijital oyun oynamanın eğitimde güçlü bir öğrenme aracı olacağı kabul edilebilir (Flores, 2023). Yani, eğitimin içeriği ve oyunun mekaniği uyumlu hale getirilirse, eğitici oyunlar öğrencilerin kavramları öğrenmelerine ve bunu yaparken zevk almalarına yardımcı olabilir (Edusei, 2022). Modern eğitimde teknoloji vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Dijital oyunların eğitimden savunma sanayine, sağlıktan inşaata kadar birçok alanda kullanım alanı bulması teknolojik ilerlemeyle daha da hız kazanmıştır. Dijital oyun tabanlı öğrenme modeli kullanılarak yapılandırıcı yaklaşım kapsamındaki oyunlar; öğrenmeyi hızlı ve kalıcı hale getirerek eğitimi, zevkli ve ilginç yapmıştır (Sürek, 2021). Günümüzde okullarda STEM atölyeleri kurulmakta ve öğretmenler bu alan ile ilgili eğitimler almaktadır. STEM eğitimi bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını birbiriyle bütünleştirerek öğrencilere hem teorik bilgiyi hem de pratik problem çözme becerilerini kazandırmayı hedefler. STEM eğitimi disiplinler arası ve öğrenci merkezli olması sebebiyle öğrencilerin derse katılımını, motivasyonunu ve akademik başarısını artırır.

Sapsağlam (2022), Bilinçli ve doğru amaçlar için kullanıldığı zaman medya, çocuklara faydalı olabilir. Kaldı ki okulların, eğitimin ve yaşamın giderek dijitalleştiği bir dünyada medya ve ekran kullanımını çocuklara tamamen yasaklamak da farklı sorunlara yol açabilmektedir. Nitelikli medyanın olası faydalarından bazıları şunlardır; eğlenceli vakit geçirme, empati ve farkındalık kazanma, eğitsel içeriklere kolay ulaşım, zengin öğrenme deneyimleri (Web 2.0), küçük kas becerilerinde artış. Nitekim Çocukların aktif olarak kullandığı dijital medyayı avantajlı hale getirmek ve eğitim süreçlerine dahil etmek olumlu sonuçlar doğurabilir. Dolayısıyla eğitim ile ilgili oyunlara olayı dahil etmek öğrenenlerin hem farklı yeteneklerini geliştirme sürecini hem de güdülenmesini desteklerken, öğrenenlere içeriğin bir hikâye içinde verilmesi sonucu öğrenme performanslarında olumlu sonuçlar elde edilmesine yardımcı olacaktır (Özkan, 2018). Diğer video oyunlarında olduğu gibi, matematik oyunları da analiz yapmayı, dikkati toplamayı, strateji kullanımını, hayal gücünü ve özgün ürünler oluşturmayı gerektirmektedir (Van De Walle ve diğ., 2013).

Öğrenciler eğitsel dijital oyunları oynarken öncelikle eğlenmeyi ve oyunu tamamlamayı hedefler. Ancak bu oyunlar içerdiği eğitsel unsurlar veya hikâyesel kurgularla bazen değerler eğitimi de içine alır. Böylece öğrenciler öğrenme sürecini farkında olmadan deneyimler (Yavuzkan, 2019). Gök (2020) çalışmasında, matematik öğretimi sırasında dijital oyun araç olarak kullanımının geleneksel eğitim anlayışı ile kıyaslanması sonucunda, öğretmen adaylarındaki derse katılımının önemli oranda arttığı görülmüştür. Öğretmen rehberliğinin ve düşünmeyi teşvik eden taktiklerin sınırlı olduğu dijital matematik

oyunlarının, öğrencilerin matematik becerilerine ve öz düzenlemeli öğrenme davranışlarına daha az katkı sağladığı görülmektedir (Efe-Kendüzler, 2023). Akgül ve Kılıç'a (2020) göre dijital oyunların olumlu ve olumsuz yönlerinin olduğu; öğrencilerde uyum sorunlarına yol açabileceği, öğretmenlerin teknolojik olarak geride kalabileceği, öğrencilerin zaman yönetimi konusunda sorun yaşayabilecekleri, her öğrencinin aynı teknolojik imkana sahip olmayacağı ayrıca öğrencilerin bireysel olarak vakit geçirmesi sonucu internete bağımlı olabileceklerini ifade etmişlerdir.

Eğitsel dijital oyunların olumsuz sayılabilecek etkilerinin dışında ilgi çekici ve güdüleyici olması sayesinde; dersleri etkili hale getirmesiyle, çocukların yaşlarına uygun, eğlenceli ders ortamları oluşturmasıyla, başarıyı artırmada etkili olacağı söylenebilir (Yavuzkan, 2019). Eğitsel dijital oyunlar sırasında öğrencilerin oyunu kazanabilmek amacıyla birtakım stratejiler geliştirmeleri beklenmektedir. Oyunda ortaya çıkan olası durumları analiz ederek en yüksek puana ulaşmak veya seviye atlamak için farklı seçenekleri değerlendirebilmeleri gerekmektedir. Bu süreç öğrencilerin zamanla olası durumları analiz etme ve değerlendirme becerilerini geliştirmelerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Yavuzkan, 2019). Ayrıca öğrenciler için eğlenerek öğrenmesini, yaratıcılıklarını geliştirmesini sağlayan basit, anlaşılır ve işlevsel oyunlar tasarlanmalıdır. Ayrıca oyunların sadece bilişsel hedefe odaklanmayıp, duygusal ve duyuşsal hedeflere de odaklanan oyunlar olarak geliştirilmesi ve öğretmenlerin gerekli beceriler ile donatılarak oyun tasarlayamaz algısının kırılması gerekmektedir (Arslan ve Coştu, 2022).

Bilgisayar oyunları, öğretme ve öğrenme süreci için ilgi çekici bir öğrenme ortamı olabilir. Aynı zamanda bilgisayar oyunu, öğrenme sürecinin amacına ulaşması için öğrenciye adım adım rehberlik edebilir, öğrencinin becerisine ve tercihlerine dayalı olarak hareket edebilir (Jantakun, & Jantakoon, 2021). Özdemir ve diğ., (2021) öğretmen adaylarının dijital oyun tasarlama ile ilgili araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının dijital oyun tasarlama becerilerinin yeterli olduğunu göstermekte ve oyun tasarlamada strateji temasının önemine vurgu yapılmıştır. Öğrenciler ve öğretmenlerin oyun fikirlerini oluşturmadan önce ilk olarak oyun türlerini tanımaları gerekir. Macera oyunları, çok oyunculu çevrimiçi oyunlar, bulmaca oyunları, strateji oyunları veya rol yapma oyunları, oyun uygulamaları geliştirmek için bakılacak türler arasındadır (Liu, 2019). Video oyunları artık sınıfta farklı öğretim rolleri oynayabilir. Sadece öğretim adımlarını uygulamaktan ziyade kavramları tanıtmak ve pekiştirmek için kullanılabilirler (Edusei, 2022). Dolayısıyla sınıf öğretmeni adayları da eğitsel dijital oyunları ve bu oyunların hazırlanmasında kullanılan programları öğrenme, öğretme bilgi ve birikimine sahip olmalıdır. Kazanımlara ve hedeflere

uygun eğitim amaçlı kullanılabilecek etkili ve eğlenceli eğitsel dijital oyun sayısının azlığı, eğitsel dijital oyun tasarımı ile ilgili çalışmaların yapılması gerekliliğini doğurmaktadır (Yavuzkan, 2019).

2.1.6. Scratch Programı

21. yüzyılda dijital dönüşümün eğitim alanında hız kazanmasıyla birlikte, kodlama becerileri hem öğretmenler hem de öğrenciler için kritik bir gelişim alanı hâline gelmiştir. Dijital dünyada eğitimde kullanılan farklı kodlama programları vardır:

Blokly (Blok tabanlı programlama aracı),

Tynker (Blok tabanlı programlama aracı),

Code.org (Çeşitli yaş grubuna uygun eğitim materyalleri sunar),

Swift Playgrounds (İOS uygulamaları öğrenme ve geliştirme),

Lego Minstorms (Robot tasarlama),

Code Combat (Oyun içinde programlama),

Codable (Kodlama ve bilgisayar bilimleri)

Hopscotch (Blok tabanlı programlama aracı)

Minecraft Education Edition (yapılar, simülasyonlar oluşturma ve karmaşık problemleri çözme) bunlardan bazılarıdır.

Yukarıda bahsedilen blok tabanlı kodlama araçlarının dışında en yaygın olarak kullanılanlardan birisi de Scratch Programı'dır (Turknet, 2024)

Mobil öğrenme teknolojisi tarafından Massachusetts Institute of Technology (MIT) kurucu ortaklığı ile oluşturulan Scratch Programı, çocuklara ve gençlere yönelik kodlama topluluğu olarak bilinmektedir. Bireylerin oyun, animasyon, dijital hikâye vb. oluşturmalarını sağlayan görsel olarak basit yüzlü kodlama dilidir. Özellikle 8 ila 16 yaş arasındaki bireyler için tasarlanmış olsa da her yaş grubundan kişilerin ilgisini çektiği söylenebilir. Scratch'ın sayısı 200'ü geçen farklı ülkede ve 70'ten fazla dilde kullanılması mümkündür (Scratch, 2024).

Türkiye'de blok tabanlı programlama araçlarından biri olan Scratch kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir (Turan, 2022). Dijital oyun tasarımında kullanılan yazılımlar zamanla büyük bir gelişim göstermiştir. İlk dönemlerde, oyun geliştirmek için uzun kod satırları yazmak gerekirken, günümüzde kod yazmadan oyun tasarlamaya imkân tanıyan araçlar ortaya çıkmıştır. Bu sayede programlama bilgisine sahip olmayan kullanıcılar bile dijital oyun tasarlayabilir hale gelmiştir. Nitekim bilgisayar kullanımına yeni başlayan çocuklar bile web tabanlı hazır şablonları kullanarak

kendi oyun pistlerini oluşturabilmekte ve böylece oyun tasarımı ilk adımlarını atabilmektedir (Savaş ve diğ., 2021).

Scratch ve Scratch'e benzer sürükle-bırak tarzındaki programlar bireylerin algoritma mantığının gelişmesini sağlar, Scratch programı bilgisayarda programlama yapmanın temelini doğal olarak oluşturmuş olur. Scratch, çocuklar için dünyanın en büyük ücretsiz kodlama topluluğu olarak bilinmekte olup, İlkokuldan üniversiteye kadar eğitimin her kademesinde Scratch programı kullanılmakta ve dijitalleşmeye paralel olarak kullanımı artmaktadır. Blok tabanlı ve ücretsiz bir kodlama aracı olan Scratch, hem masaüstü hem de çevrimiçi olarak kullanılabilir. Scratch farklı işletim sistemlerine sahip mobil cihazlarla uyumlu olduğu gibi bilgisayarlarda da sorunsuz çalışır. Kullanıcılar Scratch programı sayesinde tasarladıkları oyun, animasyon, simülasyon gibi çalışmaları programın web sitesinde paylaşarak diğer kullanıcılar ile etkileşime geçebilmektedirler. Bir oyunun oyuncuya keyifli bir deneyim sunabilmesi için tasarımında bulunması gereken temel unsurlar; ortam, hikâye, karakter, hedef, engel, kural, eğlenceli mekanik, geribildirim, bireyselleştirme ve kişiselleştirme olarak belirtilebilir (Özkan, 2018). Scratch Programı çocukların programlama yapı taşlarını birleştirmelerine ve bu programlamanın sonucunu hemen gözlemlmelerine olanak tanır. Çocuklar istenen hareketleri ve etkileri geliştirdikçe bloklar ayrılabilir ve yeniden birleştirilebilir. Scratch web yeni tasarım başlangıç örneği Ek-4'te verilmiştir. Scratch'te öğrenciler koordinatlar, açı ve uzunluk ölçümleri gibi geometrik ve ölçüm kavramlarını kullanırlar. Ayrıca, Scratch Programı yaratıcı problem çözme, mantıksal akıl yürütmeyi kolaylaştırır ve iş birliğini teşvik eder (Calder, 2010).

Oyun programlama yazılımlarına bakıldığında özellikle son yıllarda mobil cihazlar için geliştirilenlerin daha fazla dikkat çektiği söylenebilir. Programlama ve kodlama bilgisi olmayan kişilerin bile rahatlıkla oyun tasarlayabilmesini sağlayan basit yazılımlar oldukça yaygın kullanılmaktadır. Fakat profesyonel düzeyde oyun geliştirenlerin tercih ettiği çoğu yazılım ise ücretli programlardır (Savaş ve diğ., 2021). Scratch'te tüm eylemler ve hareketler, komut alanına sürüklenen ve yerleştirilen komut blokları ile gerçekleştirilir (Ek-5). Komutlar zaten hazır olduğundan, kullanıcının yalnızca bunları düzenlemesi gerekir (da Rocha, 2015).

Oyun tasarımcısının oyunla, oyuncunun hangi becerisini geliştirmek istediğine göre eğlenceli mekanikler değişiklik gösterecektir. Örneğin, büyük-küçük kas uyumu geliştirmek için seçilecek eğlenceli mekanikler ile el-göz koordinasyonunu artırmaya yönelik seçilecek mekanikler birbirinden farklı olacaktır (Özkan, 2018). Scratch kullanarak programlama öğretiminde oyun tasarımı yapmak, problem çözme becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek için alternatif bir yöntem olarak düşünülebilir (Vatansever, 2018). Scratch yazılımı problem

çözme açısından ilgi çekici ve kullanımı nispeten kolay bir ortam olduğunu kanıtlamış ayrıca matematiksel kavramları keşfetmek için değerli ve motive edici bir programlama ortamı sunmuştur. Aynı zamanda Scratch sade ve anlaşılır olmasına rağmen, karmaşık ve sofistike sonuçlar üretebilen eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlamıştır. Scratch konum ve yönelim gibi çeşitli gömülü programlama ve matematiksel kavramlar hakkındaki anlayışlarını da geliştirmiştir (Calder, 2010; Calder, 2018).

Scratch programlama aracında projeler, nesnelere (kuklalara) atanan kodlar ile oluşturulur (Ek-6). Scratch kolay kullanılabilen gelişmiş bir arayüze sahiptir. Diziler menüsünde bulunan kod blokları, karakterin istenilenin kolaylıkta oluşturmasını sağlar (Çubukluöz, 2019). Sınıf öğretmeni derslerinde yeni projeler ve kazanımlar oluşturmak için Scratch programını kullanabilir. Kodlama yaparken bu, kodla artımlı etkileşim ve kodlamanın oluşturduğu çıktı ile yinelemeli katılım ve yansıtma süreci yoluyla öğrenme potansiyeli sunar. Kodlayıcı bir şey deneyebilir ve yeni kodlamanın etkilerini nispeten hızlı bir şekilde belirleyebilir, bu da belirli kodlama özelliklerini genelleştirmelerine ve bakış açılarını değiştirmelerine olanak tanır. Scratch gibi kodlama ve çıktı ekranının yan yana durduğu bir görsel ortam ile bu ilişkiler daha da kolay tespit edilir (Calder, 2018). Scratch programı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alması ve robotik kodlama aracılığıyla öğrencilere temel dijital yeterlikler kazandırması nedeniyle, eğitimde yararlı, işlevsel ve eğlenceli bir program olarak değerlendirilmektedir (Şahbaz, 2022). Scratch programı dışında pek çok farklı disiplin olduğu için, öğretmenlerin her dersi takip eden tasarladığı oyunda öğrenme ortamı hazırlayabilmesi için konu içeriğini analiz etmeleri gerekir (Jantakun, & Jantakoon, 2021).

Scratch, robotik programlamaya başlamak için robotik programlama deneyimi olmayan öğrenciler için ideal bir araç olarak kabul edilir (Karşlı, 2023). Scratch programı ile kod yazmayı öğrenmek, bireyin problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirir. Öğrenci projeleri tasarlarken yeni fikirler üretmenin keyfini yaşayarak yaratıcılığını artırır. Hiç programlama bilmeyenler bile Scratch yazılımına hâkim olabilirler, bu bağlamda Scratch'i matematik dersinde bir araç olarak kullanmanın olumlu yönleri olduğu kanıtlanmış durumdadır, aynı zamanda öğrenciler Scratch programını kullandıklarında motive olacaklardır (da Rocha, 2015). Tasarımcı blokları birleştirerek kuklayı sağa, sola ve yukarı, aşağı yönlerde hareket ettirebilir. Yön tuşları kodlama örneği Ek-7'de verilmiştir.

Scratch'te oyun programlamak lego oyunu oynadığımız hissini verir, lego oyununda olduğu gibi bloklar birleştirilir. Scratch, matematik, mantıksal düşünme, iletişim, problem çözme ve teknoloji tasarımı gibi becerilerin gelişimini destekler. Scratch, STEM (bilim,

teknoloji, mühendislik ve matematik) ve STEAM (bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik) gibi disiplinler arası yaklaşımlar için bilgi ve beceri geliştirme açısından büyük bir potansiyele sahiptir (Vatansever, 2018; Karşlı, 2023). Şahbaz'a (2022) göre Scratch Programı, teknoloji okuryazarlığının en temel bileşenlerinden biri olan kodlama yoluyla problem çözme, proje oluşturma, yaratıcı düşünme, iş birlikli çalışma gibi yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında da ön plana çıkan becerilerin gelişimine destek sağlamaktadır. Etkili bir biçimlendirici değerlendirme bileşeninin, oyun tabanlı öğrenme gibi etkileşimli bir çevrimiçi öğrenme ortamında sadece öğretmenlere değil, aynı zamanda öğrencilere de fayda sağlayacağı açıktır (Jantakun, & Jantakoon, 2021).

Oyunun seviyeleri, oyuncunun akış deneyimini desteklemek amacıyla giderek artan zorluk seviyesi ve anında geri bildirim ile katkı sağlar. Ayrıca her seviye farklı görsel tasarım öğeleri ve hikayelerle zenginleştirilerek oyuncunun merakı uyandırılır. Bu durum, sahne geçişleriyle daha etkili hale getirilebilir (Ek-8). Eğitsel amaçlı oyun tasarımlarında, karmaşık bir öğrenme hedefine ulaşmayı sağlayan öğrenme hedefi, öğrenen kitleye uygun zorluk seviyelerinde tasarlanır. Her seviye hem öğrenciye hem de öğretmene geri bildirim sunarak etkili bir öğrenme süreci oluşturur. Bu süreç boyunca, öğrencilerin aktif katılımı, motivasyonu ve merakı sürdürülebilir (Özkan, 2018). Scratch programı, eğitim öğretim sırasında birçok alanda kullanım olanağı sağlamaktadır. Bileşim teknolojileri, fen bilgisi, matematik, yabancı dil, müzik ve görsel sanatlar derslerinde Scratch yazılımından faydalanılabilir. İlkokul ve ortaokul kademesindeki derslerde kullanımı uygundur. Kodlama açısından bilişim teknolojileri dersinde, koordinat sistemi, basit işlemler ve temel geometri kavramları ile matematik dersinde, 5E ders metoduna göre entegre edilerek fen bilimleri dersinde, notaların kodlanmasıyla müzik dersinde (Ek-9), kelime çalışmaları ile yabancı dil dersinde (Ek-10), renk kodlamaları ve boyama çalışmaları ile görsel sanatlar derslerinde kullanılabilir (Karşlı, 2023). Scratch'i kullanarak aynı şekilde matematiksel düşünmeyi geliştirecek diğer olası görevler şunlardır: Geometri / sayı / olasılık vb. (Calder, 2010).

Türkçe arayüzü sayesinde öğrenciler Scratch'i kullanarak kolay bir şekilde oyun tasarlayabilir, etkileşimli hikayeler oluşturabilir ve animasyonlar hazırlayabilirler. Scratch'in çevrimiçi erişim özelliklerini kullanarak öğrenci iş birliği ile projeler geliştirilebilir. Proje tabanlı öğrenme yöntemleri için de kullanılacak bir araçtır. En sevilen programlama dillerinden biri olan Scratch aracılığıyla öğrencilere daha fazla programlama deneyimi kazandıran projeler verilebilir. Scratch, programlama başarısını artırmanın yanı sıra, öğrencilerin motivasyonunu destekleyerek derse olan ilgilerini güçlendiren bir araçtır. Scratch, aynı zamanda analitik düşünme, matematiksel işlemler ve

problem çözme becerilerinde de destekleyici bir etkiye sahiptir (Karlı, 2023). Öğrencilerin kendi tasarladıkları ürünleri oynayabilmeleri veya izleyebilmeleri problem çözme becerilerini geliştirmekte ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca öğrencilerin keşfetme, tasarlama, hayal gücünü geliştirme süreçlerine katkı sağlamakta, bununla birlikte programlama becerilerinin kazanılmasına da olanak tanımakta olup, oyun ve öğrenmeyi bir arada kullanarak kodlama öğrenimini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmektedir (Kılıç, 2022).

Blok tabanlı programlamaya uygun arayüzü ile Scratch, programlama öğrenmeye yeni başlayan, programlama mantığını ve temel programlama yapılarını öğrenen öğrenciler için iyi bir seçimdir. Uygulama müzik, video, çeviri ve robotik kodlamaya yönelik eklentiler içermektedir (Karlı, 2023). Matematik kavramlarının öğretimine yönelik dijital oyunların diğer öğrenme alanlarına kıyasla daha az olduğu göz önüne alındığında, öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri oyunları kendilerinin tasarlayabilmesi büyük önem taşımaktadır (Avcu, 2023). Scratch tasarımının en önemli özelliklerinden biri de anında geri bildirim vermesidir. Mantıksal olarak istenen hareketleri geliştirdikçe bloklar parçalanabilir ve yeniden birleştirilebilir. Bu şekilde yaratıcı programlama yollarına izin verilmiş olur (Turan, 2021). Ek-11’de verilen labirent oyunu kodlama örneğinde de görüleceği üzere, oyunun hikayesinin geçtiği yer ve zaman, oyunun hedefi, oyuncunun görevi gibi oyun unsurları, oyunun ortamını belirlemede etkili olup, aynı zamanda oyunun türüne göre farklılık gösterebilir (Özkan, 2018). Matematik dersinin, öğretmenler için zor öğretilen ve öğrenciler için zor öğrenilen bir ders olduğu düşünüldüğünde, öğretmenlerin kazanımları planlarken blok tabanlı programlama aracı Scratch projelerini sürece entegre etmeleri büyük önem taşımaktadır (Turan, 2022). Öğretmen adaylarının sahip olduğu farkındalıklar gelecekteki öğrencileri için dijital oyun seçimlerinde belirli bir rol oynayacaktır. Örneğin Ek-11’de labirent oyunu, Ek-12’de ise futbol oyunu kodlama örneği verilmiştir. Dijital oyunların sade yapıda ve anlaşılır biçimde olması, içerdikleri ses, görsel ve metinlerin uygun şekilde tasarlanması, öğrencilerin bu oyunlardan verimli şekilde faydalanabilmesi için önemli unsurlardır (Avcu, 2023).

Scratch programı kullanılarak tasarlanan oyunlar öğrencilerin dikkatini çekmektedir (Kılıç, 2022). Turan’ın (2022) çalışmasının bulgularında Scratch programının matematik öğretimine uydurulmasında; öğretmen adayları, dijital oyunların öğretmenler için ders işlemeyi daha kolay hale getireceği, derse dikkat çekmeyi kolaylaştıracağı ve daha etkili, anlaşılır bir öğretim sağlayacağı yönünde olumlu görüşler belirtmişlerdir. Ancak bazı öğretmen adayları, proje hazırlamanın zaman alıcı, sınıf kontrolünü sağlamanın güç ve proje

hazırlamanın zahmetli bir süreç olduğunu belirterek, bu uygulamanın öğretmenler açısından olumsuz etkileri olabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları, lisans eğitimi sürecinde dijital oyunların matematik öğretimindeki rolüne dair farkındalık kazanmalı ve dijital oyun tasarımı konusunda bilgi edinmelidir. Nitekim Öğretmenlerin dijital oyun tasarlama konusundaki bilgi birikimlerini artırabilecekleri en uygun yer, mezuniyet öncesinde kayıtlı oldukları lisans programlarıdır (Avcu, 2023). Tükle'ye (2020) göre, katılımcıların oyun içinde emek vererek ve çaba harcayarak soruları çözmeleri, öğrenme sürecine katılımlarını artırmakta ve oyunun bir parçası olmalarını sağlamaktadır. Bu süreçlerin, katılımcıları akademik anlamda daha olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Turan'a (2021) göre ise Scratch ile oyun tasarlamının oyun yapmaktan öte matematik yapmak olduğu, ilkökul öğrencilerine ya da negatif tamsayılarla henüz tanışmamış öğrenciler için x koordinatının ve y koordinatının hareket yönlerine vurgu yapılabilmektedir.

2.1.7. Matematik Öğretimi

İnsanlığın var oluşu ile matematik, bugünkü kadar sistematik olmasa da var olmaya başlamıştır. Matematikğin tarihi sayı kavramımızın durağan olmaktan uzak, sürekli bir evrim içinde olduğuna dair yeterince kanıt sunar (Dehaene, 2020). Matematik öğretimi de insanlığın eğitim ve bilim alanında yaptığı gelişmelere paralel olarak değişim ve gelişme göstermiştir. Matematik öğretiminde önemli araçlardan biri teknolojidir. Teknolojinin etkin ve uygun kullanımı çocukların matematiksel kavramları daha iyi öğrenmelerine olanak sağlayacaktır. Kâğıt, kalemler ile yapılamayacak problemler hesap makinesi ve bilgisayar yardımıyla kolayca yapılabilir (Altınışik, 2021).

Matematikçiler sayı gösterimlerinin genelliklerini, uygulama alanlarını ve biçimsel sadeliklerini artırarak onları daha kullanışlı hale getirmek için yüzyıllarca sıkıca çalıştılar. Bunu yapmakla farkında olmadan onları beynin organizasyonel kısıtlamalarına uygun hale getirmiş oldular. Şimdi artık bir çocuğun sayı gösterimini öğrenmesi için birkaç yıllık bir eğitim yetiyor olsa da böyle çocuk oyuncağı haline gelmeden önce bu sistemi geliştirmenin yüzyıllar aldığını unutmamalıyız (Dehaene, 2020). Dolayısıyla matematik teknolojiyi geliştirirken, gelişen teknolojilerin matematik derslerinde kullanılması düşüncesi öğretimin kalitesini yükseltmek açısından büyük önem taşımaktadır (Yavuzkan, 2019).

Dijital teknolojilerle iç içe büyüyen günümüz kuşağı için eğitimde kullanılan yöntemlerin de bu dönüşüme uygun biçimde yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Özellikle matematik öğretiminde, öğrencinin dikkatini çeken, etkileşim sağlayan ve öğrenmeyi eğlenceli hale getiren eğitsel dijital oyunlar, 21. yüzyıl becerilerinin

kazandırılmasında etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Yavuzkan, 2019). Oyun tabanlı öğrenme yaklaşımı; matematiksel kavramların oyun senaryoları içerisinde modellenmesi ve öğrencilerin gerçek dünya problemleriyle etkileşime girmesini sağlayarak, öğrenmeyi derinleştirme potansiyeli taşımaktadır (Liu, 2019). Ancak yalnızca içerik değil, bu süreci yöneten öğretmen profili de başarının belirleyici unsurlarındandır. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesi, yalnızca pedagojik yaklaşımlarla değil, aynı zamanda öğrencide merak ve tutkuyu uyandıracak öğretim ortamlarının yaratılmasıyla mümkündür. Bu noktada öğretmenlerin çocukların öğrenme süreçlerindeki yönlendirici rolü kritik bir önem taşımaktadır (Dehaene, 2020). Dolayısıyla, etkili bir matematik öğretimi için eğitimcilerin eğitimi de öncelikli hale gelmektedir. Öğretmenler, kendi mesleki gelişimlerine yatırım yaparak hem dijital çağın öğrenen profiline uygun stratejiler geliştirmeli hem de bu yaklaşımları eğitim programlarına entegre edecek şekilde meslektaşlarıyla iş birliği içinde çalışmalıdır (Quaisley, 2023).

Dijital teknolojileri öğretmenlerin sınıflarda kullanması yeni kuşak öğrencilere ulaşmada, derslere dikkat çekmelerini sağlamada etkili olmaktadır (Manuguerra, & Petocz, 2011; Haleem, Javaid, Qadri, & Suman, 2022; Sharma, 2023). Scratch programı öğretmenlere bu alanda yardımcı olacak dijital programlardan biridir. Turan'ın (2022) çalışmasında Scratch programının, matematik öğretimine uyarlanması, öğrenciler açısından dersi daha eğlenceli hale getirebileceği, matematiğe karşı olumsuz duyguları ve önyargıları azaltabileceği, ders sevgisini ve ilgiyi artırabileceği belirtilmiştir. Ancak az sayıda öğretmen adayı, teknolojiyi sevmeyen ya da kodlama yapamayan öğrencilerin dersten soğuyabileceğini ve teknolojiye erişimi olmayan öğrenci için bu durumun dezavantaj oluşturabileceğini ifade etmiştir. Matematiği seven öğrencilerin bilgisayar oyunları ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşünceleri olumlu aynı zamanda strateji oyunlarını veya başka dijital oyunları her gün oynayan çocukların da eğitsel dijital oyunlara yönelik düşünceleri olumlu yöndedir (Çankaya, 2007).

Matematik eğitimi açısından baktığımızda tasarlanan oyunun kullanılabilirliği öğrenci ve tasarımcı açısından aynı değildir, öğrencilerin matematiksel etkileşim sağlayıp sağlamadıkları araştırılmalıdır. Dolayısıyla öğrenciler oyun oynamayı tasarımcıdan farklı algılayabilmektedir (Jensen, & Skott, 2022). Aynı zamanda öğretmen adaylarına matematiğin mobil oyunlar aracılığıyla öğretilmesinin; teknolojinin eğitime uyumu noktasında öğretmenlik hayatlarında onlara yeni fırsatlar çıkaracağı ve bu sayede matematik derslerine öğrencilerin daha konsantre olacağı ve derslere katılımlarının artacağı düşünülmektedir (Gök, 2020). Bircan'ın (2022) yaptığı çalışma sonuçlarında ise, matematik

öğretiminde eğitsel dijital oyunların kullanılmasının öğrencilerin matematik korkusunu azaltıcı ve matematiğe ilgi duymalarını sağlayacak etkilerinin olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak dijital matematik oyunları, matematik öğrenimini geliştirebilen bir teknoloji biçimi olarak düşünülebilir (Roxburgh, 2023). Öğrenciler matematik öğrenmeyi eğlenceli ve heyecan verici bir deneyim olarak görürlerse, matematiğe olumlu bakmaları, matematikle meşgul olmaları ve matematik öğrenmeleri daha olasıdır (Edusei, 2022).

2.1.8. İlkokulda Matematik Öğretimi

Okul öncesi eğitimleri sırasında yavaş yavaş rakamlar ve sayılarla tanışan çocuk, matematiğe karşı tutum geliştirmeye başlar. İlkokula başlayan öğrencinin, matematiğe olan bakış açısının olumlu ya da olumsuz yöne doğru ilerlemesinde ailenin yanı sıra, öğretmenin de rolünün olduğu aşikardır. Ders içeriğinin geleneksel yöntemler yerine, farklı aktiviteler ve oyunlar yoluyla öğrencilere sunulması daha etkili sonuçlar verecektir (Fidan, 2016). İlkokulda matematik öğretiminde, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alan ve dersin hedeflenen bilgi ve becerilerinin yanında öğrencilere dijital yeterlikler de kazandıran teknoloji ve yazılımlara duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır (Şahbaz, 2022).

İlkokulda zorunlu ders olan matematik dersini çocuklara sevdirmek ve matematiğin nasıl öğretileceğinin geliştirilmesi elzemdir. Ülkenin dört bir yanındaki öğrenciler, matematiğin soyut doğası, tek bir doğru cevap olması, matematik kavramlarının birbiri üzerine inşa edilmesi, ezberleme becerilerinin gerekliliği ve mevcut öğretim teknikleri nedeniyle matematik öğrenmekte zorlanıyorlar (Lee, 2023). Matematik, somut doğru veya yanlış cevapları olan geçmiş konulara dayanan bir konu alanıdır bu da öğrencilerin ilgisini çekmeyi zorlaştırır. Teknoloji, öğretmenlere daha karmaşık matematik görevlerini tamamlamak için daha fazla fırsat sağlarken ileri düzey öğrencilere de meydan okuyabilir (Morgan, 2022). Bu da ilköğretim matematiği öğretmenin zorlu bir iş olduğu gerçeğine dayanmaktadır (Quaisley, 2023). İlköğretim matematik öğretim programlarının en zengin ve karmaşık konularından birisi kesirlerdir. Kesirler ilköğretim matematik programında tam sayıların gösterilmesinden hemen sonra yer alır. Bunun önemli bir nedeni günlük hayatta kesirlerin yaygın kullanılmasıdır (Alacaci, 2014).

2018 yılında çıkan Matematik Dersi Öğretim Programında ilkökul, ortaokul matematik öğretimi ve kazanımları ayrı ayrı açıklanmıştır. Her iki gruptaki kazanım ve açıklamalar, ilgili disiplinin yetkin, güncel, geçerli ve eğitim sürecinde hayatla ilişkilendirilebilecek niteliktedir. Bu kazanımlar ve açıklamalar, sınıf ve eğitim kademeleri düzeyinde değerler, beceriler ve yetkinlikler çerçevesinde bütünlük sağlayan yalın bir içerik

sunmaktadır. Böylece üst bilişsel becerilere yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi destekleyen, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler etrafında bütünleşmiş bir öğretim programı oluşturulmuştur (MEB, 2018). 2024 yılında uygulanmaya başlayan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Matematik Dersi Öğretim Programında da ilkökul, ortaokul ve ortaöğretim olarak programlar ayrılmış, programlarda temalar ve bu temalara uygun beceriler açıklanmıştır.

İlkokulda matematik ve diğer derslerde eğitim alan öğrencinin, Milli Eğitim Programı rehberliğinde bazı yetkinliklere de sahip olması beklenmektedir. MEB (2018) Matematik Programı'nda matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan çeşitli problemleri çözmek için matematiksel düşünme becerisini geliştirme ve kullanma olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte sağlam bir aritmetik beceri temeli üzerine kurulu süreçlere, etkinliklere ve bilgiye vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yetkinlik, mantıksal ve uzamsal düşünmenin yanı sıra, bu düşünceleri formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolarla ifade etme ve matematiksel yöntemleri farklı biçimlerde kullanma beceri ve isteğini de kapsamaktadır (MEB, 2024). İlkokul Matematik Programı; matematik ile ilgili becerileri ve kavramsal beceriler ile bu becerilerin öncüsü olabilecek eğilimler temel alınarak hazırlanmıştır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde matematik ile ilgili beceriler, çoğunlukla kavramsal beceriler üzerine inşa edilmiştir. Kavramsal becerilerin karşılayamadığı durumlar için matematiğe özgü alan becerileri tanımlanmıştır. Bu bağlamda iki beceri türünün birbirinin gelişimini destekleyen yapısının ön planda olduğu yani kavramsal becerilerle matematik alan becerilerinin güçlü etkileşim içinde olmaları gerekmektedir.

Çocukların yaşamının ilerleyen dönemleri için, öğrenme sırasında oyuna dâhil olmaları, düşüncelerini ifade etmeleri ve karşılığında da saygı görmeleri önem arz etmektedir. Oyun temelli öğrenme sürecinde öğrenci, hayal gücü ve yaratıcılığını geliştirerek, ilgi alanlarını ve becerilerini tanıma fırsatı bularak, yeni kimlikler kazanır. Dolayısıyla öğretmenlerin oyun temelli öğrenme ve ortamlarının geliştirilmesi ve yenilenmesi konularında öğretim ile alakalı becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Savaş ve diğ., 2021). İlkokul Matematik Programı'nda öğrencilerin performansa dayalı görevleri ışığında teknolojiyi ve dijital ortamları verimli kullanarak dijital içerikler oluşturabilecekleri öğrenme fırsatlarının yaratılmasına ilişkin öneriler sunulmaktadır. Öneriler ile ilgili etkinlikler yapılırken mevcut sınıf seviyesindeki öğrenme çıktıları baz alınmış, bir üst sınıftaki öğrenme çıktılarına yer verilmemiştir. Etkinlikler, mevcut sınıf düzeyindeki öğrenme çıktıları paralelinde farklı öğrenme-öğretme uygulamaları ile zenginleştirilerek tasarlanmıştır (MEB, 2024).

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı tema temelli yaklaşım ile hazırlanmıştır ve 1. 2. 3. ve 4. sınıflarda haftada 5 ders saati uygulanabilir şekilde planlanmıştır. Programdaki her sınıf düzeyindeki temalar Tablo 2.1.'de gösterilmiştir (MEB, 2024).

Tablo 2.1. *İlkokul Matematik Dersi Sınıflara Göre Temalar*

1. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf
MAT.1.1. Sayılar ve Nicelikler	MAT.2.1. Sayılar ve Nicelikler	MAT.3.1. Sayılar ve Nicelikler	MAT.4.1. Sayılar ve Nicelikler
MAT.1.2. İşlemlerden Cebirsel Düşünmeye	MAT.2.2. İşlemlerden Cebirsel Düşünmeye	MAT.3.2. İşlemlerden Cebirsel Düşünmeye	MAT.4.2. İşlemlerden Cebirsel Düşünmeye
MAT.1.3. Nesnelerin Geometrisi	MAT.2.3. Nesnelerin Geometrisi	MAT.3.3. Nesnelerin Geometrisi	MAT.4.3. Nesnelerin Geometrisi
MAT.1.4. Veriye Dayalı Araştırma	MAT.2.4. Veriye Dayalı Araştırma	MAT.3.4. Veriye Dayalı Araştırma	MAT.4.4. Olayların Olasılığı ve Veriye Dayalı Araştırma

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Matematik Dersi Öğretim Programı dördüncü sınıf “Sayılar ve Nicelikler” temasının altında en fazla altı basamaklı sayıların okunması ve yazılması aynı zamanda basamaklarının, bölüklerinin, sayı ve basamak değerlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Kesirleri farklı anlamları doğrultusunda ele almak için, kesir çeşitleri, denk kesir kavramı, birim kesirler yoluyla karşılaştırma, parça-bütün ve bütün-parça ilişkisi, paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi gösterilmiştir. Çalışmamızda kesirler konusu üzerine oyunlar tasarlanmıştır, bu doğrultuda 4. Sınıf 2. Tema olan Sayılar ve Niceliklerde öğrencilerin matematiksel temsillerden yararlanarak basit, bileşik ve tam sayılı kesirler ile denk kesirleri oluşturması, birim kesirler ile paydaları eşit olan kesirlerin büyüklük küçüklük ilişkilerini çözümleyebilmesi, bir çokluğun basit kesir kadarını veya basit kesir kadarı verilen çokluğun tamamını çözümleyebilmesi, paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapılandırabilmesi aynı zamanda gerçekleştirebilmesi son olarak ise uzunluk ve kütle ölçüm biriminin alt ve üst birimlerini birbirlerine çevirebilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2024).

Doğal sayılar, bir kümenin elemanlarını saymak için kullanılabilir fakat günlük hayattaki tüm problemlerin çözümünde yeterli olmamaktadır. Kesirlerin, bir bütünün eşit parçalarını bütüne bağlı saymak için kullanılması bu sorunu ortadan kaldırmaktadır. Kesirlerin karşılaştırılması, çocuğun değişik düşünme yollarıyla kural ve genellemeye

ulaşmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla kesirlerin kavratılmasında somut varlıklardan başlanmalı, daha sonra işlem ve problemlere geçilmelidir (Hacısalıhoğlu, 2003).

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki 4. Sınıf, 2. Tema, Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri altında bulunan MAT. 4.1.6. Basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri kullanmak için matematiksel temsillerden yararlanabilme ile öğrenciler; basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerin temsillerini tanır, günlük yaşama uygun basit, bileşik ve tam sayılı kesir temsillerini belirler. Son olarak da belirlediği basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerin temsillerini kullanır. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı 4. Sınıf, 2. Tema, Öğrenme Öğretme Uygulamaları altında bulunan MAT. 4.1.6. Basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri kullanmak için matematiksel temsillerden yararlanabilme ile ise öğrenciler, basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerin temsillerinin verilmesinin ardından öğrenciler, eşleştirme soruları ile değerlendirilebilir. En önemlisi öğrencilerin kesir çeşitlerine yönelik çalışmaları için dijital araçlardan yararlanılabilir ve öğrencilerin kesirler ile ilgili süreçleri kontrol listesi ile değerlendirilebilir (MEB, 2024).

Yeni düzenlenen programda da belirtildiği üzere basit, bileşik, tam sayılı kesirleri verdikten sonra bunlara yönelik dijital araçlardan faydalanılarak çalışmalar yapılmalı. Basit, bileşik ve tam sayılı temsilleri sırasına göre ele alınır ve kesir türlerine dikkat edilir denildiğinden, konu ile ilgili çalışmalar yapılırken bu husus dikkate alınmıştır. Araştırmacı tarafından tasarlanan oyunlarda da olduğu gibi önce basit sonra bileşik en son olarak da tam sayılı kesirler ile ilgili eğitsel dijital oyunlar oynatılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla kesirler öğrencinin daha sonraki matematik başarısı için önemli olmakla birlikte öğrencinin kesirler ile nasıl mücadele edeceğini anlamak da önemlidir (Kessler, 2017). Öğrencilerin dijital oyun oynamaları oyundaki gömülü matematiksel ilişkileri keşfetmelerini sağlayabilir, sınıfta etkileşime giren öğrencilerin tartışmalar yoluyla farklı oyunlar arasındaki matematiksel ilişkileri keşfetmelerini ve matematiksel olarak akıl yürütmeyi öğrenmelerini destekleyebilir (Jensen, & Skott, 2022).

Sınıflarda teknolojinin artan kullanımı göz önüne alındığında, uygun matematik oyunlarını seçmek öğretmen adayları için kritik bir beceri haline gelebilir (Edusei, 2022). Öğretmen adaylarının, dijital matematik oyunlarda tasarım özelliklerinin matematik öğretimini destekleme etkisinin ne olduğu ile ilgili sorulan soruya %81'i tasarım özelliklerinin oyundaki kesirleri öğrenmeye yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir (Roxburgh, 2023). Yapılan çalışmalar öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgısı içinde olduğu, kavram yanılgılarının önemli bir kısmının da tam sayılarda geçerli olan gözlemlerin öğrencilerce kesirlere genelleştirilmesinden kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır. Yüzdelere,

oran, orantı, olasılık ve ölçme gibi birçok konu ile ilgili olduğundan özenli bir öğretim süreciyle bu kavram yanlışları önlenabilir (Alacaci, 2014).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde dijital oyun, eğitsel dijital oyun ve matematik, dijital ve eğitsel oyun tasarımları ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında gerçekleştirilen araştırmalar yer almaktadır.

2.2.1. Dijital Oyun ve Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar

Dijitalleşen dünyada dijital oyun oynayan çocukların sayısındaki artışa paralel olarak, dijital oyun tasarımı ve bu tasarımların eğitim-öğretim süreçlerine etkilerini konu alan çalışmalar da giderek artmaktadır. Yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunun nitel desenle gerçekleştirildiği, bir kısmının ise nicel yöntemlerle yapılandırıldığı görülmektedir. Dijital oyunların eğlenceli, eğitici ve akılda kalıcı özelliklerinin yanında matematik ve diğer dersler ile ilişkilendirilebileceği konusunda da görüş bildiren çalışmalara alan yazında rastlanmıştır. Yapılan araştırmaların çoğunluğunun öğretmen adayları ile olduğu görülmekle birlikte öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleri ile ilgili de çalışmalar yer almaktadır.

Akgül ve Kılıç (2020), 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yaptığı çalışmada bir devlet üniversitesi eğitim fakültesi 4. Sınıf 15 fen bilgisi öğretmen adayına, dijital bir oyun geliştirilmesi ve oyunun eğitim ortamlarına aktarılması ile ilgili görüşleri sorulmuştur. KODU uygulaması ve Eğitsel dijital oyunlara yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla nitel araştırma yöntem ve teknikleri kullanılmıştır. Veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları, KODU dijital oyun geliştirme yazılımı ile tasarlanan oyunlar ile eğlenceli derslerde öğrenmeyi kolaylaştıracağı, oyunlar sayesinde öğrenilen konuların kalıcılığının artacağı ve aktif katılımlı dersler haline gelerek kullanışlı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, karmaşık olmayan, konu özetleyen, akılda kalıcı, eğitsel ve eğlenceli aynı zamanda kullanımı kolay oyunları tasarlamak için KODU dijital oyun geliştirme yazılımını kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Mustafa Gök (2020) nitel desenli çalışmasını bir devlet üniversitesinde öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarından 6'sı kız, 8'i erkek olmak üzere toplam 14 katılımcı ile gerçekleştirmiştir. Analiz sonuçları, Didaktik Durumlar Teorisi çerçevesinde tasarlanan dijital oyun ile sınıf öğretmeni adaylarının Öklid Bölmesini öğrenebileceğini göstermiştir. Araç olarak kullanılan dijital oyun Öklid Bölmesini tanıtılabilmiş ve belli ölçüde öğretilenmiştir. Bu durum, sınıflarda teknolojik araçların kullanılabilirliği noktasında önemli bir rol üstlenmiştir. Matematik öğretim sürecinde dijital oyunun araç olarak

kullanılmasıyla, öğretmen adaylarının derse katılımının artması araştırmanın diğer önemli bir sonucudur.

Ahmet Sürek (2021), amacı dijital oyun ve oyun karakterlerinin görsel sanatlar eğitimi bağlamında ortaöğretim öğrencilerine yönelik etkilerini öğrenci görüşleriyle belirlemek olan çalışmasını Afyonkarahisar'daki 102 11. Sınıf öğrencisi ile yapmıştır. Araştırmanın nitel verileri odak grup görüşme, nicel verileri ise anket formu aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçları, 11. sınıf öğrencilerinin dijital oyunları eğlenceli bulmalarına rağmen, bu oyunların görsel sanatlar eğitimine olan katkılarının farkında olmadıklarını göstermiştir. Dijital oyunların öğrenciler üzerinde olumlu etkiler yarattığı belirlenmiş; ancak bu etkileri eğitimde nasıl kullanabileceklerine dair bilgi ve farkındalıklarının yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca, tasarım, karakter ve mekân gibi unsurlar üzerinden dijital oyunların, öğrencilerin teknolojik erişim imkânları dikkate alınarak, görsel sanatlar eğitimine anlamlı katkılar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Arslan ve Coştu (2022) çalışmalarında, Türkiye'de 2019-2022 yılları arasında eğitim alanında faydalanan dijital oyunlara ait yapılan lisansüstü tez çalışmalarının belli ölçütlerle incelenmesi amaçlamıştır. Çalışma kapsamına 67 ulusal tez dahil edilmiştir. Tezlerde oyun bağımlılığı, tutum ve başarı temalarına yoğunlaşıldığı, tez çalışmalarının çoğunlukla deneysel yapıldığı ve çalışma grupları ortaokul öğrencileri olarak belirlenmiştir. Tezlerde kullanılan nicel veri toplama aracı, oyun bağımlılığı ölçeği ve akademik başarı testidir. Nitel veri toplama aracı ise görüşmelerdir. Tezlerde, en fazla betimsel analiz, ANOVA testi, t-testi ve içerik analizleri tercih edilmiştir. Dijital oyun oynama ve oyun bağımlılığının birçok değişken ile ilişkili olduğuna, dijital oyunların akademik başarı, tutum ve görüşler üzerinde olumlu etki yarattığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ruhşen Aldemir Engin (2023), araştırmasını nitel araştırma desenlerinden olan durum çalışması ve ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören 39 ikinci sınıf öğrencisi ile yapmıştır. Öğrenciler Öğretim Teknolojileri Materyal Tasarımı dersini alanlardan seçilmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formundan ve katılımcıların tasarladıkları dijital oyunlardan elde edilmiş olup, Araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adayları en çok kendi oyunlarını çizmeyi, tasarlamayı ve oynamayı beğenmiştir. Ancak renklerin doğru algılanamaması nedeniyle bazı sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Dokunmatik ekran kullanımının kolay olması bir avantaj olarak görülürken, ekrana yanlışlıkla dokunmanın istenmeyen sonuçlara yol açması ise dezavantaj olarak ifade edilmiştir. Oyun hazırlanırken katılımcılar, eğlenerek öğrenmeyi, bilgilerin akılda kalıcılığını artırmayı ve konuyu basitleştirmeyi hedeflemişlerdir. Matematik eğitiminde

oyunun kullanılmasıyla ilgili olarak, eğlenceli ve kalıcı öğrenmeyi desteklemesi avantaj olarak görülürken, oyun bağımlılığına yol açma riski ve oyunun amacından sapma ihtimali dezavantaj olarak değerlendirilmiştir. Tasarlanan oyunların daha çok ortaokul düzeyi ile ilişkili olduğu, yoğun olarak kırmızı ve siyah öğelerin kullanıldığı ve tasarlama da genellikle yok etme oyunlarının tercih edildiği görülmüştür.

2.2.2. Eğitsel Dijital Oyun ve Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar

Dijitalleşmedeki gelişme ve ilerlemelerin eğitime olan etkisi kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitimin her kademesinde eğitsel dijital oyun kullanılabileceği ile ilgili yapılan çalışmalar olmakla birlikte eğitsel dijital oyunun küçük yaş gruplarında etkili olduğu sonucuna ulaşılan çalışmalara da yer verilmiştir. Eğitsel dijital oyun ile ilgili hem nitel hem de nicel çalışmalar mevcuttur. Eğitsel dijital oyun ile ilgili yapılan araştırmaların örneğinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullardaki öğrenciler ve öğretmenler bulunmaktadır. Zekihan Hazar (2018), tarafından 2015-2016 eğitim-öğretim yılında, Ankara ili Kızılcahamam ilçesindeki Millî Eğitim Bakanlığına bağlı iki devlet okulunda görev yapan farklı branşlardan 33 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada, “oyun”, “eğitsel oyun”, “oyun yoluyla öğretimin önemi”, “oyun yoluyla öğretimi kullanma” ve “öğretmen yeterliliği” olmak üzere altı ana kategori ve bunlara bağlı alt kategoriler ile kodlar ortaya konulmuştur. Araştırma bulguları, öğretmenlerin eğitsel oyunlar konusunda kuramsal bilgi düzeylerinin yüksek olduğunu, ancak uygulama süreçlerinde kendilerini yetersiz hissettiklerini göstermektedir. Bu yetersizliğin temel nedeni olarak, lisans düzeyinde “oyun yoluyla eğitim” veya “eğitsel oyunlar” gibi öğretim tekniklerine yönelik yeterli eğitimin verilmemiş olması ifade edilmiştir. Sonuç olarak, öğretmenlerin ders sürecinde eğitsel oyunları etkili biçimde kullanamadıkları ve bu bağlamda öğretim yöntem ve teknikleri açısından eksikliklerinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkü Ülker ve Halil İbrahim Bülbül (2018), dijital oyunların kullanılabileceği uygun eğitim seviyelerinin tespit etmek amacıyla nicel yaklaşımlardan tarama yönteminin kullanıldığı çalışmayı, Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde temel eğitim bölümü, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 3. ve 4. Sınıf 266 öğrenci ile yapmıştır. Elde edilen bulgular, dijital oyunların eğitimin her eğitim kademesinde kullanımının mümkün olduğu, özellikle küçük yaş grupları için daha uygun olduğunu ortaya koymuştur.

Ahmet Cömert (2020), dijital oyun tabanlı öğrenme yöntemi ile ilgili yüksek lisans tez çalışmasını Türkiye’de bir vakıf okulunda öğrenim gören 10 öğrenciyle, 16 hafta boyunca haftada bir gün, 1,5 saat Minecraft Education Edition kullanılarak disiplinler arası, STEM etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konular belirlenmiş ve bu doğrultuda 6 farklı Minecraft dünyası tasarlanarak uygulanmıştır. Araştırmada, bu etkinliklerin tasarım ve uygulama sürecin incelenmiş ve öğrencilerin etkinlikler hakkında görüşlerine yer verilmiştir. Öğrenciler tüm etkinliklere ilişkin olumlu geri bildirimde bulunmuş ve en çok etkinliklerde gerçek yaşam durumlarını deneyimleme fırsatı bulmaktan memnuniyet duyduklarını belirtmişlerdir.

Savaş ve diğ., (2021), eğitimde dijital oyunlar ve oyun ile öğrenme başlıklı çalışmalarında, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin Bilişim Teknolojileri alanlarına yönelik oyun tabanlı dijital öğrenme materyalleri tasarlanmış; ayrıca dijital materyal hazırlama araçları hakkında bilgi sunulmuştur. Bu çalışmayla, dijital oyun teknolojilerinin eğitim-öğretim süreçlerine entegre edilmesini teşvik etmek ve alana katkı sağlanmak amaçlanmıştır. Sonuçlar, oyunun deneme derslerinde öğrencilerin ilgisini artırdığını ve motivasyonlarını yükselttiğini göstermiştir. Sonuçta, öğrenciler oyun tasarımına yönelik öneriler sunmuş ve öğrenme materyalinin geliştirilmesine katkıda bulunmuştur.

2.2.3. Matematik ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar

İnsanlığın varoluşu ile matematik de var olmuştur hatta konuşmadan önce basit sayıları zihnimizde toplayarak azlık, çokluk kavramını bebeklikten itibaren bildiğimiz ile ilgili çalışmalar matematiğe olan bakışımıza yön vermiştir. Günümüzde dijitalleşmenin paralelinde matematik ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı ise gün geçtikçe artmaktadır. Oyun kavramı ve algısının değiştiği çağımızda matematiği sevdirmeye işinde başrolde olan oyuna dijitalleşmenin gölgesinde yön verme işi tasarımcısının yanında öğretmen ve öğretmen adaylarına düşmektedir. Dolayısıyla matematik ile ilgili ilkokullarda yapılan çalışmaların odağında eğitsel dijital oyunları matematiğe uydurma işi gelmektedir. Matematik ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok nitel odaklı olduğu görülmektedir. Sonuçlar göstermektedir ki eğitsel dijital oyunlar matematiği sevdirmekte ve desteklemektedir. Aynı zamanda matematik başarısını da artırmaktadır. Bu da göstermektedir ki matematik ve eğitsel dijital oyun ile ilgili araştırmaların sayısı her geçen gün artmaktadır.

Serkan Çankaya (2007), ilköğretim öğrencilerine yönelik Matematik dersinin oran orantı konusuyla ilgili iki eğitsel bilgisayar oyunu “Orantılı Tetris ve Orantılı Palyaço” geliştirerek, bu oyunların öğrencilerin matematik dersine, bilgisayar oyunlarına ve eğitsel

bilgisayar oyunlarına yönelik tutum ve düşüncelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin tutum ve düşüncelerini belirlemek için likert tipi bir anket kullanılmıştır. Geliştirilen oyunlar ve anket Balıkesir ilindeki iki İlköğretim Okulunda toplam 176 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin bilgisayar oyunlarına ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik olumlu düşüncelere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Matematiğe karşı olumlu tutum sergileyen öğrencilerin, bilgisayar oyunları ve eğitsel bilgisayar oyunlarına ilişkin düşüncelerinin de pozitif olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, strateji türündeki oyunları sık sık oynayan ya da her gün düzenli olarak oynayan öğrencilerin, bu oyunlara yönelik algılarının diğer öğrencilere kıyasla daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, eğitsel bilgisayar oyunlarının eğitimi tamamlayıcı ve destekleyici bir araç olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Zeynep Özkan (2018), eğitsel oyun tasarım modeli önerisi ile ilgili tez çalışmasını İstanbul'da bir vakıf üniversitesinde okuyan lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin yanı sıra, eğitim bilimciler ve öğretmenlerle yapmıştır. Eğitimciler ile dört oyun atölyesi gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar daha çok dijital oyun tasarımı yapmayı tercih ederek, oyun tasarımlarını Matematik ve İngilizce derslerine yönelik geliştirmişlerdir. Çalışma sonucunda, katılımcıların en çok oyun mekaniğini belirlemekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, katılımcılar oyun tasarımının basit, anlaşılır, kolay ve pratik olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, konu alanı uzmanları Oyun Tasarımı Anahtarı Model'inin her öğretmen tarafından kolaylıkla kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, geliştirilen modelin eğitimcilerin mevcut imkanları doğrultusunda kendi oyunlarını tasarlamalarına olanak sağladığı vurgulanmıştır.

Huriye Yavuzkan (2019), Eğitsel Dijital Oyunların 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına ve Tutumuna Etkisi çalışmasını Niğde ilinde merkeze bağlı iki ortaokulda bulunan toplam 100 beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre eğitsel dijital oyunlar ile yapılan öğretimin matematik başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Hatice Yıldız Durak (2019), matematik öğretimine yönelik eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım sürecine ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini incelemeyi amaçladığı nitel araştırmasını, 2017-2018 eğitim öğretim yılı güz döneminde bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 30 İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak, öğrenci projeleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen sonuçlar, eğitsel dijital oyun tasarlama sürecinin en çok problem çözme becerilerini geliştirdiği, yaratıcılık

kazandırdığı ve matematik alanında teknolojiyi kullanabilme yeterliliklerini artırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının en çok teknoloji kullanma becerisi kazanma konusunda ilerleme kaydettiği belirlenmiştir.

Hüveyda Tükle'nin (2020), matematik dersi için tasarlanan eğitsel kaçış oyununun öğrencilerin matematik başarısına etkisini araştıran çalışmasında, kontrol ve deney gruplarıyla yapılan ön test ve son test uygulamaları kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları, İstanbul Pendik'teki bir vakıf okulunun 6. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda, eğitsel kaçış oyunlarının öğrencileri aktif öğrenme sürecine dâhil ettiği ve öğrencilerin oyun sırasında bilgilerini test ederek, öğrenilen bilgiyi nerelerde kullanabileceklerini düşündükleri gözlemlenmiştir.

Merve Altınışik'in (2021), dijital oyunlarda matematiksel kavram gelişiminin öğretim açısından incelenmesi ile ilgili çalışmasında okul öncesi dönemde dijital matematik oyunlarının matematiksel kavram gelişimi ve öğretim ile ilgili niteliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacı, 2020 yılında Play Store ve App Store'daki okul öncesi çocuklara yönelik seçilen 10 eğitici, ücretsiz matematik oyunu uygulamasını incelemiştir. Sonuçlar, bu oyunlarda erken matematik becerileri ve sayı kavramlarına ağırlık verildiğini, ancak işlem, geometri, ölçme, grafik, örüntü ve fonksiyon kavramlarının ise ya hiç yer verilmediğini ya da çok az kullanıldığını göstermiştir.

Serap Efe Kendüzler (2023), Eğitsel oyun, matematik merkezinde oyun ile ilgili çalışmasını Burdur'da 4-6 yaş arasındaki 147 çocuk ile yapmıştır. Verilerin analizinde ilişkili örneklem t testi ve karma Anova kullanılmıştır. Araştırma bulguları, oyun temelli uygulamaların çocukların matematiksel becerileri ile öz-düzenlemeli öğrenme davranışlarını desteklemede etkili bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, oyunda öğretmen-çocuk etkileşiminin sağlanması ve çocukların düşünme süreçlerine yönelik rehberlik sunulmasının bu etkiyi güçlendirdiği anlaşılmaktadır. Mevcut araştırmada, öğretmen rehberliğini ve düşünmeyi teşvik eden stratejileri içeren eğitsel matematik oyunları programı ile merkez temelli matematik oyunları programının, çocukların matematik ve öz-düzenlemeli öğrenme becerilerini destekleme açısından benzer düzeyde etkili olduğu bulunmuştur. Öte yandan, öğretmen rehberliği ve düşünme destek stratejilerinin sınırlı olduğu dijital matematik oyunlarının, çocukların matematiksel gelişimine ve öz-düzenlemeli öğrenme davranışlarına sağladığı katkının daha sınırlı olduğu belirlenmiştir.

Serdal Poçan (2023), dijital oyunlara yönelik, matematik eğitimi ile ilgili çalışmaların entelektüel yapısını ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı çalışmada, Web of Science veri

tabanındaki araştırma ile ilgili yayınlar bibliyometrik yöntemlerle analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında konu ile ilgili 177 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmada hangi ülkelerin etkili olduğu, anahtar kelimelerin birlikte kullanımına dayalı olarak ile kavramsal, sosyal ve entelektüel eğilimler analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, matematik eğitiminde dijital oyunlar ile ilgili yapılan çalışmaların yıllık büyüme oranının 7,46 olduğunu ve 2012 yılından itibaren bu alandaki araştırmaların hızla arttığını göstermektedir.

2.2.4. Scratch Programı ile İlgili Yapılan Yurt İçi Araştırmalar

Blok tabanlı oyun tasarımı dediğimizde aklımıza ilk gelen programların başında gelen Scratch Programı kullanışlılığı ve basitliği ile öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının gözdesi olmaktadır. Fen, matematik ve görsel sanatlar alanlarında Scratch Programı ile ilgili yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Alan yazındaki Scratch ile ilgili araştırmaların daha çok ortaokul öğrencileri ile yapıldığı görülmektedir. Bazı çalışmalar ise öğretmen adayları ile yapılmıştır. Yeterli donanıma sahip olduğunda Scratch Programı ile yapılan eğitsel dijital oyunlar eğitim-öğretime destek verebilecektir.

Ayça Fidan (2016), Scratch programı kullanılarak, 12 kadın, 25 erkek toplam 37 ikinci sınıf öğrencisi ile Eğitimde Grafik ve Canlandırma dersinin oyunlaştırılması ve oyunlaştırmanın öğrenci katılımına, motivasyonuna ve başarısına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, eğitimde oyunlaştırmanın öğrenci katılımını ve motivasyonunu artırdığı, öğrenme sürecini daha eğlenceli hale getirdiği ve akademik başarıyı artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Oyunlaştırma, öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonunu artırmada güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Özellikle öğrencilerin zorlandığı, sıkıcı bulunduğu veya sorumluluktan kaçındığı dersler oyunlaştırılarak daha ilgi çekici hale getirilebilir.

Özkan Vatansever (2018), Scratch ile programlama öğretiminin 5. ve 6. sınıf ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak ve bu sürece ilişkin öğrenci görüşlerini değerlendirmek amacıyla, Bursa-Osmangazi Şükrü Naili Paşa Ortaokulunda öğrenim gören 109 erkek, 117 kız toplam 226 öğrenci ile yapmıştır. Scratch ile gerçekleştirilen programlama öğretimi sonucunda, öğrencilerin problem çözme becerilerinin olumlu yönde geliştiği belirlenmiş olup, öğrencilerin, Scratch ortamında yapılandırılmamış problemleri çözebilmeleri ve oyun projelerini başarıyla tamamlayabilmeleri için tasarım odaklı yaklaşımın uygulanması önerilmektedir.

Özlem Çubukluöz (2019), 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Öğrenme Zorluklarının Scratch Programıyla Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesi: Bir

Eylem Araştırması'nda 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının, Scratch programlama aracılığıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesini amaçlamıştır. Araştırmasını 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Bartın'da altıncı sınıf 12 kız 8 erkek olmak üzere toplam 20 öğrenci ile yapmıştır. Araştırmada nitel, eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin çoğunun Scratch programında matematiksel oyun tasarlamaya dayalı öğrenme ortamlarına olumlu baktığı belirlenmiştir. Bazı öğrenciler oyun tasarlama sonrasında derse karşı olumlu tutumlarının arttığını ifade ederken, bazıları ise dersi daha iyi anladıklarını ve bu sayede başarılarının yükseldiğini dolayısıyla dersi sevmeye başladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca Scratch ile yapılan matematiksel oyunlar ile, öğrencilerin çoğunun matematikteki öğrenme zorluklarının giderildiği görülmüştür. Özellikle uygulama sonrasında öğrencilerin dört işlem önceliğini kavradıkları, matematiksel problem çözme becerilerinin geliştiği, üslü ifadelerle ilgili işlemleri doğru yapabildikleri, değişken kavramını ve asal çarpanları öğrendikleri tespit edilmiştir.

Burçin Gökkurt Özdemir vd. (2021), öğretmen adaylarının Scratch programı ile tasarladıkları oyunlar hakkında matematik öğretmenlerinin görüşlerini incelemek amacıyla yaptıkları nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki farklı ortaokullarda görev yapan 6 matematik öğretmeni ile yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin çoğu oyunları ilginç, anlaşılır ve öğretici / pekiştirici bulmuştur. Bazı öğretmenler oyunları orijinal bulurken, bazıları ise klasik bilinen oyunlar olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin bazıları bu oyunları derslerinde kullanabileceklerini vurgularken, bazıları ise eksik yönergeler, kod hataları ve Scratch programı ile ilgili bilgi eksikliği nedenleriyle derslerinde kullanamayacaklarını belirtmişlerdir.

Burçin Turan (2021), Scratch ile Kodlama Yaparken Matematik Öğreniyorum isimli çalışmasını 28-29 Mayıs 2021 tarihlerinde 2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu'nda sunduğu çalışmada Scratch programı ile hazırlanan bir oyunun tasarım sürecinde, oyunu tasarlayan kullanıcının farkında olmadığı ve amaçlanmadığı halde ortaya çıkabilecek örtük öğrenmelerin neler olabileceğinin matematik eğitimi açısından ortaya konulmasını amaçlamıştır. Bu amaçla, bir oyunun tasarım süreci belge incelemesi yoluyla incelenmiştir. İnceleme sonucunda, animasyon konusunda ilk öğrenilen hareket komutlarında pozitif ve negatif yönde x ve y koordinatlarının kullanılması koordinat sistemini bilmeyen öğrenciler için örtük bir öğrenme sağlamaktadır. Yine benzer şekilde gerçekleştirilen hareketin esasında bir öteleme hareketi olduğunun anlaşılması, ilgili karakterin öteleme sonucu ortaya çıkan görüntülerinin tahmin edilmesi veya deneme

yanılma ile istenilen koordinatlara getirilmesini sağlayacak kodların yazılmasını gerektirmektedir. Bu durumda da öteleme konusunda beceri kazanmış olacaktır. Döngüler kullanıldığında örüntülerden faydalanılması ve bu örüntülerin farkına varılması, “eğer” komutu kullanılırken yapılacak mantıksal sınamalarda matematik ve mantık konularını doğrudan ele aldıkları görülmektedir. Bu açıdan ele alındığında Scratch ile animasyon yapmanın, animasyon yapmaktan öte matematik yapmak olduğu sonucuna varılmaktadır.

Melike Kılıç (2022), Fen eğitimi ile ilgili eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarlanan oyun ile ilgili çalışmasını Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi’ndeki alanında uzman 5 fen eğitimcisi, 5 bilgisayar eğitimi alan uzmanı, 10 fen bilgisi öğretmeni ve 40 öğretmen adayı ile yürütmüştür. Bu çalışmanın amacı, Scratch programı kullanılarak fen eğitiminde kullanılabilecek bir eğitsel dijital oyun tasarlamak ve bu oyun hakkında akademisyenlerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerini incelemektir. Araştırmacı tarafından geliştirilen dijital biyoloji oyununa ilişkin görüşler nicel ve nitel veri toplama araçlarıyla elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, katılımcılar Scratch ile tasarlanan eğitsel dijital oyunun birçok olumlu özelliğe sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak oyunun derslerde etkin biçimde kullanılabilmesi için bazı yönlerinin geliştirilmesi gerektiğini de belirtmişlerdir.

Selva Büşra Turan (2022) araştırmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının Matematik Dersi Öğretim Programı’ndaki 5 ila 8. sınıflar arasındaki kazanımların öğretiminde Scratch programını nasıl entegre ettikleri incelenmiştir. Çalışma, bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı 2. sınıfında Algoritma ve Programlama dersi alan 73 öğretmen adayıyla yürütülmüş ve karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının, Scratch’i ders planlarında en çok sayılar ve işlemler öğrenme alanına entegre ettikleri belirlenmiştir. Projeler giriş bölümünde motivasyonu artırmak, geliştirme bölümünde ise konuyu pekiştirmek amacıyla kullanılmıştır. Ölçme-değerlendirme sürecinde Scratch, oyun tabanlı değerlendirme imkânı sunduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca Scratch kullanımının bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiği ve matematik öğretiminde eğlence ile yöntem çeşitliliği sağladığı tespit edilmiştir.

Ahmet Furkan Şahbaz’ın (2022) araştırmasında, uzaktan eğitim sürecinde robotik kodlama temelli Scratch destekli öğretimin, öğrencilerin akademik başarı, erişimi ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada yarı deneysel desenlerden 'kontrol gruplu ön test-son test modeli' kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Kayseri’de bir ortaokulda öğrenim gören 28 deney ve 28 kontrol

grubu olarak toplam 56 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada, Scratch destekli öğretimin geleneksel öğretime kıyasla akademik başarıyı daha olumlu etkilediği ve uzaktan eğitim sürecinde erişimi ile kalıcılık üzerinde de olumlu sonuçlar sağladığı belirlenmiştir. Bulgular, yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yazılımlarının farklı derslerde uzaktan eğitimde de etkili biçimde kullanılabileceğini göstermektedir.

Mehmet Akif Bircan (2022), sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine yönelik geliştirdikleri eğitsel dijital oyun tasarımlarının belirlenen ölçütlere uygunluk düzeyini belirlemek ve sınıf öğretmenlerinin eğitsel dijital oyun tasarımı sürecine ilişkin görüşlerini analiz etmek amacıyla yaptığı araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu devlet okullarında görev yapan ve kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilen 19 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Scratch programı ile ilgili sınıf öğretmenlerine eğitim verilmiş ve oyun geliştirmeleri sağlanmıştır. Araştırma sonucunda, sınıf öğretmenlerinin eğitsel dijital oyun tasarımlarının belirlenen tüm kriterlere uygunluk düzeyinin genel olarak orta seviyenin biraz üzerinde olduğu, kriterlere uygunluk açısından en yüksek puanı kodlamadan, yazılımdan en düşük puanı ise ses tasarımı kriterlerinden aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sınıf öğretmenleri, eğitsel dijital oyun tasarımı sürecinin öğretmenler, öğrenciler ve genel olarak matematik öğretimi için faydalı olduğunu belirtmişler; yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme ve bilgi edinme gibi becerileri geliştirdiği, iletişim teknolojilerine aşinalık kazandırdığı ve matematik öğretiminin mesleki yeterliliklerine olumlu katkı sağladığını ifade etmişlerdir.

Seher Avcu'nun (2023), Scratch ile tasarlanan dijital matematik oyunları ile ilgili çalışmasını bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencisi olan 2 erkek ve 13 kadın toplam 15 öğretmen adayı ile yapmıştır. Araştırmada, Scratch kullanarak kodlama eğitimi alan ve matematiksel oyunlar tasarlayan ortaokul matematik öğretmeni adaylarının, dijital matematik oyunlarına yönelik farkındalıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Olgubilim çalışmasından elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Araştırma Sonucunda, öğretmen adaylarının Scratch ile geliştirilen dijital matematik oyunlarının hem olumlu hem de olumsuz yönlerine dair farkındalık sahibi olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları, bu tür matematik oyunlarının karmaşık konuları basitleştireceğini, ders süresinin verimli kullanılmasına yardımcı olabileceğini, öğrenmeyi kalıcı hale getirebileceğini ve öğretimin değerlendirilmesine katkı sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda öğretmen adayları, matematik öğretimi sırasında öğrencilerin bilgisayar kullanımı, bilgisayara erişim konularında ve okulların donanım yeterliliği konusunda sorun yaşayabileceklerine değinmiştir. Son olarak öğretmen

adayları, Scratch ile dijital matematik oyunu tasarlamamanın zaman gerektirdiğini, kodlama sırasında bazı zorluklarla karşılaşılabilceğini ve öğretmenlerin Scratch kullanımında yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir.

2.2.5. Matematik ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar

Ülkemizde yapılan çalışmaların yanında yurtdışında matematik ile ilgili yapılan çalışmalar da dijitalleşmenin etkisi altındadır. Yurtdışında hem eğitimciler hem de öğrencilerin dijitalleşme ve matematik ile ilgili görüşlerini belirleme adına çalışmalar yapılmaktadır. Araştırmalar incelendiğinde kesirler, fonksiyonlar ve grafikler ile ilgili yapılan çalışmaların yanı sıra dijital uygulamaların matematiğe uydurma işi ile ilgili çalışmalara da yer verildiği görülmektedir. Sarah Kessler (2017), Dijital Matematik Ortamında Kesir Hataları: Gizli Sınıf ve Geçiş Analizi isimli nitel çalışmasını 2015-2016 Eğitim- Öğretim yılında Florida merkezdeki bir okulun 3. Sınıf öğrencileri ile yapmıştır. Öğrenciler normal eğitimlerinin bir parçası olarak ST Math (matematiksel problemleri çözmek için beynin doğuştan gelen mekansal-zamansal akıl yürütme yeteneğini kullanan bir PreK-8 görsel öğretim programı) kullanmışlardır. Bu çalışmanın üç temel amacı vardı: (1) ST Matematik öğretim programında yapılabilecek hataları belirlemek; (2) hangi hataları yaptıklarına dayalı olarak öğrenci mücadeleleri sınıfları modelleri geliştirmek; (3) Bu sınıfların ön sınav ve sınav sonrası arasında değişip değişmediğini belirleyebilmek. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin pay/payda sıralama hatası ve orta nokta hatasını daha önceki araştırmalarla aynı sıklıkta yaptıkları, öğrencilerin yaptıkları hatalar Birkaç Hata, Dağıtılmış Hata ve Tam Sayı Sırlama Hatası olarak gruplandırılmıştır. Sonuç olarak, öğrenciler ST Math'tan öğrendikçe yapılan toplam hataların sayısının azaldığı görülmüştür.

Osman Balcı (2019) Virginia Politeknik Enstitüsü ve Eyalet Üniversitesi Fakültesi'ndeki, yaptığı Functions Fun: Matematiksel Fonksiyonları ve Grafikleri Öğretmek İçin Bir iPad Eğitici Oyun isimli çalışmasında, iPad tablet bilgisayarlarda çalışan Functions Fun adlı oyun tabanlı bir öğrenme uygulamasını sunmaktadır. Araştırmasında ortaokul öğrencilerinin ve öğretmenlerinin fonksiyon grafikleri ile ilgilenmelerine yardımcı olmayı amaçlayan oyun tabanlı bir uygulama olan Functions Fun'ı öğretmeyi amaçlamaktadır. Oyun, Doğrusal, İkinci dereceden, Üstel, Logaritmik, Trigonometrik ve dördün üzerinde derecelere sahip Polinom öğretmek için tasarlanmıştır. Sonuç olarak Functions Fun, öğrencilerin fonksiyonları ve grafikleri daha etkili ve eğlenceli bir şekilde oynamalarını ve öğrenmelerini sağladığına aynı zamanda diğer öğretim araçlarıyla karşılaştırıldığında,

öğrenmeyi öğrenciler için daha eğlenceli hale getirdiği, öğrenme verimliliğini artırdığı ve geleneksel öğretim ortamının sınırlamalarını ortadan kaldırdığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Erik Ottar Jensen (2022), Matematik Eğitiminde Dijital Oyunların Kullanımı Öğrencilerin Matematiksel Akıl Yürütmelerini Nasıl Teşvik Edebilir? Nitel Bir Sistemik İnceleme isimli çalışmasında, dijital oyun tabanlı öğrenme ortamlarının (DGBL) olanaklarının öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini desteklemek için nasıl kullanıldığını araştırmayı amaçlamıştır. Analitik bir analiz yoluyla, gözden geçirilen çalışmalarda DGBL'lerde matematiksel akıl yürütmenin nasıl sağlandığını açıklayan beş farklı tema oluşturulmuştur: (kazanan) stratejiler geliştirmek, sürükleyici bir ortamı keşfetmek, deney yapmak, öğrenme oyunları tasarlamak ve görevleri çözmek. Araştırma sonunda; Öğrencilerin matematiksel yeteneklerinin, özellikle araştırma, varsayım ve gerekçelendirmeyi hedefleyen DGBL'ler aracılığıyla ve öğrencilerin oynanan oyunlarla etkileşimlerini ve bu oyunlarla ilgili diyaloglarını dikkatli bir şekilde yapılandırarak elde edilebileceği sonucuna varmıştır. Dolayısıyla sınıf ortamında dijital oyunlar hakkında öğrenci ve öğretmen görüş alışverişinde bulunmalıdır.

Kwaku Edusei (2022), ticari eğitici matematik oyun uygulamalarında tasarımcıların, eğitim içeriği ve oyun mekaniğinin uyumlu hale getirilmesini nasıl tanımladıkları ve matematik oyun tasarımı hakkında ne düşündüklerini bulmak amacıyla yaptığı çalışmada, 7 farklı tasarımcı ile sanal olarak birebir röportaj yapmıştır. Sonuçlar, bütünleşmiş matematik oyunlarının tasarımcıların entegrasyonun farkında olduklarını ve öğrencileri matematiksel kavramlarla meşgul etmek için kasıtlı olarak entegrasyon oluşturduklarını göstermektedir. Araştırmada; Tasarımcıların bakış açılarının ve entegrasyon anlayışlarının matematik eğitimi araştırmacılarıninkine benzer olduğu, tasarımcılar öğrencilerin matematiksel kavramlarla ilgilenmelerini sağlamak için matematiksel içeriği ve mekaniği bütünleştirdiği ayrıca entegrasyonu, oyunlarını alıştırma ve pratiğin ötesine taşıyan ve kavramsal öğrenmeyi mümkün kılan temel tasarım özelliği olarak gördükleri ve öğrencilerin odaklarını kaybetmemeleri veya aşırı sinirlenmemeleri için öğrencilerin ilgisini çekecek özellikler ve mekanikler tasarladıkları, sonuçlarına ulaşmıştır.

Paoze Lee (2023), Imagine Math'ın öğrencilerin bilgilerini etkileyip etkilemediğini değerlendirmek amacıyla yaptığı nitel çalışmada özellikle Imagine Math Programının öğrencilerin matematik bilgisi üzerine etkisi ve öğretmenlerin Imagine Math kullanımı ile ilgili algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Reyes İlköğretim Okulu 3. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmanın sonucunda öğretmenler, öğrenci katılımı ve bağımsız öğrenme için Imagine Math'a değer verdiler ama matematik öğrenimi üzerindeki etkisinden emin

olmadıkları, öğrencilerin Imagine Math kullanırken meşgul ve motive oldukları, sınıf seviyesinin altındaki çocuklar ve bağımsız öğrenme için faydalı olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Kelsey Quaisley (2023), yeni başlayan bir eğitmenin ilköğretim öğretmen adaylarına matematik öğretmeyi öğrenme deneyimlerini araştırmak amacıyla büyük bir orta batı üniversitesinde Rowan ile yaptığı araştırmanın sonucunda, eğitmenin endişeleri için zamana ihtiyaç olduğu, ders planlama kültürünün zamanla oluştuğu, bölümler arası ilişkilerin önemli olduğu, öğrencilerin beklentilerini anlamanın önemli olduğu ve sürekliliğin önemli olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

2.2.6. Dijital Oyun ve Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar

Yurt dışındaki dijital oyun tasarımı ile ilgili yapılan çalışmalar çeşitli yaş gruplarındaki öğrenciler ile yapılmıştır. Nitel ve nicel olarak yapılan çalışmalar, dijital oyunların eğitim öğretime verdiği etkiyi araştırma üzerine yoğunlaşmıştır. Amy Rose Morgan (2022), Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Kullanılarak Motivasyon, Akademik Başarı ve Matematikte Katılım Arasındaki İlişki: Açıklayıcı Bir Sıralı Karma Yöntem Çalışması'nda Nicel verilerin toplanmasında açıklayıcı ardışık karma yöntem deseni ve ardından nitel veriler kullanmıştır. Öğrencilerin DGBL'yi kullanırken önceki katılımlarının matematikteki akademik başarılarıyla nasıl ilişkili olduğunu bulmayı amaçladığı çalışmasını altıncı sınıftan sekizinci sınıfa kadar olan ve hepsi Kuzeydoğu Amerika Birleşik Devletleri'nde aynı okula giden on sekiz ortaokul öğrencisi ile yapmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, DGBL'nin matematikte akademik başarıyı artırabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin önceki katılımlarının akademik başarıları ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir.

Naomi J. Polinsky (2023), Dijital Bloklardan Robotlara: Çocukların Dijital STEM Oyun Deneyimlerinde Bilişsel Beceriler ile Uygulama ve Oyuncak Tasarımının Rolünün İncelenmesi isimli çalışmasını STEM ile ilgili farklı bilişsel katılım türlerini teşvik eden dijital STEM oyun deneyimlerinin tasarım özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmıştır. Çalışmayı 3-6 yaş grubundaki 117 çocuk ile yapmıştır. Uygulamada çocukların oyun davranışlarını ölçen bir kodlama şeması geliştirmiştir. Bu çalışma, dijital blok oyununun fiziksel bloklar tarafından desteklenenlere benzer oyun davranışlarını desteklediğini, ancak dijital blok oyununun uzamsal öğrenmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmadığı ve nasıl kolaylaştırdığının hala bilinmediğini göstermiştir. Sonuç olarak, çocukların dijital medya ile

etkileşimleri, bilişsel gelişimlerinde giderek artan bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, günümüz çocuklarının gelişimini anlamak, oyunlarını bu dijital bağlamlarda incelemeyi gerektirir.

Yennelly Eve Flores (2023), Dijital Oyun ve Artırılmış Gerçeklik, Üst Düzey Düşünmeyi Geliştirmeye Nasıl Yardımcı Olabilir? İsimli nitel araştırmasında, dijital oyun ve artırılmış gerçekliğin üst düzey düşünmenin geliştirilmesine nasıl yardımcı olabileceğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmanın katılımcıları, San Juan metropol bölgesindeki bir devlet belediye okuluna devam eden 10 lise öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın en önemli sonuçları, oyuncuların yaratma kategorisinde daha iyi performans gösterdiğini gösterdi ve bu da üretme, planlama ve üretme ile ilgili üst düzey düşünme becerilerinde daha yüksek bir yeterliliğe işaret etti. Ayrıca sonuçlar, Pokémon Go gibi artırılmış gerçekliği entegre eden video oyunları oynamanın üst düzey düşünme becerilerini geliştirebileceğini gösteriyor. Analiz etme, değerlendirme ve yaratma gibi üst düzey düşünme becerileri araştırmada çok net bir şekilde algılanabilmektedir. Son olarak bu araştırma, dijital oyunların eğitime dahil edilmesinin ne kadar güçlü olabileceğini günışığına çıkarmaktadır.

2.2.7. Eğitsel Dijital Oyun ve Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar

Yurt dışında yapılan eğitsel dijital oyunlar ile ilgili araştırmaların bazıları matematik ve özellikle kesirler ve problem çözme üzerine odaklanmıştır. Eğitsel dijital oyunların pozitif yönde etki sağladığı araştırma sonuçlarında görülmektedir. Tiancheng Ying (2019), CandyFactory: Kesirleri Öğretmek için Bulut Tabanlı Eğitici Oyun isimli çalışmasında, bulut tabanlı CandyFactory eğitici oyununu geliştirerek kullanıcılara, öğretmenlerin ve öğrencilerin kesirleri daha verimli ve etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olan çapraz platform ve bilgisayarlar arası bir çözüm sunmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonunda bulut tabanlı CandyFactory ile öğrenciler kesirleri eğlenceli ve sorunsuz bir süreçle öğrenebileceği, öğretmenlerin raporlar oluşturabileceği ve öğrencilerine daha hedefli yardım sağlayabileceği aynı zamanda bireysel kullanıcılar oyun boyunca kesirleri öğrenebilir ve ardından öğrenme ilerlemelerini analiz etmek için kendi performans raporlarını görüntüleyebilir sonuçlarına ulaşılmıştır. Sonuç olarak tüm oyun verileri tüm cihazlarda senkronize edilebilir ve kullanıcılar bunlara istedikleri zaman istedikleri yerden erişebilir.

Harneet Kaur Sahni (2022), Eğitici Dijital Oyun Oynama Sırasında Çocukların Problem Çözme Yaklaşımlarında Değişimsel Farklılıklar isimli çalışmasını dördüncü-yedinci sınıf öğrencilerinin, kodlama becerilerinin vurgulandığı eğitsel bir oyun oynarken

problem çözme yaklaşımlarındaki gelişimsel farklılıkları incelemek amacıyla yapmıştır. Çalışmasını 229 öğrenci ile yapmış fakat hatalı kayıt nedeniyle çalışmasında 188 dördüncü ve yedinci sınıf öğrencisinin bulgularına yer vermiştir. Araştırmanın sonunda küçük yaştaki öğrencilerin daha uzun süre oyun oynamalarına rağmen kötü performans gösterdikleri dolayısıyla bilişsel gelişimlerinin buna neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular problem çözme sırasında kişinin performansını izlenmenin öğrenme ve oyun performansında artışa yol açabileceğini göstermektedir. Ayrıca, ulaşılan seviye arttıkça alınan zevkin de arttığı görülmüştür.

Thiti Jantakun & Thada Jantakoon (2021) Eğitimi Destekleyen Dijital Eğitici Bilgisayar Oyunları Ortamları (DECGE-SE) isimli çalışmalarını eğitimi destekleyen dijital eğitici bilgisayar oyunları ortamlarını tasarlamak ve değerlendirmek amacıyla yapmıştır. Araştırmanın sonunda DECGE-SE Eğitimi desteklemek için yararlı öğrenme ortamları ve öğretim araçları olabileceği, bununla birlikte oyunun, öğrencilerin ihtiyaç duydukları her türlü bilgiyi elde etmesine imkan sağlayabileceği, bilgisayar oyunlarının, öğretme ve öğrenme süreci için ilgi çekici bir öğrenme ortamı olabileceği, öğrenme sürecinin amacına ulaşmak için öğrenciye adım adım rehberlik edebileceği, öğrencinin becerisine ve tercihlerine dayalı olarak hareket edebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

2.2.8. Scratch Programı ile İlgili Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar

Nigel Calder (2010), Scratch Kullanımı: Matematiksel Düşünmeye Entegre Bir Problem Çözme Yaklaşımı isimli çalışmasında, 6. Sınıf öğrencileriyle Scratch programı kullanarak matematiksel düşünmenin nasıl geliştiğini incelemiştir. Araştırma, Scratch yazılımının problem çözme ve matematiksel kavramları keşfetmek için ilgi çekici, kolay kullanımlı ve motive edici bir ortam sunduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda Scratch, katılımcıların üstlendiği süreç, yaratıcı problem çözme süreçlerini ve çeşitli geri bildirim biçimlerine yanıt verirken mantık ve akıl yürütmenin gelişimini çağrıştırarak matematiksel düşünmeyi de kolaylaştırdığını dolayısıyla Scratch ortamındaki birçok programlama görevinin, matematiksel kavramların öğrenilmesine ve geliştirilmesine katkı sağladığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Kátia Coelho da Rocha (2015), Matematik Dersinde Scratch ile Programlama isimli araştırmasında, öğrencilerin programlama yoluyla aç kavramını nasıl oluşturduklarına dair bir vaka çalışması sunmaktadır. Araştırmada, matematiksel kavramların inşasını destekleyen programlamayı içeren geliştirme faaliyetlerine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Araştırma, Vale do Rio dos Sinos'ta bir belediye okulunun İlköğretim Okulu dokuzuncu

sınıfta öğrenim gören 16 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Öğrenciler 13 ila 16 yaş arasındadır. Araştırma sonucunda hiç programlama bilmeyen öğrenciler bile Scratch yazılımına hâkim olmanın kolay olduğunu vurgulamışlardır. Aynı zamanda Matematik dersinde öğretme-öğrenme sürecinde Scratch Programını bir araç olarak kullanmanın olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Nigel Calder (2018), kodlama için Scratch kullanan 10 yaşındaki öğrencilerin matematiksel fikirlerle nasıl etkileşime girdiklerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmayı 6. sınıf (9-10 yaş) 26 öğrenci ve bir öğretmen ile yapmıştır. Bu proje için hem verileri analiz etmek hem de öğrencilerin matematiksel düşünme gelişimlerini daha iyi anlamak için yorumlayıcı bir araştırma metodolojisi olan çağdaş hermeneutik kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, geometri ve problem çözme süreçleri de dahil olmak üzere matematiksel düşünmenin bu süreç aracılığıyla kolaylaştırıldığını göstermektedir. Bu bulgular, öğretmenlerinin Scratch'i yalnızca ilkökul sınıf programlarında kodlama becerilerini geliştirmek için değil, aynı zamanda diğer ilgili alanlarda düşünmeyi kolaylaştırma potansiyelinin de farkında olmaları gerektiğini göstermektedir.

Yurt içinde yapılan ve yurt dışında dijital oyun, eğitsel dijital oyun ve Scratch Programı ile ilgili yapılan araştırmalar karşılaştırıldığında, her iki tarafta da yapılan araştırmaların sonuçlarının dijitalleşmenin ve Scratch Programının kolaylaştırıcı olduğu aynı zamanda öğretme ve öğrenme sürecine olumlu etkiler yaptığı konularında paralellik gösterdiği görülmektedir. Hem yurt içinde hem de yurt dışında nitel yapılan araştırmaların çokluğu dikkat çekmekle birlikte nicel araştırmalar ile çalışmalarına yön veren araştırmacılar da bulunmaktadır. Alan yazına bakıldığında matematik ile ilgili yapılan çalışmaların da sayı ve nicelik bakımından benzerlik gösterdiği görülmektedir. Scratch Programı ile ilgili yurt dışında daha çok ortaokul öğrencileri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır, bu da yurt içindeki çalışmalar ile uyumluluk göstermiştir. Matematiği anlama ve sevdirmeye konusunda Scratch Programını kullanma yurt dışı çalışmalarının dikkat çekici özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Yurt içi çalışmalarında ise Scratch programı ile yapılan oyunların eğitim öğretime verdiği etkiler araştırılmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan desen, araştırmanın katılımcılarının özellikleri, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve araştırma modeline ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının “eğitsel dijital oyun” kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve deneyimledikleri, eğitsel dijital oyunun onlar üzerindeki etkilerini incelemek amaçlandığı için fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Fenomenoloji; insanların kişisel deneyimlerini nasıl anlamlandırdıklarını incelemek, anlamlandırmanın doğasına odaklanmak için kullanılmaktadır (Patton, 2002). Fenomenolojide insanların neler deneyimlediği ve bu deneyimlerinin hangi bağlam ya da durumlardan etkilendiği incelenmek istenir (Moustakas (1994)’dan akt: Cresswell, 2007).

3.1.1. Oyun Tasarımı

İlkokuldan başlayarak eğitimin her aşamasında farklı eğitsel dijital oyun tasarımları kullanılmaktadır. Scratch programı, eğitimde kullanılan ve dijitalleşmeyle birlikte yaygınlaşan bir kodlama aracı olarak görülmektedir. Blok tabanlı ve ücretsiz olan Scratch, hem masaüstü bilgisayarlarda hem de çeşitli mobil cihazlarda çalışabilme özelliğinin yanı sıra çevrimiçi ve çevrimdışı olarak kullanılabilme özelliğine de sahiptir. Çalışmamızda ise, araştırmacı EDO tasarım sürecine geçmeden önce, dijital oyun tasarımı ve Scratch programı hakkında kapsamlı bir ön çalışma gerçekleştirmiştir. Bu doğrultuda, çevrim içi kaynaklardan yararlanarak konuya ilişkin literatür taraması yapmış ve Scratch programını öğrenmeye yönelik çeşitli eğitim videolarını incelemiştir. Bu videolar aracılığıyla Scratch programının arayüzü, menü seçenekleri ve oyun tasarımıyla ilgili temel işleyiş hakkında bilgi edinmiştir. Yaklaşık 1 ila 1,5 aylık bir öğrenme sürecinin sonunda, yılan oyunu, labirent oyunu ve futbol oyunu gibi çeşitli dijital oyunları tasarlayabilecek düzeye ulaşmıştır. Scratch programı ile ilgili gerekli bilgi ve beceriyi edinen araştırmacı, bu aşamadan sonra EDO tasarımı sürecine geçerek, ilkökul 4. sınıf matematik dersi 2. teması kapsamında yer alan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri doğrultusunda; basit, bileşik ve tam sayılı kesirler konularını içeren, eklerde görsellerine yer verilen iki farklı dijital oyunu geliştirmiştir. Ayrıca, geliştirilen oyunlar bir

sınıf öğretmenine sunularak geri bildirim alınmış, elde edilen öneriler ışığında oyunlar yapılandırılmış ve tamamlanmıştır.

Yapılan alanyazın taramasında ilkokulda matematik öğretiminde özellikle kesirler konusunda çocukların kavram kargaşası yaşadıkları bulgusuna ulaşılmıştır (Pesen, 2010; Yıldız, Gültekin, Gök, Mutlu, vd. 2024). Çok sayıda çocuk kesirleri öğrenmekte zorlanır çünkü beyin mekanizmaları sezgiye uymayan böyle bir kavrama direnç gösterir (Dehaene, 2020). Matematik ile ilgili yapılan çalışmalar öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışlığı içinde olduğu, kavram yanlışlığının önemli bir kısmının da tam sayılarda geçerli olan gözlemlerin öğrencilerce kesirlere genelleştirilmesinden kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır (Alacaci, 2014). Alanyazına dayalı olarak basit, bileşik ve tam sayılı kesirler konusunda Scratch programı kullanılarak E.D.O. tasarlanmıştır.

3.1.2. Uzay Oyunu Hazırlık Aşamaları

Oyunun Amacını Belirleme: İlkokul matematik dersi öğretim programında yer alan basit, bileşik ve tam sayılı kesirler konusunu öğrencilerin uygulama ve analiz düzeyinde öğrenimlerini gerçekleştirmek amacıyla oyunlar tasarlanmıştır.

Oyunun Nerede Oynanacağını Belirleme: Tasarımcı bu aşamada oyunun nerede oynanacağına karar vermiştir. Türkiye'nin çoğu bölgesindeki çoğu sınıfta artık dijital materyaller rahatlıkla bulunmaktadır. Mobil telefon, tablet bilgisayar, masaüstü bilgisayar ya da akıllı tahtada rahatlıkla oynanabilecek oyunlar tasarlamaya çalışılmıştır. Bu bağlamda uzay oyunu masaüstü bilgisayarda oynanabilecek tasarım özelliklerine sahip olarak tasarlanmıştır.

Oyunun Gececeği Mekânı Belirleme: Çalışmamızda öncelikle çocukların ilgisini çekebilecek mekân arayışına girilmiş, Scratch programı ile ilgili yapılmış eğitsel dijital oyunlar incelenmiştir. 21. yüzyıl becerileri, dijitalleşme, yapay zekâ ve uzaya giden ilk Türk astronot ile ilgili medyada yapılan haberlerin çocukların ve yetişkinlerin dikkatini çektiği düşünülerek ilk oyunumuzun mekanının uzay olarak belirlenmesine karar verilmiş, tasarım sırasında Scratch programının sahne kısmında uzay dekoru seçilmiştir.

Mekâna Uygun Kuklalar Belirleme: Uzay mekânı belli olduktan sonra uzayda hangi cisimlerin ve nesnelerin olabileceği düşünülerek matematik öğretim programının içeriği de dikkate alınarak, uzay mekanına uygun olan gezegen kuklaları, yıldız kuklaları, astronot kuklası, uzay gemisi kuklası belirlenmiştir. Yıldız kuklalarının üzerine çeşitli basit ve bileşik kesirler yazılarak dijital oyun yolculuğumuz eğitsel dijital oyuna doğru devam

etmiştir. Aynı zamanda oyunumuzu diğer dersler ile ilişkilendirecek olan gezegen kuklalarının isimlerinin yazılması da bu aşamada planlanmıştır.

Oyunun Hikayesini Belirleme: Kuklaların belirlenmesinin ardından Matematik Öğretim Programı 4. Sınıf kazanımında bulunan basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri tanıyabilme anlamında faydalı olacak oyunun hikayesini belirleme aşamasında öğrencilerin eğlenerek oyun oynamaları ve hedeflenen öğrenme çıktılarına ulaşmaları amaçlanmıştır. Öğrencileri uzayda maceraya çıkaracak, duygusal bağ kurmalarını sağlayacak eğitsel dijital oyunda maceranın baş kahramanının astronot olması kaçınılmazdır. Astronotun ismini belirleme ve astronotun gezgin uzay gemisi ile gezegenleri ve yıldızları dolaşarak puan kazanması, ardından başarıya ulaştığında diğer oyuna yönlendirilmesi gibi hikâyenin ana hatları belirlenmiştir.

Oyunun Mekaniğini Belirleme: Her oyunun mutlaka bir mekaniği vardır. Uçmak, zıplamak, koşmak vb. bu eylemlerin oyunun hikayesi ile doğru orantılı olması gerekir. Aynı zamanda mekaniğin oyuncu için çok zorlayıcı ve karmaşık olmaması da önemlidir. Uzay oyununda klavyedeki yön tuşları ve boşluk tuşu kullanılarak uzay gemisinin hareket etmesi sağlanmış aynı zamanda Astronot Pay'ın uzay gemisi ile uzayda gezerek basit kesirli yıldızlardan puan toplaması amaçlanmıştır.

Oyunun Yönergesini Belirleme: Her oyunun nasıl oynanacağını belirten sesli ya da yazılı yönergeler bulunmaktadır. Uzay oyunumuzda da oyuncunun nasıl oynayacağını belirten yönergeler araştırmacı tarafından belirlenmiş ve tasarım sonrasında Astronot Pay tarafından oyuncuya anlatılmıştır.

Oyunun Zorluk ve Kolaylığının Belirlenmesi: Uzay oyunumuzda yönergeyi de belirledikten sonra oyun içindeki ödüller, zorluklar ve pekiştireçleri belirlemek oyun tasarımcısının yeni hedefi olmuştur. Bu doğrultuda puan ve süre değişkenlerinin tasarıma eklenmesi gerekmiştir. Oyuncunun gezgin uzay gemisi ile basit kesirli yıldızlara gelince puan toplamaya başlanması ve 60 saniye içinde +6 puan alması amaçlanmıştır. Oyuncu basit kesir yerine bileşik kesirli yıldız geldiğinde ise puanı eksilerek 1 puan düşecek, oyuncu belirlenen süre içerisinde +6 puan alamazsa Astronot Pay onu teşvik edecek ve “*Tekrar dene vazgeçme...*” yönergesini verecek, oyuncu +6 puan aldığı anda ise “*Tebrikler, şimdi balon patlatma oyununa geç*” diyerek oyuncuyu balon patlatma oyununa yönlendirecek şekilde tasarlanmıştır.

Araştırmacı tarafından tasarlanan uzay oyununun yönergesi ile ilgili görseller Ek-13'te Uzay Oyunu Yönerge 1 ile başlayıp Ek-27 Uzay Oyunu Yönerge 15 ile bitmektedir. Ek-13, Ek-27 arasında da görüleceği üzere adım adım oyuncuya neler yapacağı Astronot Pay

tarafından açıklanmış ve asıl oyuna başlamadan önce gezegenleri keşfetme ve ismini öğrenme olanağı oyuncuya tanınmıştır (Ek-13, Ek-14, Ek-15, Ek-16, Ek-17, Ek-18). Yönergenin geri kalanında Astronot Pay oyunun nasıl oynandığını, kurallarını ve nasıl başarılı olunacağı konusunda oyuncuya bilgiler vermektedir (Ek-19, Ek-20, Ek-21, Ek-22, Ek-23, Ek-24, Ek-25). Oyunda yeterli puanı elde edemeyen oyuncuların motivasyonunu sürdürmek amacıyla, Astronot Pay karakteri “*Tekrar dene, vazgeçme...*” ifadesiyle yönlendirici bir geri bildirim sunmakta ve oyuncuyu oyuna yeniden başlamaya teşvik etmektedir (Ek-26). Oyundan yeterli puanı (+6 Puan) alan oyuncuya ise Astronot Pay “*Tebrikler, şimdi balon patlatma oyununa geç*” diyerek ikinci oyun için oyuncuyu yönlendirmektedir (Ek-27).

Scratch Programı önceki bölümlerde de bahsettiğimiz üzere kodlama temelli bir oyun hazırlama programıdır. Sınıf Öğretmenleri hazır kod bloklarını kullanarak özellikle matematik dersi için ve diğer derslerdeki kazanımlar ile ilgili oyunları rahatlıkla ve kısa sürede tasarlayabilir. Araştırmacı uzay oyununu ve balon oyununu tasarlamadan önce Scratch programı ile ilgili ders videolarını dikkatle izlemiş, en basit sahne geçişleri ve kukla hareketleri ve kod bloklarını keşfettiği dijital oyun tasarlama yolculuğunun sonunda herkesin zevkle oynadığı yılan oyunu, futbol oyunu ve labirent oyunlarını tasarlayabilecek bilgiye sahip olmuştur. Scratch programı hakkında edinilen bilgi ve oyun deneyimleri sonunda Ek-28, Ek-29, Ek-30, Ek-31, Ek-32’te örneklenen aşamaları yaparak uzay oyununun tasarımında sona ulaşmıştır.

Tasarlanan oyun da geribildirimler ve hayal gücümüz sayesinde daha başka şekillerde karşımıza çıkabilir. Scratch programında her şey yeşil bayrağa tıklandığında başlar, Scratch menüsünde sahnenin üzerine seçilen kuklalar eklenerek her kukla için gerekli kod blokları kod menüsünden basit bir şekilde sağ tarafa alınarak birleştirilmeye başlanır. Kodlarda hareket, görünüm, ses, olaylar, kontrol, algılama, operatörler, değişkenler, bloklarım menüleri vardır. Bu menülerdeki kod blokları isteğe göre sağ taraftaki havuza alınarak tasarıma göre birleştirilir, kuklaların hangi kılığa geçeceği, hareketi ve konumu kod blokları sayesinde ayarlanabilir Sürenin, puanın kaç olacağı ve hangi kuklanın hangi konuma gideceği, belirlenen süre ya da puanda sahnenin ne olacağı, kuklanın sesli ya da yazılı olarak neler söyleyeceği aynı zamanda bu olayların yeşil bayrağa basınca başlaması ve sürekli tekrarlayıp tekrarlamaması kod bloklarının doğru birleşimi ile mümkün olmaktadır (Ek-28, Ek-29). Her kuklaya ayrı ayrı kod yazılırken o kuklanın hangi sahnede görünür olacağı da seçilebilir, örneğin astronot kuklası Galaxy dekorunda görünür olup, yıldız dekoruna geçildiğinde görünmez hale gelebilir (Ek-30). Aynı zamanda oyuna ses efektleri ve müzikler

eklenebilir; sesin ritmi, yüksekliği ve biçimi isteğe bağlı olarak düzenlenebilir. Müzikler ile ilgi çekici, teşvik edici ve uyarıcı ses unsurlarının kullanılması, oyun daha eğlenceli hale getirilebilir (Ek-31). Oyunun bittiğini belirten uyarıcı yazılar da sahnelerin üzerine eklenebilir, oyun bu görseller ile desteklenebilir (Ek-32).

3.1.3. Balon Oyunu Hazırlık Aşamaları

Oyunun Amacını Belirleme: Çalışmamızda oynanan uzay oyununda basit kesirlerin bulunmasından sonra bileşik ve tam sayılı kesirler konusunu öğretme ile ilgili daha hızlı ve dikkat gerektiren eğitsel dijital oyun tasarlamaya karar verilmiştir.

Oyunun Nerede Oynanacağını Belirleme: Tasarımcı bu aşamada oyunun nerede oynanacağına karar vermiştir. Mekân olarak uzaydan sonra Dünya’da Mouse ile oynanabilecek tasarım özelliklerine sahip oyun belirlenmiştir.

Oyunun Gececeği Mekânı Belirleme: İlk oyunumuzun mekanının uzay olarak belirlenmesinin ardından balon oyunumuz için Scratch programının sahne kısmında Colorful City dekoru seçilmiştir.

Mekâna Uygun Kuklalar Belirleme: Balon oyunumuzda renkli bir şehir belirlenmesinin ardından renkli şehirde rengarenk balonların uçuşması dikkat çekici bir mekân olarak düşünülmüş, kukla olarak balonlar ve avatar olarak da çocukların seveceklerini düşündüğümüz Nano kuklası seçilmiştir.

Oyunun Hikayesini Belirleme: Kuklaların belirlenmesinin ardından Matematik Öğretim Programı 4. Sınıf öğrenme çıktılarında yer alan basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri tanıyabilme anlamında faydalı olacak oyunun hikayesini belirleme aşamasında öğrencilerin eğlenerek oyun oynamaları ve hedeflenen kazanıma ulaşmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin hızlı ve daha dikkatli olacağı uçan balonları patlatma ana fikir olarak belirlenmiştir.

Oyunun Mekaniğini Belirleme: Her oyunun mutlaka bir mekaniği vardır. Uçmak, zıplamak, koşmak vb. bu eylemlerin oyunun hikayesi ile doğru orantılı olması gerekir. Aynı zamanda mekaniğin oyuncu için çok zorlayıcı ve karmaşık olmaması da önemlidir. Balon oyunlarının birincisinde ekranın altından uçarak yukarı doğru çıkan bileşik kesirli balonları patlatarak puan toplaması amaçlanmıştır. İkinci balon oyununda ise uçan balonlardan tam sayılı kesirli olanları patlatarak puan toplaması amaçlanmıştır.

Oyunun Yönergesini Belirleme: Her oyunun nasıl oynanacağını belirten sesli ya da yazılı yönergeler bulunmaktadır. Balon oyunumuzda da oyuncunun nasıl oynayacağını belirten yönergeler araştırmacı tarafından belirlenmiş ve tasarım sonrasında Avatar (Nano) Payda tarafından oyuncuya anlatılmıştır.

Oyunun Zorluk ve Kolaylığının Belirlenmesi: Balon oyunumuzda yönergeyi de belirledikten sonra oyun içindeki ödülleri, zorluklar ve pekiştireçleri belirlemek oyun tasarımcısının yeni hedefi olmuştur. Bu doğrultuda puan ve süre değişkenlerinin tasarıma eklenmesi gerekmiştir. Birinci balon oyununda bileşik kesirli balonlara gelince puan toplamaya başlanması ve 30 saniye içinde +6 puan alması amaçlanmıştır. Oyuncu bileşik kesir yerine basit kesirli balona tıkladığında ise uyarıcı bir ses gelecek ve puan alamayacaktır. Oyuncu belirlenen süre içerisinde +6 puan alamazsa Avatar (Nano) Payda onu teşvik edecek ve “Tekrar dene vazgeçme” yönergesini verecek, oyuncu +6 puan aldığı anda ise “Tebrikler kazandınız” diyecek şekilde oyun tasarlanmıştır. Aynı yönerge ve kurallar çerçevesinde son oyunda ise tam sayılı kesirli balonları patlatması amaçlanmıştır.

Yukarıda belirtildiği üzere uzay temalı oyun 60 saniye, balon patlatma oyunları ise 30 saniye olarak tasarlanmış ve öğrencilerin birinci oyundaki uzay gezintisinden sonra daha hızlı olmalarını ve daha çok dikkat gerektiren ikinci ve üçüncü oyun oynatılmıştır. Ek-33 ile Ek-37 arasında balon patlatma oyununun yönergesinden görseller paylaşılmıştır. Bu yönergelerde de aynı uzay oyununda olduğu gibi oyuncuya oyunu nasıl oynayacağı ve başarılı olmak için ne yapması gerektiği avatar tarafından yazılı olarak anlatılmaktadır. Ek-38 ve Ek-39 da ise oyunu tasarlama aşamalarını gösteren yönergeler sayfası sunulmuştur. Ayrıca Ek-40’da avatar-kukla sayfasının görseli sunulmuştur. Scratch tasarımlarında sesler önemli bir role sahiptir, balon patlatma oyununda da balonların patlama sesi ve yanlış yapıldığında balonun patlamaması ile bağlantılı uyarıcı ses kullanılmıştır. Bu sesler üzerinde oynamalar yapılabilmekte böylelikle tasarımcı daha özgür olabilmektedir (Ek-41, Ek-42). Oyun bittiğini etkili bir görselle sunma oyuncunun haz duyması anlamında önemlidir. Oyuncunun başarılı olup olmadığını gösteren puan ve sürenin yazılı olduğu sahneye ulaşmak için çaba sarfettiği düşünüldüğünde, oyun sonundaki görselin önemi aşikardır (Ek-43).

3.2. Evren ve Örneklem/Çalışma Grubu

Nitel araştırmalarda örneklem genellikle küçük olur ve özenle seçilir. Çalışma grubunu belirlerken katılımcıların deneyimlerini, bakış açılarını ve davranışlarını en iyi yansıtacak kişileri seçmek önem arz etmekte olup, örneklem araştırmanın amacına ve sorularına uygun olarak dikkatle oluşturulur. Dolayısıyla nitel araştırmalarda genelleme yapmak yerine konuyu ayrıntılı ve derinlemesine incelemek ön plandadır. Creswell (2013), nitel araştırmalarda örneklem seçiminin çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Nitel araştırmalarda uygun katılımcıları belirlemek için elverişli örnekleme yöntemi kullanılabilir. Ayrıca örneklem seçerken araştırmanın amacını, sorularını ve bağlamını dikkate almak

gerekmektedir. Bu bağlamda çalışmamızda amaçlı örnekleme yapılmıştır, amaçlı örnekleme seçimindeki mantık, araştırmanın daha derinlemesine yapılabilmesi için bilgi zengini durumlar seçmektir. Bilgi açısından zengin durumları çalışma deneysel genellemelerden ziyade derinlemesine anlama imkânı sağlar. Amaçlı örneklemede vermek istediğiniz bilgiler ışığında amacı kendiniz belirlersiniz (Patton, 2001/2014)

Denizli, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı 16 son sınıf öğrencisi bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. 4. Sınıf öğretmen adayları, lisans öğrenimlerinin birinci sınıfında “İlkokulda Temel Matematik”, üçüncü sınıf güz döneminde “Matematik Öğretimi 1” ve üçüncü sınıf bahar döneminde “Matematik Öğretimi 2” derslerini görmüşlerdir. Aynı zamanda 4. Sınıf güz döneminde “Öğretmenlik Uygulaması 1” bahar döneminde ise “Öğretmenlik Uygulaması 2” derslerini görmekte ve ilkokullarda öğretmenlik uygulamasına gitmektedirler (PAÜ, 2024). Bu dersleri görmeleri ve 4. Sınıfta bizzat ilkokulda uygulamaya gitmeleri çalışmamızı 4. Sınıf öğretmen adayları ile yapmamıza olanak sağlamıştır. Bu bağlamda sınıf öğretmeni adaylarının dijital oyun ve eğitsel dijital oyunlara ilgileri ve uygulama okullarında dijitalleşme ile ilgili yaptıkları gözlemlerinin çalışmamıza yön vereceği düşünülmüştür.

İlkokul Matematik öğretiminde çocukların içinde var olan matematik yeteneğinin üzerine eklemeler yapma sorumluluğu sınıf öğretmenlerindedir. Doğuştan gelen sayı hissi ve sayı kavramları çocuk ile büyümekte ve sistematik hale gelmektedir. Dolayısıyla çocuklar matematikte bazı konuları kolay, bazı konuları ise daha zor öğrenmektedir. Yapılan araştırmalar zor öğrenilen konuların başında kesirlerin geldiğini ortaya koymaktadır (Hacısalihoglu, 2003; Alacaci, 2014; Ying, 2019; Dehaene, 2020). Gelişen, değişen Dünya’ya ve değişimler paralelinde düzenlenen öğretim programlarını da dikkate alırsak kesirler konusunu ve matematiği dijitalleşmenin paralelinde çocuğa sevdirmek aynı zamanda zevkli bir şekilde öğretme işinde sınıf öğretmeni adaylarının rolünün arttığı aşikardır.

Eğitim-öğretim süreçlerinde dijitalleşmenin hızla yaygınlaşması, yöntem, teknik ve araç-gereçlerde önemli değişimlere yol açmıştır. Bu dönüşüme uyum sağlamaya çalışan sınıf öğretmeni adayları da dijitalleşmenin etkisi altında kalmakta; yalnızca mesleki eğitimleri sırasında değil, günlük yaşamlarında ve boş zamanlarında da dijital teknolojilerle daha fazla etkileşim kurmaktadırlar. Özellikle dijital oyunlara olan ilgi, eğlence ve vakit geçirme aracı olarak kullanma öğretmen adayları arasında giderek artmaktadır. Bilgisayar, tablet ve telefonlarda bireysel veya çevrimiçi olarak sınıf öğretmeni adayları dijital oyunlar oynamakta dolayısıyla eğlence ve vakit geçirme anlamında dijital oyunları tercih

etmektedirler. Bu bağlamda yürütülen çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının dijital oyunları oynama durumlarına ilişkin görüşleri incelenmiştir.

Tablo 3.1’de sınıf öğretmeni adaylarının demografik değişkenlere göre dağılımı; cinsiyete göre, dijital oyun oynama durumları frekans ve yüzde olarak sunulmuştur.

Tablo 3.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Demografik Değişkenlere Göre Dağılımı

Değişkenler		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	10	%62,50
	Erkek	6	%37,50
Dijital Oyun Oynama	Evet	9	%56,25
	Hayır	7	%43,75
Dijital Oyun Oynama	Şimdi	5	%55,55
	Küçükken	4	%44,45
Dijital Oyun Oynayan	Kadın	5	%55,55
	Erkek	4	%44,45
Dijital Oyun Oynamayan	Kadın	5	%71,42
	Erkek	2	%28,58

Tablo 3.2.’de ise sınıf öğretmeni adaylarının en sık oynadıkları dijital oyun türleri ve siteleri görülebilmektedir.

Tablo 3.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının En Sık Oynadıkları Dijital Oyun Türleri/Siteleri

Dijital oyun türleri	Dijital oyun siteleri
Savaş oyunları (Pubg, Boom Beach, Crash Landing, Hunter)	Word Wall
Çiftlik oyunları	EBA
Kelime oyunları	Morpa Kampüs
Dövüş Oyunları (Street Fighter)	
Araba oyunları	
Kız oyunları (Elbise Giydirme Oyunu)	
Macera Oyunları (Süper Mario)	
Zekâ Oyunları (Sudoku)	

Sınıf öğretmeni adayları boş vakitlerinde eğlence amaçlı olarak daha çok çiftlik ve savaş oyunları tercih etmekte olup, kelime oyunları, dövüş oyunları, araba oyunları, elbise

giydirmeye oyunlari, macera oyunlari ve zekâ oyunlari da günde birkaç saat oynamaktadırlar. Sınıf öğretmeni adayları uygulama okullarında ise en çok kendilerinin de deneyimledikleri Word Wall sitesinde bulunan hazır oyunları oynatmayı tercih etmektedirler. Aynı zamanda sınıf öğretmenlerinin de sıkça kullandığı EBA ve Morpa Kampüs sitelerinden de EDO konusunda yardım almaktadırlar.

3.3. Veri Toplama Araçları (Teknikleri)

Araştırmada öncelikle alan yazın taranmıştır. Bu kapsamda oyun, dijital oyun, eğitsel dijital oyun, matematik öğretiminde ve ilkökulda eğitsel dijital oyun ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. Nitel araştırmalar, katılımcıların sesini duyurarak ve öznelliklerine değeri vererek, araştırmacıların keşfetmek istedikleri konuları daha iyi anlamalarına ve bir fenomenin çok boyutlu niteliklerini ortaya çıkarmalarına olanak tanır (Creswell, 2013).

Nitel görüşme, araştırmacıların bireylerin sosyal dünyasını ve bireysel deneyimlerini anlamalarına yardımcı olan, yüz yüze ve yapılandırılmış bir araştırma yöntemidir (Seidman, 2013). Bu süreçte öncelikle alt problemler dikkate alınarak taslak bir görüşme formu hazırlanmıştır. Form, başlangıçta 15 sorudan oluşmuştur. Daha sonra, bir alan uzmanı ve bir Türkçe öğretmenin görüşleri alınarak değerlendirilmiş olup, uzmanların önerileri doğrultusunda soru sayısı 13'e düşürülmüştür. Sonuç olarak görüşme formu, 13 soru ve kişisel bilgi formundan oluşmaktadır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşmeler, öğrencilerin derslerinin olmadığı gün ve saatte Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi K3-36 numaralı odada gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerle toplanmış olup, gönüllü olarak belirlenen dördüncü sınıf öğrencilerine önce araştırmanın amacı açıklanmış, ardından görüşmelerin ses kayıt cihazıyla kaydedileceği belirtilmiştir. Ortalama on bir dakika süren görüşmeler tamamlandıktan sonra elde edilen veriler bilgisayara aktarılmıştır.

Görüşmelerde katılımcılara aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

1. Dijital oyun oynuyor musunuz?
2. Eğitsel dijital oyun ile ilgili bildiklerinizi paylaşır mısınız?
3. Scratch Programı hakkında bilginiz var mı?
4. Eğitsel dijital oyunların matematik öğretiminde kullanımına ilişkin görüşleriniz nelerdir?

5. Bu çalışmada matematik öğretimi için tasarlanan oyunlar hakkında ne düşünüyorsunuz?
6. Tasarlanan oyunları oynarken zorluklarla karşılaştınız mı? Açıklar mısınız?
7. Tasarlanan oyunları görsellik açısından değerlendirebilir misiniz?
8. Tasarlanan oyunların organizasyonel yapısı hakkında ne düşünüyorsunuz?
9. Tasarımları, teknik açısından değerlendirebilir misiniz?
10. Oyunları eğitim ve öğretim programına uygunluğu açısından değerlendirebilir misiniz?
11. Tasarımların en çok hangi yönlerini beğendiniz?
12. Tasarımların eksik yönleri var mıdır? Nelerdir?
13. Tasarımlarla ilgili eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

3.5. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. İçerik analizi, betimsel analizden farklı olarak elde edilen verilerin daha derinlemesine çözümlenmesini ve belirli temalar altında anlamlandırılmasını amaçlayan sistematik bir yaklaşımdır (Creswell, 2013). Bu yöntemle, öğretmen adaylarının tasarlanan eğitsel dijital oyunlar hakkında ve bu oyunların matematik öğretimine katkılarına yönelik görüşleri detaylı şekilde analiz edilmiştir.

Veri analizi sürecinde öncelikle katılımcılardan elde edilen ham veriler, araştırmacı tarafından dikkatlice okunarak yazılı metin (transkript) haline getirilmiştir. Ardından, bu metinler doğrultusunda açık kodlama yapılarak veriler anlamlı birimlere ayrılmıştır. Kodlama sürecinde, katılımcıların ifadelerinde tekrar eden kelime, ifade veya kavramsal örüntüler dikkate alınmıştır. Kodlar benzerliklerine ve içeriksel yakınlıklarına göre gruplanarak alt temalar oluşturulmuş, bu alt temalar ise daha üst düzeyde anlam birliği sağlayacak şekilde ana temalar altında birleştirilmiştir.

Kodlama süreci tümevarımcı bir yaklaşımla yürütülmüş, verilerden yola çıkarak temalar oluşturulmuştur; önceden belirlenmiş bir tema yapısı kullanılmamıştır. Böylece katılımcıların görüşleri, doğrudan analiz edilmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini artırmak amacıyla kodlama süreci yalnızca araştırmacı tarafından yürütülmemiştir. Elde edilen veriler, alanında uzman bir akademisyen ile paylaşılmış, ilgili uzman tarafından bağımsız şekilde kodlama yapılmıştır. Araştırmacı ve uzman tarafından yapılan kodlamalar karşılaştırılarak, kodlar arası uyum oranı belirlenmiş birlik sağlanan kodlar doğrultusunda son temalar oluşturulmuştur. Bu süreç, nitel

araştırmalarda güvenilirlik artırıcı bir uygulama olan kodlayıcılar arası güvenilirlik ilkesine dayanmaktadır (Miles & Huberman, 1994).

Ayrıca, verilerin geçerliğini artırmak için bulgular kısmında katılımcıların doğrudan ifadelerine yer verilmiştir. Böylece araştırma bulgularının yansız ve doğrudan katılımcı deneyimlerine dayalı olması sağlanmıştır.

3.6. İnandırıcılığın Sağlanması

Araştırmada katılımcıların belirlenmesi, görüşme sorularının hazırlanması, görüşmelerin yapılması ve veri analizi süreci açıklanmış ve bulgularda katılımcıların ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Bu süreç araştırmanın aktarılabilirliğin sağlanmasına katkıda bulunmuştur. Araştırmada katılımcı teyidi alınarak inandırıcılığın sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda her bir katılımcıdan teyit alınmış, verilerin analizi ve yorumlanması sürecinde ise araştırmacı ve araştırmacı dışında bir uzmandan görüş alınmıştır. Temalar için kodlamaların örtüşüp örtüşmediği “Görüş Birliği/ (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x100” formülü kullanılarak değerlendirilmiştir (Miles & Huberman, 1994). Sözü edilen temalar için güvenilirlik ortalaması %96 (ranj: 75-100) olarak bulunmuştur. Araştırmacı ve bağımsız uzman arasında uzlaşa sağlanıncaya kadar analizler yapılarak araştırmada tutarlılığın sağlanması mümkün olmuştur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda 5 (Beş) temaya ulaşılmıştır. Bu temalar: Eğitsel Dijital Oyun, Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı, Tasarımım, Oyundaki Zorluklar ve Tasarım Geri Bildirimleri şeklindedir. Bu temalarla ilgili bulgular doğrudan alıntılarla sunulmuştur.

Tablo 4.1.'de temalar, alt temalar ve katılımcıların ifadelerinden türetilen kodlar görülebilmektedir.

Tablo 4.1. Tema-Alt Tema-Kodlar Tablosu

Tema	Alt tema	Kodlar
Eğitsel Dijital Oyun	Eğlenerek Öğrenme Dikkat Çekme Amaçlı Pekiştirme Aracı Olarak Kullanma Kazanım Odaklı	Eğlenceli, eğlenerek öğrenme, dikkat çekici, ilgi çekici, eğitim amaçlı, güdüleme, pekiştirme, dersle alakalı, kazanıma yönelik
Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı	Pekiştirme Amaçlı Eğlenceli Matematik Kalıcı Öğrenme Somut Matematik	Yararlı, faydalı, daha kalıcı, pekiştirme amaçlı, somuta dönüştürme, somutlaştırıp öğretme, sıkılmadan öğrenme, eğlenceli, zevkli
Tasarımım	Öğretim Programı ile Uyumlu Dikkat Çekici Pekiştirme Odaklı Motivasyon Sağlayıcı Basit Anlatım	İlgi çekici, dikkat odaklı, matematik öğretiminde etkili, farklı kazanım, bilgiyi değerlendirici, pekiştirmede etkili, pekiştirmede faydalı, teşvik edici, güdüleyici, motivasyon artırmada etkili basit oyun, sade oyun
Oyundaki Zorluklar	Yönerge Kaynaklı Klavye Kullanımı Ses ve Renk Efektleri	Sesli yönerge olmalı, yönerge sonrası başla talimatı olmalı, klavye ile oynamak, tuşlarla oynamak, şehir pembe renkli, uzay gemisi fark edilmiyor
Tasarım Geri Bildirimleri	Oyun Hızı Süre Kullanımı Şekillerin Ebatları Dönüt Düzenlemeleri	Balonların hızı, uzay gemisi hızı ayarlanabilir olmalı, birinci oyunda süre az, ikinci oyunda süre az, uzay gemisi daha büyük olabilir, gezegenler daha büyük olabilir, yıldızlardaki kesirler daha büyük olabilir, akıllı tahtada kullanılabilirlik, balonların üst üste gelmesi, aynı yıldızda puan düşmesi

4.1. Eğitsel Dijital Oyun

Katılımcılara, eğitsel dijital oyun kavramına ilişkin bildikleri sorulmuş; Katılımcılar, eğitsel dijital oyunu eğitim amaçlı, eğlendirerek öğretene, kazanım odaklı, derslerin pekiştirilmesine yönelik ve öğrencileri olumlu yönde etkileyen oyunlar olarak tanımlamışlardır. Katılımcıların ifadelerinden türetilen eğlenceli, eğlenerek öğrenme, dikkat çekici, ilgi çekici, eğitim amaçlı, güdüleme, pekiştirme, dersle alakalı ve kazanıma yönelik kodlarının analizi sonucunda bu tema altında dört alt tema belirlenmiştir; Eğlenerek Öğrenme, Dikkat Çekme Amaçlı, Pekiştirme Aracı Olarak Kullanma, Kazanım Odaklı (Şekil: 4.1.).



Şekil 4.1. Eğitsel dijital oyun teması ve alt temalar

4.1.1. Eğlenerek Öğrenme

Sınıf öğretmeni adaylarının çoğu eğitsel dijital oyunun öğrencileri olumlu etkilediği, sıkılmadıklarını, eğlenerek öğrenmelerini sağladığı ile ilgili görüşler aşağıda verilmiştir (Sınıf öğretmeni adaylarının örneklerdeki isimler, takma isimlerdir).

Sınıf öğretmeni adayları genel olarak, eğitsel dijital oyunu öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerini sağlayan dijital oyunlar olarak tanımlayarak dijital oyun ile eğitsel dijital oyun arasındaki önemli bir farka değinmişlerdir. Bu konudaki görüşleri aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Veli “Eğitsel dijital oyunu stajda kullanmıştım birkaç kere öğrenci çok seviyor, eğlenceli oluyor, güzel oluyor...,” ifadesini kullanarak eğitsel dijital oyunun öğrenciler için eğlenceli olduğuna ve dikkatlerini çektiğinin vurgusunu yapmıştır.

Ayşegül “dijital oyun...vakit geçirmek için, eğitsel dijital oyun ...öğrenciler güzel vakit geçiriyorlar, sıkılmıyorlar ve eğlenirken öğreniyorlar” şeklinde söyleyerek dijital ve

eğitsel dijital oyunların öğrencilerin hoş vakit geçirmeleri ve eğlenirken öğrenmeleri konularına vurgu yapmıştır.

Damla, “*dijital oyun...zaman geçirmeye yönelik, eğitsel dijital oyun ...öğretmek, eğlendirme amaçlı*” şeklinde söyleyerek eğitsel dijital oyunların öğretme ve eğlendirme amacı olduğuna da dikkat çekmiştir.

Nehir, “*dijital oyun boş zamanımı değerlendirmek için, eğlendiriyor... eğitsel dijital oyun ...öğrenciler hem eğleniyor hem de bir şeyler öğreniyor*” ifadesi ile dijital oyunun eğitim ile ilgili olmadığına, eğitsel dijital oyunun ise eğlendirerek, öğrettiğine dikkati çekmiştir.

4.1.2. Dikkat Çekme Amaçlı

Sınıf öğretmeni adayları eğitsel dijital oyunun bir şeyler katmaya yönelik olduğu, dikkat çekerek öğrettiği, öğretmenin temelinde olduğu ve gelişimleri doğrultusunda öğrencilerin dikkatini, ilgisini çektiğini belirtmişler. Sınıf öğretmeni adayları, eğitsel dijital oyunun eğlenerek öğrenmeyi sağlamasının yanında öğrencilerin derse ve konuya dikkat çekmede etkili olabileceklerini vurgulamışlardır. Bu konudaki görüşleri aşağıda yer verilmiştir:

Örneğin; Veli “*Eğitsel dijital oyunu stajda kullanmıştım birkaç kere ... güzel oluyor dikkatlerini çok çekiyor*” diyerek eğitsel dijital oyunların dikkat çekiciliğine vurgu yapmıştır.

Jale “*... çocukların daha çok dikkatini çeken şeyler...*” şeklindeki ifadesiyle eğitimde dijital oyunları kullanarak eğitsel anlamda kullanmanın çocukların dikkatini çektiğini ifade etmiştir.

Ayşegül “*...birinci ve ikinci sınıflarda dikkatleri çok çabuk dağılıyor ... bir oyun üzerinden veya akıllı tahta üzerinden bir uygulama üzerinden bir şey açtığımda çocukların dikkati daha çok toplanıyor ve daha zevkli bir şekilde ders geçiyor... üçüncü sınıflarda denedim dördlerde de hepsinin aynı şekilde yani dikkatleri daha çok toplanıyor derse...*” söyleyerek tüm sınıf kademelerinde eğitsel dijital oyunların dikkat çekiciliğine vurgu yapmıştır.

Ahmet “*Ben oyun seven bir insan olduğum için benim için önce dikkat çekmesi çok önemli...*” diyerek tasarlanan eğitsel dijital oyunların dikkat çekici olmasının önemine değinmiştir.

4.1.3. Pekiştirme Aracı Olarak Kullanma

Öğretmen adayları tarafından eğitsel dijital oyunların, öğretim programıyla ilişkili olduğu; bu tür oyunların özellikle pekiştirme amacıyla kullanıldığı ifade edilmiştir. Alt tema ile ilgili Kaan ve Ela'nın görüşleri şu şekildedir:

Kaan, *“dijital oyun...hoş vakit geçirmek için, eğitsel dijital oyun ...derslerin pekiştirilmesine, öğrenilmesine yönelik”* dijital oyunun hoş vakit geçirmek için kullanıldığını, eğitsel dijital oyunun ise derslerin pekiştirilmesine yönelik olduğunu söylemiştir.

Ela, *“..., kazanım pekiştirmeye yönelik ...”* demiştir.

4.1.4. Kazanım Odaklı

Öğretmen adayları dijital oyunların eğitimle bağlantılı olarak kazanımlara yönelik içerikler barındırdığını ifade etmişlerdir. Bu konuda Lale, jale, Elif ve Ali'nin görüşleri şu şekildedir:

Lale *“dijital oyun belli bir amaç ve yönerge doğrultusunda yapılan oyunlar değil... eğitsel dijital oyun, ...öğretim programımızda yer alan kazanımlara uygun olarak yapılan oyunlar”* diyerek öğretim programına vurgu yapmıştır.

Jale *“...eğitim amaçlı”* ifadesini kullanmıştır.

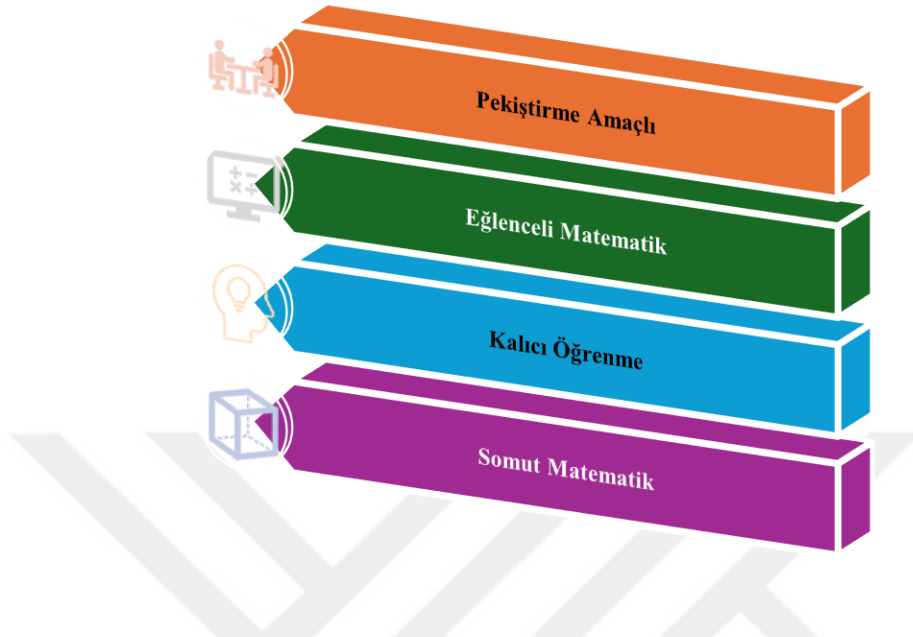
Elif, *“dijital oyun içerisinde bilgi barındırmayan zevke yönelik oyunlar... eğitsel dijital oyun içerisinde kazanıma yönelik bir konu barındırıyor...”* diyerek oyunların kazanımlar ile ilgili olan bağına vurgu yapmıştır.

Ali, *“dijital oyun ...her gün oynayabileceğimiz, eğitsel dijital oyun ...eğitim amaçlı”* şeklinde söyleyerek eğitsel dijital oyunların eğitim amaçlı, bilgiye ulaşma amaçlı olduğunu ifade etmiştir.

4.2. Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı

Sınıf öğretmeni adaylarına eğitsel dijital oyunlarının matematik öğretimi üzerindeki etkilerinin neler olabileceği sorulmuştur. Sınıf öğretmeni adayları, matematik öğretiminde eğitsel dijital oyunların kullanımı durumunda dersin daha eğlenceli ve somut olabileceğini belirterek dersin pekiştirilmesinde etkili olarak kalıcı öğrenmeyi sağlayacaklarını ifade etmişlerdir. Katılımcıların ifadelerinden türetilen yararlı, faydalı, daha kalıcı, pekiştirme amaçlı, somuta dönüştürme, somutlaştırıp öğretme, sıkılmadan öğrenme, eğlenceli ve zevkli

kodlarının analizi sonucunda bu tema altında dört alt tema belirlenmiştir; Pekiştirme Amaçlı, Eğlenceli Matematik, Kalıcı Öğrenme, Somut Matematik (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımı teması ve alt temalar

4.2.1. Pekiştirme Amaçlı

Matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımı ile ilgili ilk alt temamızda sınıf öğretmeni adaylarının çoğu eğitsel dijital oyun kullanımının olumlu olduğu, pekiştirme amaçlı kullanılmasının uygun olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Matematik öğretiminde konuların pekiştirilmesine büyük katkı sağladığını belirten katılımcıların yanında kazanımların pekiştirilmesine yönelik fayda sağladığını söyleyen katılımcılar da olmuştur. Pekiştirme amaçlı alt teması ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Fatma, “...olumlu yönleri var. ...öğretim ...pekiştirmek için eğitsel dijital oyunlar uygun olabilir” diyerek olumlu yönlerine ve pekiştirmeye değinmiştir.

Mehmet, “...öğrencilerin öğrendiklerinden zevk alabilmeleri için ve pekiştirme adına ... hem eğitsel hem eğlenceli bu oyunlar gayet faydalı buluyorum. Özellikle matematik öğretiminde kullanılabilir” ifadesiyle eğitsel dijital oyun kullanımının pekiştirme adına faydalı olduğuna vurgu yapmıştır.

Zeynep, “... çok etkili olduğunu düşünüyorum, ... oyuna meraklılar artık dijital çağda olduğumuz için eğitsel dijital oyunlarda eğitimde ... önemli ve pekiştirilmesine büyük katkı sağlıyor. Matematik öğretiminde de olumlu buluyorum, sıkılmadan öğrenmelerini

sağlıyor” diyerek dijital çağda matematik öğretimde eğitsel dijital oyun kullanımının etkili oluşuna, sıkılmadan öğrenmeyi sağlamasına ve pekiştirilmesine büyük katkı sağladığını ifade etmiştir.

Ela, “...*eğitsel oyunların, tamamen kazanıma kazandırmaya yönelik, kazanım pekiştirmeye yönelik olduğunu düşünüyorum*” demiştir.

4.2.2. Eğlenceli Matematik

Matematik öğretimde dijital oyun kullanımı ile ilgili ikinci alt temamızda katılımcılar çoğunlukla hem eğlendirdiği hem de eğitici olduğu konusuna vurgu yapmışlar, oyun katarak bir şeyler öğretmeyi sağladığını belirten katılımcı da olmuştur. Sınıf öğretmenleri adaylarının eğlenceli matematik alt teması ile ilgili ifadeleri şu şekildedir.

Örneğin; Mehmet, “*Dersin eğlenceli geçebilmesi için, öğrencilerin öğrendiklerinden zevk alabilmeleri için ve ...eğlenceli bir şeye ihtiyaç duyuyorlar hem eğitsel hem eğlenceli bu oyunlar gayet faydalı buluyorum. Özellikle matematik öğretiminde kullanılabilir*” diyerek hem eğlendirdiğine hem de öğrettiğine vurgu yapmıştır.

Damla, “... *matematik biraz genel anlamıyla zor bir ders oluyor çocuklar için ... hem çocukları eğlendirir ...*” ifadesiyle matematiğin zor bir ders olarak algılanmasından dolayı eğitsel dijital oyunların matematiği eğlenceli hale getireceğini söylemiştir.

Elif, “*Eğlenceli olabilir, sonuçta orada yarışlar oluyor ya da farklı güzel görseller oluyor. Matematik öğretiminde kullanılabilir, ... o zaman matematik öğretiminde de kullanılabilir, eğlenceli olur*” şeklindeki ifadesinde yarışmaya, görsellere ve eğlenceye değinmiştir.

Kaan, “...*Çocuklara daha çok oyunu sevdirmek amaçlı daha eğlenceli ... sıkılmaması için yani doğrudan bir şeyi yapmalarını istemek yerine içine oyun katarak yaptırmayı amaçlayan oyunlar*” şeklinde söyleyerek eğitimin içine oyun katmanın önemine vurgu yapmıştır.

4.2.3. Kalıcı Öğrenme

Matematik öğretiminde dijital oyun kullanımına ilişkin belirlenen alt temalardan biri olan kalıcı öğrenme temasında, öğretmen adayları eğitsel dijital oyunların öğrencilerin yaşantılarına etki ederek derslerde kalıcılığı artırdığına vurgu yapmışlardır. Ayrıca bu tür oyunların öğrenme sürecini daha etkili ve anlamlı hâle getirdiğini, öğrencilerin özellikle somut materyallerle desteklenen içerikler aracılığıyla bilgileri daha iyi kavradıklarını

vurgulamışlardır. Sınıf öğretmeni adaylarının kalıcı öğrenme alt teması ile ilgili ifadeleri aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Damla, “... matematik biraz genel anlamıyla zor bir ders oluyor çocuklar için ... hem çocukları eğlendirir hem daha kalıcı olmasını sağlar onun için bence matematikte kullanılabilir ...” ifadesiyle matematiğin zor olarak düşünüldüğünden ve eğlenerek kalıcı öğrenmeyi sağladığından bahsetmiştir.

Veli, “...Öğrencinin aklında daha çok kalabilir yani yaşantısına da geçirmiş oluruz aslında çünkü kendisi yapıyor, kendisi oynuyor bu yüzden kalıcılığı artırıp öğrenmeyi kolaylaştırır diye düşünüyorum” diyerek öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesine vurgu yapmıştır.

Nehir, “Çocuklar materyal ve oyunla daha iyi öğreniyorlar, daha kalıcı oluyor ... bence mutlaka kullanılması gerekiyor” şeklinde söyleyerek materyal ve oyunla öğrenmenin kalıcılığa neden olduğuna vurgu yapmıştır.

Ayşegül, “...dikkatleri daha çok toplanıyor derse...” ifadesiyle bize eğitsel dijital oyunlarda dikkat ve odaklanmanın öneminden bahsetmiştir.

Ahmet, “...oyun çok güzel bir şey eğitici bir rol olduğu...” şeklinde söyleyerek matematik öğretiminde oyunun eğitici rolünden bahsetmiştir.

4.2.4. Somut Matematik

Matematik öğretimde dijital oyun kullanımı ile ilgili son alt tamamımız olan somut matematik ile ilgili katılımcıların çoğu matematikte soyut kavramların çok olduğundan, soyut konuları somutlaştırmanın öneminden bahsetmişlerdir. Somut matematik alt teması ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri de aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Veli, “... kesinlikle kullanılmalı, ... matematik biraz daha soyut, soyut kavramlar çok var matematikte ama bunu oyunlaştırırsak somuta dönüştürebiliriz...” diyerek oyunlaştırmayla somuta dönüştürmenin önemine vurgu yapmıştır.

Jale, “...çünkü matematik çok soyut bir ders, çocukların hayal gücünde canlandırması zor olan konular çok fazla o yüzden konuları somutlaştırmak... görsel hale getirmek adına faydalı bence” şeklindeki ifadesiyle öğrencilerin matematikte hayal edemedikleri konuların eğitsel dijital oyunlar sayesinde somutlaştırıldığını ön plana çıkarmıştır.

Hasan, “..., çocuklar somut düşünüyor, matematik ise soyut olduğu için onu oyunlarla somutlaştırıp öğretme faydalı olur” demiştir.

Kaan, “...biraz daha somut işlemler dönemindeki çocuğa biz soyut bir şeyler öğretmeye çalışıyoruz ve bunu da somutlaştırmamız lazım bu yüzden de eğitsel oyunlar yani dijital eğitsel oyunlarının faydalı olduğunu düşünüyorum” diyerek somut işlemler dönemindeki çocuğa soyut bir şeyler öğretmeye çalışmanın zorluğundan bahsetmiştir.

Ayşegül, “Matematik dersi çocuklar için daha soyut kalan bir ders olduğu için oyunlar aracılığıyla bu dersi yürütmenin çok daha faydalı olduğunu düşünüyorum...” diyerek matematik öğretimde konuları oyunlarla somutlaştırmanın faydasından bahsetmiştir.

4.3. Tasarımım

Sınıf öğretmeni adaylarına araştırmacı tarafından tasarlanan eğitsel dijital oyun hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Genel olarak katılımcılar, tasarımın öğretim programı ile uyumlu aynı zamanda basit, bileşik ve tam sayılı kesirler ile de uyumlu olduğunu belirterek E.D.O.da dikkat çekici öğelerin yer aldığı, uzay ve gezegen temasını beğendiklerini, E.D.O.un basit ve anlaşılır olduğu, öğrencilerin motivasyonlarını artırmada etkili olduğu, çocukların oyunu oynama, kazanma ve başarıma isteğiyle motive olduklarını ve bu sürecin eğlenceli bir öğrenme deneyimi sunduğunu ve pekiştirme odaklı bir tasarım olduğunu belirtmişlerdir.

Katılımcıların ifadelerinden türetilen ilgi çekici, dikkat odaklı, matematik öğretiminde etkili, farklı kazanım, bilgiyi değerlendirici, pekiştirmede etkili, pekiştirmede faydalı, teşvik edici, güdüleyici, motivasyon artırmada etkili, basit ve sade oyun kodlarının analizi sonucunda bu tema altında beş alt tema belirlenmiştir; Öğretim Programı ile Uyumlu, Dikkat Çekici, Pekiştirme Odaklı, Motivasyon Sağlayıcı, Basit Anlatım (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Tasarımım teması ve alt temalar

4.3.1. Öğretim Programı ile Uyumlu

Tasarımın temasının ilk alt teması olan öğretim programı ile uyumlu ile ilgili katılımcıların çoğu oyunların basit, bileşik ve tam sayılı kesirler ile uyumlu oluşundan, konuya ve hedefe uygun oluşundan dolayısıyla öğretim programına uygunluğundan bahsetmiştir. Bazı katılımcılar da oyunların başka dersler ve başka konularda kullanılabileceğine vurgu yapmıştır. Birkaç katılımcı ise uzay oyunu başlamadan gezegenleri öğrenmenin farklı kazanımları destekleyici nitelikte olduğuna ifade etmiştir. Öğretim programı ile uyumlu alt teması ile ilgili katılımcıların ifadeleri şu şekildedir.

Örneğin; Ayşe, “...konu sıralaması da zaten bu şekilde gidiyor önce basit kesri veriyoruz sonra bileşik kesri veriyoruz en son tam sayılı kesirleri veriyoruz o yüzden hedefe ve kazanımlara da uygun...” ifadesiyle tasarlanan oyunların hedefe ve kazanımlara uygun oluşuna vurgu yapmıştır.

Hasan, “..., kesirleri ya da başka konuları anlatmak için kullanılabileceğini düşünüyorum. Başka derslerde de bu ve benzeri oyunlar kullanılabilir... Konuya ve hedefe uygun oyunlar olmuş.” diyerek tasarlanan oyunların öğretim programı ile uyumlu oluşunu, başka dersler ve başka konularda kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Veli, “Oyun kesirler üzerine yoğunlaşmıştı, tam kesir, bileşik kesir, basit kesir öğretiyoruz ...bütün kesirler ...en son oyunda tam kesir, bileşik kesir, basit kesir hepsi vardı ... yani güzeldi...” şeklinde söyleyerek tasarlanan oyunların öğretim programı ile uyumlu oluşunu ifade etmiştir.

Kaan, “Gayet hedefe uygun diye düşünüyorum ben zaten burada bileşik, basit kesirleri öğretmek için yapılmış bir şey, konuya uygunluk açısından hiçbir sorun yok” diyerek konuya hedefe uygunluğuna değinmiştir.

Ahmet, “Matematik açısından basit, bileşik kesir gayet uygun, örnekler çocuğu zorlamayacak derecede basit amaç ve kazanımlara uygun, hedefe yönelik yapılmış” diyerek tasarlanan oyunların öğretim programına uygunluğuna vurgu yapmıştır.

Nehir, “Basit kesir, bileşik kesir zaten 4. sınıf konusu, ... öğretim programına çok uygun. ... sürekli çocuklara oynatabilirim bu oyunları” şeklindeki ifadesinde tasarlanan oyunların 4. Sınıf konusu olduğuna vurgu yapmış aynı zamanda sürekli oynatabileceği kadar güzel olduğunu da ifade etmiştir.

Damla, “... kesirlerin kazanımlarını düşündüğümde, basit kesir var bileşik kesir var tam sayılı kesir var hepsi için ayrı bir oyun düzenlenmiş, oyunların kazanımlara ve öğretim programına uygun olduğunu düşünüyorum” şeklinde söylemiştir.

4.3.2. Dikkat Çekici

Dikkat çekici alt temasında katılımcıların çoğu uzay ve gezegen temasını beğendiklerini ve uzay temasının şu anda çocukların en çok ilgisini çeken şeyler arasında olduğunu söylemişlerdir. Bazı katılımcılar oyunların sade oluşuna ve dikkat çekiciliğine vurgu yapmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının dikkat çekici alt teması ile ilgili görüşleri aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Ayşe, *“İlgi çekici olmuş, ... çocukların uzaya çok fazla bir merakının olduğunu özellikle ilkökul çocuklarının uzaya karşı çok ciddi bir merakının olduğunu gördüm ... o yüzden ilk oyunumuzda uzay temasının kullanılması çocukların ilgisini çekeceğini düşünüyorum ...”* şeklinde söyleyerek tasarlanan birinci oyundaki uzay temasının ilgi, dikkat çekiciliğine vurgu yapmıştır.

Zeynep, *“... farklı kazanım, uzay oyunu orada gezegenler falan öğreniyor yani iki kazanım güzel bence. İlgi çekici, ... hem dikkatli olmasını sağlıyor zaman olduğu için de dikkat odaklı, güzel bence beğendim”* diyerek uzay oyununun kazanım odaklı ve dikkat çekici oluşuna vurgu yapmıştır.

Ali, *“Oyunlar ilgi çekici olmuş, uzay zaten şu an çocukların ilgisini çekiyor, gezegenler, yıldızlar, uzay gemisi güzel olmuş öğrenciler oynarken eğlenir”* şeklinde söylemiştir.

Ayşegül, *“... gezegenlerin olması ilk başta hani matematikten bağımsız bir gezegenleri öğreniyorlar şu gezegen söylemiş bu gezegen böyleymiş bir onları öğreniyorlar ve dikkatlerini çekiyor ... kazanayım diyerek basit kesir, bileşik kesir, tam sayılı kesirleri öğrenme ihtiyacı duyuyorlar”* şeklindeki ifadesinde uzay oyununda gezegenleri öğrenmelerinin dikkat çekici olduğuna ve oyundaki kazanma hırslarının öğrenmeye etkisine değinmiştir.

Ahmet, *“Oyunlar olarak çok sade ve çocuğun dikkatini çekecek ...”* ifadesiyle dikkat çekici ve kolay oluşuna değinmiştir.

Kaan, *“...balon oyununda herhangi bir zorluk yoktu gayet basit, sade kazanıma yönelik oyundu”* şeklinde söyleyerek balon oyununun sadeliğine, basit oluşuna vurgu yapmıştır.

4.3.3. Pekiştirme Odaklı

Tasarımın temasının bir diğer alt teması olan pekiştirme odaklı alt temasında sınıf öğretmeni adaylarının çoğu tasarlanan oyunların pekiştirme odaklı olduğu ve konuyu öğrendikten sonra öğrencilerin pekiştirme aşamasında bu oyunları oynamasının etkili

olacağı yönünde görüş bildirmişleridir. Çalışmamızda da zaten öğrencilerin EDO ile eğlenerek konuyu pekiştirmesi ve kalıcı öğrenmeyi sağlamaları amaçlanmıştır. Pekiştirme odaklı alt teması ile ilgili katılımcıların görüşleri aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Ela, “... *pekiştirme açısından şey çünkü bilgi vermiyor hiç bilmeyen bir çocuk basit kesirleri bilmez ama pekiştirme açısından, oyun uygun*” şeklinde söyleyerek öğrencilerin kesirleri öğrendikten sonra pekiştirme aşamasında tasarlanan oyunları oynamalarının uygun olacağını ifade etmiştir.

Jale, “*Pekiştirme anlamında etkili. ... bu oyunlar daha çok böyle pekiştirmeye yönelik oyunlar, öğretici yani konuyu öğrendikten sonra konuyu pekiştirmek amaçlı kullanılan oyunlar...*” ifadesiyle tasarlanan oyunların konuyu öğrendikten sonra pekiştirme aşamasında kullanılmasına vurgu yapmıştır.

Nehir, “...*Oyunlar bence güzel...konunun pekiştirilmesi kısmında çok faydalı olur. Aynı zamanda belli bir sürede bulmaya çalıştıkları için daha iyi pekiştirebilirler, ...*” diyerek tasarlanan oyunların pekiştirme aşamasında çok faydalı olacağına değinmiştir.

Bazı katılımcılar ise tasarlanan oyunların öğretme aşamasında da kullanılabileceği ama pekiştirme aşamasında daha etkili olacağı şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Örneğin; Lale, “..., *öğretme aşamasında kullanılabilir ama oyun olarak pekiştirme aşamasında çok daha güzel olabilir bu oyunlar*” diyerek tasarlanan oyunların öğretme aşamasında da kullanılabileceği ama pekiştirme aşamasında daha etkili olacağına vurgu yapmıştır.

Kaan, “...*çocuğa da aynı zamanda bilgileri enjekte ediyor kendini ölçme anlamında, pekiştirme yönünde de fayda sağlıyor*” diyerek tasarlanan oyunların hem ölçme hem de pekiştirme yönünde fayda sağladığını vurgulamıştır.

4.3.4. Motivasyon Sağlayıcı

Motivasyon sağlayıcı alt temasında, öğretmen adayları çocukların oyunu oynama, kazanma ve başarıma isteğiyle motive olduklarını ve bu sürecin eğlenceli bir öğrenme deneyimi sunduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bir kısmı, oyun içi yönergelerde öğrencilere yönelik motive edici ifadelerin kullanılmasını olumlu bulmuştur. Özellikle, oyuncunun başarısızlık durumunda “Tekrar dene, vazgeçme” gibi yönlendirici ve destekleyici sözlerin yer almasının, öğrencilerin motivasyonunu artırdığı görüşü öne

çıkıştır. Motivasyon sağlayıcı alt teması ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri şu şekildedir.

Örneğin; Veli, “...*O yönden güzeldi, öğrenciyi teşvik ediyordu ve bütün kesirler vardı ... güzeldi...*” şeklindeki ifadesinde teşvik edici oyunlar tasarlandığından bahsetmiştir.

Ayşegül, “...*dikkatlerini çekiyor daha sonra zaten oyun aracılığıyla olduğundan dolayı da o derse olan güdülenmeleri de artıyor ..., ben de bu oyunu oynayayım ben de kazanayım diyerek basit kesir, bileşik kesir, tam sayılı kesirleri öğrenme ihtiyacı duyuyorlar*” diyerek tasarlan oyunları oynayan öğrencilerin güdülenmesinin, motivasyonunun öğrenme ihtiyacını artırdığına vurgu yapmıştır.

Ahmet, “...*sakin kafayla yapılacak bir oyun, ikincisi de biraz daha hızını kullanmak için yani seviye atladığınızı fark edebiliyorsunuz çünkü zorlaşıyor bence önemli ... bir heyecan katmış ikinci oyun mesela hızlanmakta olduğu için daha pratikleşmek istiyor... sondaki mesajlarda bile yapamadığında bir motive edici sözler de konulmuş bence bu da çok güzel ...*” şeklinde söyleyerek tasarlanan her iki oyunda da motive edici sözlerin güzel oluşundan bahsetmiştir.

Ayşe, “...*sondaki mesajlarda bile yapamadığında bir motive edici sözler de konulmuş bence bu da çok güzel bir şey ve bütünlük açısından da gayet uygun olduğunu düşünüyorum*” diyerek oyunlardaki bütünlük açısından, oyuncu kazanamadığında motive edici sözlerin kullanılmasının güzelliğine vurgu yapmıştır.

4.3.5. Basit Anlatım

Tasarımın temasının son alt teması olan basit anlatım teması ile ilgili katılımcıların çoğu oyunlardaki yönergelerin açık ve net olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda yönergelerin adım adım basit bir şekilde ifade edildiği şeklinde yorumda bulunmuşlardır. Basit anlatım alt teması ile ilgili katılımcılar aşağıdaki görüşleri paylaşmışlardır.

Örneğin; Ayşegül, “*Açık, net olduğunu düşünüyorum ben zaten yönergeler en başında verilmiş, hızlı bir şekilde de geçmiyor çocuk gayet yavaş bir şekilde de okuyup onu anlayabilir, ...*” şeklindeki ifadesiyle tasarlanan oyunlardaki yönergelerin hızlı geçmediğinden, açık ve net oluşundan bahsetmiştir.

Damla, “*Bence fazlasıyla açık ve netti çünkü yönergeler böyle adım adım olduğu için çocuğun ne yapması gerektiğini çok güzel bir şekilde anlatıyordu ... yönergeler anlaşılırdı*” diyerek yönergelerdeki basit anlatıma ve adım adım oluşuna vurgu yapmıştır.

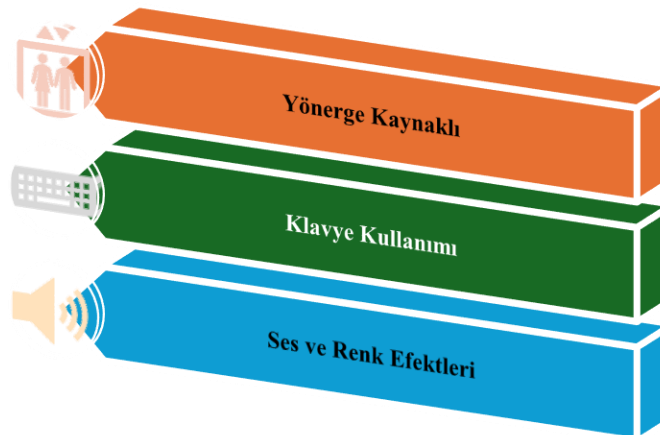
Zeynep, “Anlaşıldı, gayet açıktı...” şeklinde yorum yapmıştır.

Veli, “Bence anlaşılır çünkü talimatlar hep öyle yani şu an başlayacaksın 30 saniyem var, her birinde puan alacaksın 6 puana ulaşman lazım gibi talimatlar netti yani güzeldi” şeklinde söyleyerek tasarlanan oyunlardaki talimatların netliğine ve güzel oluşuna değinmiştir.

Hasan, “Oyunlardaki yönergeler açık ve net olmuş, gayet anlaşılır, öğrenci açısından bakarsak anlaşılır ve kolaydı” diyerek oyunlardaki yönergelerin basit, net ve anlaşılır oluşuna vurgu yapmıştır.

4.4. Oyundaki Zorluklar

Katılımcılar, tasarlanan oyundaki bazı zorlukların, oyun sırasında avatar tarafından verilen yönergelerden kaynaklandığını ve klavye kullanımına bağlı olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Diğer bazı katılımcılar ise oyundaki zorlukların, ses ve renk efektlerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Katılımcıların ifadelerinden türetilen sesli yönerge olmalı, yönerge sonrası başla talimatı olmalı, klavye ile oynamak, tuşlarla oynamak, şehir pembe renkli, uzay gemisi fark edilmiyor kodlarının analizi sonucunda bu tema altında üç alt tema belirlenmiştir; Yönerge Kaynaklı, Klavye Kullanımı, Ses ve Renk Efektleri (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Oyundaki zorluklar teması ve alt temalar

4.4.1. Yönerge Kaynaklı

Oyundaki zorluklar temasının ilk alt teması olan yönerge kaynaklı alt teması ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri şu şekildedir.

Katılımcılardan Ayşe sesli yönerge olması gerektiği şeklinde görüş bildirmiştir.

Ayşe, “*Yönergeyi kaçırdım sadece yani sesli yönerge olursa ... ilkokul öğrencilerine yönelik olur yönergeyi kaçırdı orada oyunun bir kısmını kaçırdım*” şeklinde söyleyerek tasarlanan oyunlarda sesli yönerge olursa ilkokul öğrencilerine daha uygun olabileceğine ve sesli yönerge olmadığı için oyunları oynarken yönergelerin bir kısmını kaçırdığından bahsetmiştir.

Katılımcılardan Nehir puanlama konusunun net olmadığı şeklinde görüş bildirmiştir.

Nehir, “*..., puanları tam anlayamadım. Kazanınca kaç puan aldığını ya da kaybedince kaç puan eksileceğini bilemiyordum yönergede bu kısım belirtilebilirdi. ... Doğru bildiğinizde şu kadar puan kazanacaksınız, yanlış yaptığınızda şu kadar puanınız eksilecek şeklinde bir yönerge olabilirdi, ...*” diyerek tasarlanan oyunlarda yönergelerin puanlama anlamında çok net olmadığından bahsetmiştir.

Bazı katılımcılar ise daha büyük yazılabileceği şeklinde yorumda bulunmuşlardır.

Örneğin; Hasan, “*Yönerge daha büyük yazılabilirdi, yıldızlar da daha büyük olabilirdi*” şeklinde söyleyerek yönergenin daha büyük yazılmasına aynı zamanda kesirlerin yazılı olduğu yıldızların daha büyük yapılmasına vurgu yapmıştır.

Ayşegül, “*Gezegenli oyunda yazılar daha büyük olabilirdi belki yani sayılar daha büyük olabilirdi mesela balonlardaki sayılar daha belirgindi...*” diyerek yazıların ve sayıların daha büyük yazılmasına değinmiştir.

Ali, “*... yönergedeki yazılar ve yıldızların üzerindeki kesirler daha büyük olabilirdi*” demiştir.

Katılımcılardan Mehmet ise balon oyununda yönergelerin hızlı ilerlediği uzay oyununda ise daha yavaş ve uygun olduğunu ifade etmiştir.

Mehmet, “*...yönergeler, ikinci oyunda hızlı akıyordu aslında, birinci oyunda biraz daha uygun ...*” diyerek uzay oyununda yönergelerin uygun olduğuna, balonlu oyunda ise hızlı geçtiğine vurgu yapmıştır.

Bazı katılımcılar da oyunu ikinci kez oynadığımızda yönergeleri geçebilme şansının olmasına vurgu yapmışlardır.

Örneğin; Damla, “...gezenli oyunda çocuk kaybettiğinde yeniden başladığında aynı yönergeleri tekrardan veriyor, 30 saniye bekletiyor bazı çocuklar için bu canını sıkabilir ... o yönergeyi geçme kısmı olsa daha iyi olabilir” şeklinde söyleyerek uzay oyununda verilen yönergelerin oyun tekrar oynandığında olmaması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Ela, “... yönergeleri söylerken oyun devam ediyordu mesela ben yönergeler okunurken acaba oluyor mu diye baktım tıkladım ve puanım arttı ya da azaldı ... ikinci kez oynadığında sıkıcı gelebilir onun için zaten biliyorum diye düşünebilir” diyerek Damla’nın dediğine benzer şekilde oyun tekrar oynandığı zaman yönergelerin devam etmesinin sıkıcı olabileceğini ifade etmiştir.

4.4.2. Klavye Kullanımı

Oyundaki zorluklar temasının ikinci alt teması olan klavye kullanımı alt teması ile ilgili katılımcıların çoğu klavyede boşluk tuşu ve yön tuşlarının beraber kullanımının zorluğundan ve sıkıcılığından bahsetmiştir. Bazı katılımcılar internet üzerinden oynadıkları oyunlarda tek tuşla hem hızı hem de yönü kontrol etmenin avantajından bahsederek balon oyununda Mouse kullanmanın da daha rahat olduğuna vurgu yapmışlardır. Klavye kullanımı alt teması ile ilgili katılımcılar şunları ifade etmiştir.

Örneğin; Fatma, “İlk oyunda ... yön tuşlarıyla, boşluk arasında gidip geldim bilmiyorum bizim önceden oynadığımız oyunlarda sürekli yön tuşlarıyla hareket ettiğimiz için boşluk genelde hani bir zıplama işte ya da eğilme amaçlı kullanılıyordu o yüzden biraz zorlandım ..., diğer oyunlarda Mouse kullanmak iyiydi gayet rahattı onda hiçbir sıkıntım olmadı” diyerek uzay oyununda klavyede boşluk tuşu ile yön tuşlarının beraber kullanımının zorluğundan bahsetmiştir. Aynı zamanda balon patlatma oyunlarında Mouse kullanmanın rahatlığından bahsetmiştir.

Veli, “İlk oyun ... klavye ile oynadığımız için biraz zordu ama fare ile oynamak biraz daha kolay ... küçük yaştaki çocuklar için biraz zor olabilir Mouse ile oynasak daha kolay olabilir ama 4. Sınıf öğrencisi biraz daha rahat oynayabilir. ...” şeklindeki ifadesiyle klavye kullanımının zorluğunu ve oyunları Mouse ile oynamanın kolaylığını kastetmiştir. Aynı zamanda 4. Sınıf öğrencilerinin klavye ile olan uzay oyununu daha rahat oynayabileceklerini de ifade etmiştir.

Zeynep, “İlk oyunda ... kullanma konusunda biraz zorlandım yani yön tuşlarında, yavaş kaldım herhalde benle alakalı da olabilir ... ama çocukların bu konuda böyle çok zorlanacağını düşünmüyorum” şeklinde söyleyerek kendisinin uzay oyununda klavye kullanımında zorlandığını ama çocukların kendisi kadar zorlanmayacaklarına vurgu yapmıştır.

Kaan, “Oyunu ben yönlendirirken çok sıkıcı oldu hem boşluk tuşuna basıp hem de yönlendirme yapmak zorladı, orada aktif çocuğun bir şeyin içinde olması gerektiğini düşünüyorum ...” ifadesiyle boşluk tuşu ve yön tuşlarını beraber kullanmanın sıkıcılığından bahsederek çocuğun oyunda aktif olması için bu tip zorlukların olmaması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Nehir, “... İlk oyunda uzay mekiği giderken hem boşluk tuşuna hem de yön tuşlarına basmakta zorlandım. Uzay mekiği dümdüz hareket etse ben de sadece yönlendirme tuşuyla yönlendirsem daha kolay olurdu benim açımdan...” diyerek diğer katılımcılar gibi hem boşluk hem de yön tuşuna aynı zanda basmanın zorluğunu dile getirmiştir.

Elif, “...gitmek için boşluğa basıyoruz ...ama yön için oklara basıyoruz, normal dijital oyunlarda, internette oynadığım oyunlarda bir tek tuşla hem yön değişiyor hem de ilerliyor ... onu biraz karıştırdım ...” şeklindeki ifadesinde internet üzerinden oynadığı oyunlarda yön değiştirme için tek tuş kullandığını bu yüzden uzay oyununda nasıl oynayacağını karıştırdığını kastetmiştir.

4.4.3. Ses ve Renk Efektleri

Oyundaki zorluklar temasının son alt teması olan ses ve renk efektleri alt teması ile ilgili katılımcılardan bazıları gezegenlerin farklı ses çıkarmasını olumsuz bulmuş, yönergelerin sessiz olmasını da olumsuz bulmuştur. Aynı zamanda yanlış cevaplarda sesin yeterli olmadığını görselle de desteklenmesi gerektiğini ve ilkokul çocukları için sesli yönergenin daha iyi olacağını ifade etmişlerdir. Bazı katılımcılar da uzay mekiğinin küçük ve renksiz olduğuna, balon oyununun gerçek dünyadan uzak, çok pembemsi ve çok rengarenk olduğuna son olarak da uzay oyunundaki temadaki rengin çok karartıcı olduğuna vurgu yapmışlardır. Ses ve renk efektleri alt teması ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Ahmet, “... gezegenleri tıkladığımda benim açımdan çok ses değişimi var bazı gezegenlerin sesleri ... bazı sesler rahatsız etti beni o mesela gezegenlere

dokunduğumda... hoşuma gitmedi ama ses konusu güzel yani bu çocuk nereye tıklayıp tıklamadığını anlar yani ses geri dönütü aldığı için bu konuda başarılı ...” diyerek ses dönütü olmasının güzel olduğu fakat her gezegenden farklı ses çıkmasının kendisini rahatsız ettiğini söylemiştir.

Fatma, “... Müzikler ilgimi çekti ama seslendirme de olabilirdi, işte aferin başardın ya da tekrar dene üzülme yazı yerine bu şekilde seslendirilebilirdi” şeklinde söyleyerek müziklerin ilgisini çektiğini ama yönergede ses kullanılsaydı daha iyi olabileceğini ifade etmiştir.

Elif, “... yanlış cevapta sadece ses var ya o sesi görselle destekleyebiliriz çarpı gibi yanlış uyarısı verebilir” ifadesiyle yanlış cevaptaki sesin yetersiz geldiğine vurgu yapmıştır.

Nehir, “...Uzay mekiği biraz küçük kalmış ve daha renkli, dikkat çekici olabilirdi çünkü ben ilk başta onu görmekte zorlandım...” şeklindeki ifadesinde uzay mekiğinin daha renkli seçilerek dikkat çekici olabileceğine vurgu yapmıştır.

Lale, “... ikinci oyunda sadece birazcık daha gerçek dünya dışında çok pembemsi ve renkli bir dünya vardı o kısmı biraz gerçeğe pek uygun değil ... erkek çocukları ilk oyunu çok beğenebilir ama ikinci oyunda biraz daha bunlar çok pembe deyip sıkılma olasılıkları çok yüksek, üçüncü oyunu farklı bir renk yapabiliriz aslında” şeklindeki ifadesiyle erkek öğrenciler için balon patlatma oyununun pembe ağırlıklı olması nedeniyle sıkıcı olabileceğini ve son oyunu daha farklı renklerde tasarlayabileceğimizi söylemiştir.

Ahmet, “... balon oyununda arka fondaki renkler çok açık renkler çok karmaşıklık da olabilir ... arka fon ve çok çarpıcı çok rengarenk biraz daha sade de olabilir diye düşünüyorum o binaların ... çok rengarenk olmasına gerek yok ...biraz daha gerçeğe yakın renkler olsa daha uygun olabilir” şeklinde söyleyerek balon patlatma oyununda daha gerçeğe yakın renklerin kullanılması gerektiğine değinmiştir.

Kaan, “Basit kesirlerdeki arka tema, uzay teması daha farklı olabilirdi, arka tema iç karartıcı oluyor. ... Balon oyununda binaların içi içe olması hoşuma gitmedi, renkler dinlendirici gayet güzel ama çocukların kendini doğada hissedeceği bir tema olabilirdi” diyerek oyunlardaki temaların renklerinin daha farklı olabileceğini ifade etmiştir.

4.5. Tasarım Geri Bildirimleri

Araştırmacı tarafından geliştirilen oyunun tasarımına ilişkin olarak katılımcılar, öncelikle oyunun hızıyla ilgili çeşitli değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Süre kullanımı konusunda ve oyunda kullanılan şekillerin ebatlarına yönelik çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Katılımcılar son olarak, oyun tasarımına yönelik düzenlemelerin nasıl gerçekleştirilebileceği konusunda hem araştırmacıya hem de sınıf öğretmeni adaylarına yönelik önerilerini paylaşmışlardır. Katılımcıların ifadelerinden türetilen balonların hızı, uzay gemisi hızı ayarlanabilir olmalı, birinci oyunda süre az, ikinci oyunda süre az, uzay gemisi daha büyük olabilir, gezegenler daha büyük olabilir, yıldızlardaki kesirler daha büyük olabilir, akıllı tahtada kullanılabilirlik, balonların üst üste gelmesi, aynı yıldızda puan düşmesi kodlarının analizi sonucunda bu tema altında dört alt tema belirlenmiştir; Oyun Hızı, Süre Kullanımı, Şekillerin Ebatları, Dönüt Düzenlemeleri (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Tasarım Geri Bildirimleri teması ve alt temalar

4.5.1. Oyun Hızı

Tasarım geri bildirimleri temasının ilk alt teması olan oyun hızı alt teması ile ilgili katılımcılardan çoğu balon patlatma oyununun daha hızlı olmasının daha eğlenceli olduğunu ve çocukların hoşuna gideceğini ifade etmiştir. Bazı katılımcılar ise yönergenin akış hızının daha iyi olması gerektiğine vurgu yapmıştır. Bazı sınıf öğretmeni adayları ise uzay oyununda hızın ayarlanabilir olması ve hız değişkeni olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Oyun hızı alt teması ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Örneğin; Mehmet, “İlk başta yönergeler, ikinci oyunda hızlı akıyordu aslında, birinci oyunda biraz daha uygun oyun özelliğine ...” şeklinde söyleyerek yönergelerin balon patlatma oyununda hızlı ilerlediğini ve uzay oyunundaki yönergelerin akış hızının daha uygun olduğunu ifade etmiştir.

Ahmet, “Birinci oyunda mesela daha bir sakın kafayla yapılacak bir oyun, ikincisi de biraz daha hızını kullanmak için yani seviye atladığınızı fark edebiliyorsunuz çünkü zorlaşıyor bence ... heyecan katmış ikinci oyun mesela hızlanmakta olduğu için daha pratikleşmek istiyor. Balonlu da dediğim gibi seviye atladığı için çocuk artık şey ister, basit bir şey değil zorlanmak ister yanlış yapmak ister bence zorlamak istemesi lazım” diyerek balon patlatma oyununun hızlı olması sebebiyle seviye atlama hissini verdiğini ve başarma duygusunu tetiklediğine vurgu yapmıştır.

Nehir, “... balonların hızlı gitmesi çok hoşuma gitti, hemen bulmak için heyecan yaptım. İlk oyun da güzel aslında uzay mekiği, astronot çocukların çok hoşuna gidiyor...” şeklinde söyleyerek balon patlatma oyununun hızının oyuncuda heyecanı artırdığını ve uzay temalı oyunun da çocukların hoşuna gideceğini ifade etmiştir.

Lale, “...İkinci oyunumuz biraz daha hızlı bir oyun daha eğlenceli...” ifadesiyle daha hızlı oyunun eğlenceli olacağını kastetmiştir.

Kaan, “... yıldızlar olan oyunda oyun biraz daha akışkan olabilirdi ve bu akışın uzay aracı ... belli bir süratle kendisi akabilirdi, ... Hız ayarlanabilir olabilirdi, mesela kenardan bir yerde hız değişkenini koyabiliriz 0,5, 1, 1,5 bu şekilde olabilir yani hız değişken kendiliğinden akabilir. ...” şeklindeki ifadesiyle uzay oyununun hızının ayarlanabilir olmasına ve hız değişkeni konulabileceğine vurgu yapmıştır.

4.5.2. Süre Kullanımı

Tasarım geri bildirimleri temasının diğer bir alt teması olan süre kullanımı alt teması ile ilgili katılımcıların çoğu ikinci ve üçüncü oyunda sürenin daha uzun tutulabileceği konusunda görüş bildirmişlerdir. Bir katılımcı ise tam tersi şekilde uzay oyununda sürenin az olduğunu, balon patlatma oyununun süresinin ise yeterli olduğunu söylemiştir. Süre kullanımı alt teması ile ilgili katılımcıların görüşleri şu şekildedir.

Örneğin; Ayşegül, “... süre belki biraz daha uzun olabilirdi ikinci ve üçüncü oyunda, 30 saniyede çocuk tam böyle oyuna alışıyor ve süre bitiyor, balonlu oyunda süre daha uzun

olabilirdi” şeklinde söyleyerek balonlu oyunlarda sürenin daha uzun olabileceğini ifade etmiştir.

Nehir, *“İkinci oyunda ... birazcık süreyi az buldum, hemen bitti birazcık daha fazla balon ve soru olabilirdi, tam oturması açısından. ... İkinci oyunda süre birazcık kısa geldi bana o biraz uzatılabilirdi onun dışında oyunu beğendim”* diyerek balon patlatma oyununa ilaveler yaparak oyunun biraz daha uzatılabileceğini söylemiştir.

Lale, *“İkinci oyunumuz biraz daha hızlı bir oyun daha eğlenceli sadece daha uzun tutulabilir puan süresi, puan değeri artırılıp farklı şekillerde değerlendirilebilir”* ifadesiyle daha hızlı ve daha eğlenceli olduğunu düşündüğü balon patlatma oyununda süre ve puanın artırılarak daha uzun sürelerde oynanmasını kastetmiştir.

Mehmet, *“... Birinci oyunda süre biraz kısıtlı geldi, çok fazla kesir var süreye göre bence...Süre bakımından ilk oyun biraz az gelebilir ilkokul öğrencileri için, ikinci oyun gayet güzel süre bakımından”* şeklinde söyleyerek diğer katılımcıların aksine uzay oyununda sürenin az geldiğine balon patlatma oyununun süresinin ise süre bakımından gayet güzel olduğuna vurgu yapmıştır.

4.5.3. Şekillerin Ebatları

Tasarım geri bildirimleri temasının diğer alt teması olan şekillerin ebatları alt teması ile ilgili katılımcıların bazıları yönergedeki yazıların, uzay mekiğinin, yıldızların ve yıldızlar üzerindeki kesirlerin daha büyük olabileceğini ifade etmiştir. Bazı sınıf öğretmeni adayları da gezegenlerin daha büyük olması gerektiğini söylemiştir. Diğer katılımcılardan bazıları gezgin uzay gemisinin küçültülerek gezegen ve yıldızların arasında daha rahat dolaşabileceğini ifade etmişlerdir. Şekillerin ebatları alt teması ile ilgili katılımcıların görüşleri aşağıdaki gibidir.

Örneğin; Fatma, *“...İlk oyunda yıldızlar biraz daha böyle belirgin olabilirdi, arka plan siyah bir fonda karanlıkta yıldızlar böyle biraz küçük kalmıştı yazılar çok okunmuyor gibiydi...gezegenler uyumluydu onda sıkıntı yoktu ama yıldızlar biraz daha büyük olabilirdi, uzay mekiği büyük olabilirdi, ... çok küçük kalmış o şekilde...”* ifadesiyle uzay oyunundaki temadan dolayı uzay mekiği ve yıldızların belirgin olmadığına, yazıların okunmasında problem yaşandığına vurgu yapmıştır.

Nehir, *“Uzaylı oyunda arka plan çok güzel olmuş ama gezegenler birazcık küçük kalmış tam ayırt edilmiyor bence. Onlar biraz daha büyütülse daha güzel olabilir. Uzay*

mekiği de büyütülebilir ve farklı bir şekil olabilir, ... Rengi, modeli ve boyutu değişse güzel olur...daha renkli, dikkat çekici olabilirdi çünkü ben ilk başta onu görmekte zorlandım. Balon oyununu çok beğendim...” şeklinde söyleyerek uzay mekiğinin şekli, modeli ve boyutunun değişiminin daha güzel olabileceğini anlatmak istemiştir.

Zeynep, “... uzay gemisi acaba biraz küçük ... olsa diye düşündüm değişiyor mu yıldızlara deyince hemen algılıyor gibi geldi, yıldızların arasındaki boşluk daha büyük olabilir ya da uzay gemisi daha küçük olabilir... gezegenlerin görüntüsü biraz daha büyük olabilir” diyerek uzay mekiğinin küçültülerek gezegen ve yıldızlar arasında daha rahat dolaşabileceğini ifade etmiştir. Aynı zamanda yıldızlar arasındaki boşluğun da büyük olması gerektiğine de vurgu yapmıştır.

Ayşegül, “... ilk oyunda yıldızlar bir tık daha büyük olabilir gezegenler daha belirgin olabilir, yıldızların üzerindeki kesirler daha büyük olabilir, belki akıllı tahtadan açacağımız için sıkıntı olmaz ama bilgisayardan oynarken çocuk birazcık görmekte sıkıntı çekebilir.” şeklindeki ifadesiyle şekillerinin ebatlarının bilgisayarda oynandığında sıkıntı olabileceğine vurgu yapmıştır.

Ela, “... Gezegenlerin büyüklükleri açısından bana tam olarak uyumlu gelmedi hepsi eşit büyüklükte gibi görünüyor ama aslında eşit olmadığı için çocuk bir karmaşa yaşayabilir diye düşünüyorum” şeklinde söyleyerek gezegenlerin hepsinin aynı ebatta görünmesinin çocuğun zihninde karmaşaya yol açabileceğini ifade etmiştir.

4.5.4. Dönüt Düzenlemeleri

Tasarım geri bildirimleri temasının son alt teması olan dönüt düzenlemeleri alt teması ile ilgili katılımcılardan bazıları yön tuşları ve puanlama ile ilgili yorumda bulunmuşlardır. Katılımcıların bazıları da balon patlatma oyununda balonların üst üste gelmesi ve avatar kullanımı ile ilgili görüşlerini paylaşmıştır. Bazı sınıf öğretmenleri adayları ise uzay oyununda ve balon patlatma oyunu ile ilgili teknik düzenlemeler ile ilgili ifadelerde bulunmuştur ve yönerge kısmına farklı alternatifler önermişlerdir. Son olarak birden fazla bilgisayarda aynı anda oynanabilmesi ile ilgili dönüt vererek oyunların mekân ve temalarının düzenlenmesi ile ilgili görüş ve önerilerde bulunmuştur. Dönüt düzenlemeleri alt teması ile ilgili katılımcıların görüşleri aşağıdaki gibidir.

Örneğin; Ayşe, “... çocuklar yön tuşlarını hızlı bir şekilde kavrayabilir mi? Ya da ilerleyebilir mi? O yönden kafamda bir soru işareti oluştu... Doğrulara gittiğimizde işte

puanımızın arttığı yanlışları bulduğumuzda eksildiği kısmı beğendim. Bence diğer oyunlarda da ... bu olabilir yani puanını eksilebilir yanlışla bastığında...” şeklinde söyleyerek yön tuşlarının kullanılabilirliği ve yanlış yapıldığında puanların eksilmesi ile ilgili görüş bildirmiştir.

Fatma, “..., balonlar arka arkaya gelmeyebilirdi, yani balonlar üst üste biniyor gibi oldu arkadaki balonda kesirler görünmüyordu... karakterler, avatarlar dikkat çekiciydi, öğrencilerin sevebileceği bir şekildeydi. İnsan kullanılabilir miydi? Avatar yerine onu bilmiyorum ama genelde çocuklar da bir çizgi film karakterlerini sevdikleri için ya da çizgi film karakteri de koyulabilirdi ...” ifadesiyle balon patlatma oyunundaki teknik olarak tasarım sırasında düzenlenebilecek olan balonların üst üste gelmesi ve avatar kullanımında başka seçeneklerin de değerlendirilmesi ile ilgili görüşlerini iletmiştir.

Mehmet, “... birinci oyunda teknik bir aksaklık olarak düşünüyorum, yıldızların üzerinden geçtiğimizde, yani kesirlerin bazen puan kazanmadığımız oluyordu, geri dönmek gerekiyor sadece öyle bir eleştirim olabilir. ...” diyerek uzay oyununda puan kazanma ile ilgili teknik sorunu paylaşmıştır.

Lale, “... yönerge kısmı ... o kısımları geçilebilir ya da daha kısa böyle anlatımlar farklı anlatımlarla desteklenebilir gibi mesela 30 saniye o gezegen için bekleme kısmı da birazcık ... onu beklemek istemeyebilirler ... kişinin isteğine bırakılabilir o kısımlar yani orada beklemeyip oyuna devam edilebilir aslında oraya bir tuş ekleyip, bu kısmı geç ya da bu kısmı atla seçenekler eklenebilir” şeklindeki ifadesinde oyunlar içindeki yönergeler ile ilgili tasarım önerilerini dile getirmiştir.

Jale, “Kesirlerde modellemeler çok eksik kalan bir konu çocuklarda onunla ilgili bir şeyler de eklenebilir mesela $\frac{1}{4}$ ’ün modelle gösterimi, $\frac{1}{4}$ ’ün basit kesir olduğunu biliyorlar ama onu modelle gösteremiyorlar bununla ilgili de kesirler konusu altında bir oyun yapılabilir” diyerek kesirler konusu ile ilgili, kesirlerin modelle gösterimini içeren oyun tasarımları yapılmasına vurgu yapmıştır.

Ali, “Uzay oyununda basit kesirleri toplayınca puan artıyor daha sonra aynı oyun içinde bileşik kesirleri de bulunca puan toplamaya devam etmesi güzel olur, böylece en çok puan alan kazanabilir, öğrenciler arasında yarış olur” şeklinde söyleyerek uzay oyunu içindeki puan değişkeni ile ilgili tasarım önerisinde bulunmuştur.

Kaan, “Uzay oyununda caydırıcı puanlar var yanlış seçtiğimizde puanların eksilmesi gayet iyi. Çocuğun yanlış yapmamaya odaklanmasını sağlar, disipline eder, daha canla başla yapmasını sağlar. Birden fazla bilgisayarda oyun oynatılıp rekabet artırılabilir” ifadesiyle uzay oyununda yanlış yapıldığında puanların eksilmesinin olumlu olduğuna ve oyunların aynı anda birden fazla bilgisayarda oynatılmasının rekabeti artıracağına vurgu yapmıştır.

Lale, “İlk oyun uzayda geçen bir oyunu uzayda geçen bir oyun sonrasında yeryüzünde geçen bir oyuna, mekâna geçiş yaptık ... ikinci oyunla üçüncü oyunlar arasında da öyle bir ortam oluşturup çocuklara farklı bir ortam sunulabilir. ...Üçüncü oyunda farklı bir mekân olabilir ya da uzayda geçiyorsa mesela gezegen planı koyup bu gezegendeyiz şimdi, bu gezegenin özellikleri eklenebilir ikinci oyuna yani yeni bir tane farklı bölüm gibi düşünülebilir hem öyle olursa hem uzay konusunda çocuklar bilgilenmiş olur hem de matematik öğretimi konusunda iki farklı amaca hizmet etmiş olur” şeklinde söylemiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmamızın alt problemleri ışığında elde edilen temalar ve alt temalar alanyazın kapsamında tartışılmış ve yorumlaması yapılmıştır. Bu bölümde aynı zamanda araştırmanın sonuçlarına ve sonuçlara bağlı olarak önerilere yer verilmiştir. Araştırma ve sonuçlarının ileride yapılacak çalışmalara örnek teşkil edeceği düşünülmektedir. Bu bölüm iki temel başlık şeklinde yapılandırılmıştır. Birinci başlık “Tartışma ve Sonuç”, ikinci başlık ise “Öneriler” şeklindedir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

5.1.1. Eğitsel Dijital Oyun

21. Yüzyılda, çocukların oyun kültürü gelişen ve değişen dünyanın etkisiyle değişim göstermektedir. Değişen oyun kültürüyle birlikte dijital oyunlar, çocukların hayatında giderek daha önemli bir yer edinmiştir. Dijital oyunların çocukların hayatında önemli bir yere sahip olmaya başlaması eğitimcilerin de dikkatini çekmiş ve doğal olarak dijital oyunları eğitimde kullanma arayışı başlamış ve bu arayış “Eğitsel Dijital Oyun” kavramını doğurmuştur. Matematik öğretiminde de EDO kullanımı oyun dünyasındaki gelişime paralel olarak artmaktadır. Bu paralellik doğrultusunda EDO tasarımı daha da önem kazanmıştır.

Matematik öğretiminde EDO tasarımı hakkında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleriyle değerlendirmeler yapılmak istenen bu araştırma sonuçlarına göre; sınıf öğretmeni adayları EDO’u tanımlarken dijital oyun ile farkını da belirtmişlerdir. Dijital oyunları öğretici olmayan eğlence amaçlı, vakit geçirmek için kullanılan aynı zamanda olumsuz sonuçlar doğurabilen oyunlar olduğunu belirterek EDO’ları eğitim amaçlı, gelişim odaklı, derslerin pekiştirilmesine yönelik ve öğrencileri olumlu yönde etkileyen oyunlar olarak tanımlamışlardır. Oyunlaştırılmış bir eğitsel uygulamanın öğrenci grubu üzerindeki etkisi oyundan alınan keyifle yakından ilgilidir (Ar, ve Akgün, 2014). Araştırmamızda sınıf öğretmeni adayları, eğitsel dijital oyunların öğrenciler üzerinde olumlu etkiler yarattığını, dikkatlerini çektiğini ve öğrenme sürecine aktif katılımlarını eğlenceli bir biçimde desteklediğini ifade etmişlerdir. Benzer ifadeler alanyazında da karşımıza çıkmaktadır. Örneğin Akgül ve Kılıç (2020) dijital oyunlar ile ders anlatımının görsellerle destekleneceği için daha eğlenceli, akılda kalıcı duruma geleceğini belirtmişlerdir. Efe Kendüzler’e (2023) göre ise dijital oyunlar, çocukların öğrenme süreçlerinin eğlenceli olmasını sağlayarak,

matematiksel yeteneklerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Dolayısıyla eğlenceli ders ortamları başarı ile doğru orantılıdır. Yavuzkan'a (2019) göre EDO'ların ilgi çekici olması, motivasyonu artırarak dersi daha etkili hale getirmesi ve yaş gruplarına uygun eğlenceli ders ortamları sunması, başarıyı artırmada etkili olabilir. Alanyazındaki EDO'lar ile ilgili yapılan çalışmalar da bu sonuçları doğrulamaktadır. Eğitsel bilgisayar oyunları sayesinde matematik öğretimi ve diğer derslerde öğrenciler, sıkılmadan, eğlenerek, yaşayarak ve yaparak öğrenmiş olurlar (Çankaya, 2007; Poçan, 2023; Topçu, Küçük ve Göktaş, 2014). Sonuç olarak öğrenciler dijital oyunları eğlenerek oynadıkları için oyun bittiğinde farkında olmadan öğrenmiş olurlar. Yani EDO'lar gizli öğrenme sağlar (Çelebi, Uluyol ve diğ., 2013).

Bir davranışın oyun olarak tanımlanabilmesi için gerekli unsurlar arasında, çocuğun dikkatini gerçekleştirilen etkinliğe yoğunlaştırması yer almaktadır. Birçok oyuncu oyunda dikkatini toplamak ve oyunu takip etmek zorundadır (Altunay, 2004). Araştırmamızda sınıf öğretmeni adayları EDO'ların bilgi ve beceri kazandırmayı hedeflediği, dikkat çekerek öğrettiği konularına vurgu yapmışlardır. Oyunların dikkat çekmede, katılımı sürdürmede, ilginç bağlamlar sağlamada ve performans hakkında geri bildirim vermede iyi olması mantıklıdır (Gresalfi, 2018). EDO günümüzde eğitim öğretimde çocukların dikkatini çekme anlamında önemli bir yere sahiptir. Bu durumu Çelebi Uluyol ve diğ., (2013); Öğrenme çevresinden kaynaklanan motivasyon etkenleri arasında başarıya ulaştıran, özgüveni artıran, ilgi çekici ve dikkat sağlayıcı öğretim ortamları yani EDO'lar sayılabilir şeklinde ifade etmiştir. Araştırmamızın EDO temasının alt teması olan Dikkat Çekme Amaçlı alt teması ile ilgili de alanyazında yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur. Özellikle eğitimle ilgili dijital oyunlar öğreneni, öğrenme sürecinin tam merkezine almaktadır (Savaş ve diğ., 2021). EDO yeni bir eğitim aracı olarak motivasyonu artırır, oyuncuların etkileşimini, aktif katılımını, tartışmasını ve bağ kurmasını teşvik eder. Eğitsel oyunlar, öğrencinin dikkat ve motivasyon düzeyini artıran oyunlar olmakla birlikte matematik oyunları, analiz yapmayı, dikkati toplamayı gerektirmektedir (Van De Walle ve diğ., 2013; Hazar, 2018; Tokarieva, Volkova, & Harkusha, 2019).

Katılımcılar, dijital oyunları tanımlarken çoğunlukla eğitsel olmayan özelliklerini vurgularken eğitsel dijital oyunları içerik bakımından bilgi sunmalarıyla dijital oyunlardan ayırmışlardır. Çocuğun ilgi ve isteğiyle katıldığı doğal bir etkinlik olan oyunun öğretime entegre edilmesi hem öğretimin etkililiğini artırmakta hem de öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının oluşturulmasına ve bilgilerin kalıcılığının sağlanmasına güçlü bir katkı sunmaktadır (Altunay, 2004). Yirmi Birinci Yüzyılda çocuklar eğitsel içeriklere her yerden erişim sağlayabilmektedir (Sapsağlam, 2022). Dolayısıyla bilgi içerikli oyunlara da

ulaşmakta zorluk çekmemektedirler. Alanyazındaki görüşler paralelinde EDO'un bilgi içerikli alt temasında sınıf öğretmeni adayları oyunların, öğretim programımız ile ilgili olduğu, bilgi içerikli EDO'ların eğitim ve kazanımlara yönelik konuları ilgilendirdiğine değinmişlerdir. Dijital oyunlar sadece eğlence değerleri için değil hem çocukların hem de yetişkinlerin ilgisini ve tutkusunu her anlamda çekmekte olup, her gün akademik becerilerin ve kavramların öğrenilmesini desteklediğini iddia eden yeni oyunlar geliştirilmektedir (Gresalfi, 2018). Aynı zamanda EDO'larda bilgi içeren görseller kullanılması içeriğin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Alagöz, 2023).

5.1.2. Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı

Sınıf öğretmeni adayları, matematik öğretiminde EDO'ların kullanılmasının dersin daha eğlenceli ve somut hale gelmesini sağlayacağını, bu sayede dersin pekiştirilmesinin daha etkili olup kalıcı öğrenmeye yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, EDO destekli derslerde öğrenilen bilgilerin kalıcı olabileceğini ve EDO'ların kalıcı öğrenme sürecinde etkili bir rol oynayabileceğini göstermektedir (İlkay ve Atik, 2024). EDO ile Pekiştirme, eğitsel oyunun yeni bir konuyu öğretmek için değil, öğrencilerin önceden öğrendikleri bir konu üzerinde alıştırma yapmalarını sağlamak amacıyla kullanılmasıdır (Üstün, 2020). Araştırmamızda ise matematik öğretiminde konuların pekiştirilmesine büyük katkı sağladığını belirten katılımcılar olmuştur. Alanyazında da benzer ifadelere yer verilmiştir. Öğrenciler, uygulamalar ile yapılan tekrarlar sayesinde öğrendiklerini pekiştirerek daha kalıcı ve anlamlı bir öğrenme sağlanabilir (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy, 2005). Bu bağlamda video oyunları da kavramların tanıtılması ve pekiştirilmesi amacıyla daha etkili kullanılabilir (Edusei, 2022). EDO'nun eğitim öğretimde kullanımını gerektiren gerekçelerle ilgili olarak ulaşılan temalardan birisi de pekiştirme temasıdır (Ülker, Acar ve Bülbül, 2017). Dijital oyunların kullanım amaçları incelendiğinde, derslerde ağırlıklı olarak pekiştirme amacıyla kullanıldıkları görülmektedir (Aydın ve Ata, 2024).

Yavuzkan'a (2019) göre sınıf öğretmenleri öğretim programındaki temaların amaçları doğrultusunda dersleri eğlenceli hale getirip öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinde verimliliği sağlayabilme konusunda dijitalleşmeden faydalansa da eğlenceli EDO sayısı oldukça azdır. Özellikle matematik dersini eğlenceli hale getirme elzemdir. Edusei, (2022) göre, öğrenciler matematik öğrenmeyi eğlenceli ve heyecan verici bir deneyim olarak görürlerse, matematiğe olumlu bakmaları, matematikle meşgul olmaları ve matematik öğrenmeleri daha olasıdır. Bu araştırmada elde edilen veriler, ilgili alanyazında yer alan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Katılımcılar, EDO'ların hem motivasyonu

artıran hem de bilişsel kazanımları destekleyen araçlar olduğunu belirtmişlerdir. Oyun temelli öğretim yaklaşımlarının öğrenme sürecine katkı sağladığına dikkat çeken katılımcılar da bulunmaktadır. Dolayısıyla oyun tasarım unsurları ve görsel bloklar, kodlamayı öğrenciler için daha ilgi çekici ve eğlenceli hale getirmekle birlikte öğrencilerin problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerini de geliştirmelerine katkı sağlayabilir (Taş, İslam Bolat ve Savaş, 2023). Eğitsel oyunların belirlenen amaca etkisi baz alındığında; en fazla başarı, tutum, kalıcılık gibi faktörlere odaklandığı görülmüştür (Gözel ve Toptaş, 2023). Araştırmamızda ise katılımcılar EDO ile öğrencilerin yaşantısına etki yaparak derslerde kalıcılığın artırıldığına, öğrenmenin daha iyi olabileceğine ve çocukların materyaller ile daha iyi öğrendiklerine vurgu yapmışlardır. Diğer bir araştırmada ise katılımcılar, oyunlar aracılığıyla öğrenilen konuların daha kalıcı olacağı ve aktif katılımı artıracığı görüşünü dile getirmişlerdir (Akgül ve Kılıç, 2020). Oyun hazırlanırken kalıcılık önem arz etmektedir. Engin'e (2023) göre, oyun hazırlanırken katılımcılar eğlenerek öğrenmeyi, konuyu basitleştirmeyi ve akılda kalıcılığı artırmayı amaçlamışlardır.

Soyut bir dersin somutlaştırılması özellikle somut işlemler döneminde olan ilkökul öğrencileri için ayrı bir önem taşımaktadır. Derslerin somutlaştırılması öğretmenlerin etkin planlamaları ile gerçekleşebilir. Bu planlamada derslerin somutlaştırılması adımları genellikle ders materyalleri ile sağlanmaktadır. Ders materyallerin derslerin somutlaştırılmasına katkısına yönelik alanyazında çok sayıda çalışma yer almaktadır. Öğrenciler matematik öğretiminde animasyonlu öğretim materyallerinin yararlı olduğuna inanıyorlar, bunlar öğrencilerin dikkatini çeker böylelikle problemleri daha iyi anlayabilirler. Bu şekilde derslerin somut olarak işlenmesi zor olan matematiksel kavramların daha net bir şekilde anlaşılmasını sağlar (Chen, Liao, & Chang, 2015). Dijital matematik oyununun tasarımı, temsili dönüşümlerde önemli bir rol oynuyor gibi görünüyor. Bu temsili dönüşümler öğrencilerin oyunun matematik içeriğini ve amacını anlamasını sağlar (Moyer-Packenham, Roxburgh, Litster, & Kozlowski, 2022). Dijital çağda somutlaştırmada etkili olan ders materyalleri değişime uğrayarak yerini dijital ders araç-gereçlerine bırakmaktadır. Günümüz öğrencileri dijital dünya ve teknolojileri ile iç içedirler, dersleri onların ilgi alanlarına göre düzenlemek ve somutlaştırmak öğrenmeyi kolaylaştıracaktır. Araştırmada öğretmen adayları da eğitsel dijital oyunların öğrenmeyi somutlaştırmada bu anlamda etkili olabileceğini vurgulamışlardır. Bu konuda yapılan çalışmalar bu bulguları desteklemektedir. Örneğin İşçi'nin (2020) çalışmasında, sosyal bilgiler dersinde yer alan soyut konuların somutlaştırılmasında eğitsel dijital oyunların etkili olduğu ayrıca öğrencinin ilgisini çekmeyen tarihi olaylar, karakterler ve mekânların öğretiminde faydalı olacağı görülmüştür.

İlkokul ve ortaokul düzeyinde anlamlı öğrenme için bilgilerin somut materyallerle desteklenmesi, öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri birlikte kullanarak matematiği daha iyi öğrenmelerini sağlamaktadır (Özdemir, Uygun, Gün ve Koçak, 2020). Araştırmamızda da sınıf öğretmeni adayları, matematikte soyut kavramların çok olduğundan, soyut konuları somutlaştırmanın öneminden bahsetmişlerdir. Yapılan çalışmalarda matematik dışında diğer derslerde de benzer sonuçlara rastlanmıştır. Özellikle soyut kavramlar içeren fen konularının öğretiminde bu kavramları somutlaştıran, öğrencilerin ilgisini çeken, yüksek düşünme becerilerini geliştiren ve anlamlı öğrenmeyi destekleyen bilgisayar yazılımları kullanılmalıdır (Akçay ve diğ. 2005).

5.1.3. Tasarımın

Oyunlaştırma, teknoloji entegrasyonu açısından eğitim sistemlerine güçlü katkılar sağlamaktadır. Bu katkıların etkin kullanılabilmesi için, oyun tasarım öğelerinin kapsamının doğru anlaşılması önem arz etmektedir (Ar ve Akgün, 2014). Çalışmamızda genel olarak katılımcılar, tasarımın öğretim programı ile uyumlu olduğunu belirterek EDO'da dikkat çekici öğelerin yer aldığı, EDO'un basit ve anlaşılır olduğu, öğrencilerin motivasyonlarını artırmada etkili olan ve pekiştirme odaklı bir tasarım olduğunu belirtmişlerdir. Dijital oyun tabanlı öğrenmeye maruz kalan öğrencilerin geleneksel öğretime maruz kalanlardan daha iyi matematik başarısına sahip oldukları hipotezi doğrulanmıştır. Bu müfredat uygulayıcıları tarafından dijital oyun tabanlı öğrenmeye önem verilmesi gerektiği anlamına gelir (Yumang, 2024). Araştırmamızda katılımcıların çoğu oyunların basit, bileşik ve tam sayılı kesirler ile uyumlu olduğundan, konuya ve hedefe uygun olduğundan dolayısıyla öğretim programına uygunluğundan bahsetmiştir. Bazı katılımcılar da oyunların farklı disiplinler ve konularda kullanılabileceğine vurgu yapmıştır. Bu bağlamda sınıf öğretmeni adaylarının lisans düzeyindeki eğitimleri büyük önem taşımaktadır. Nitekim bir öğretmenin sınıf ortamında bir oyunu öğretim aracı olarak kullanabilmesi için, söz konusu oyunu programla ilişkilendirmesi ve dersin tamamını bu yapıya uygun şekilde planlaması gerekmektedir (Tokarieva, 2019). Bu doğrultuda, özellikle matematik öğretmenlerinin, öğretmen adaylarına dijital oyunların matematik müfredatına nasıl entegre edileceğini göstermeleri; böylece adayların gelecekteki öğretim süreçlerini planlarken bu araçları nasıl değerlendireceklerini göz önünde bulundurmalarını sağlamaları beklenmektedir (Joung, & Byun, 2021). Dolayısıyla eğitim öğretim programları dijitalleşmeye ayak uydurmak zorunda olduğu ve eğitim öğretim programlarının teknolojik araçları destekleyecek içeriklerle zenginleştirilmesi gerektiği söylenebilir (Alagöz, 2023).

Dikkat çekici alt temasında katılımcıların çoğu uzay ve gezegen temasını beğendiklerini ve uzay temasının şu anda çocukların en çok ilgisini çeken şeyler arasında olduğunu söylemişlerdir. Bazı katılımcılar oyunların sade oluşuna ve dikkat çekiciliğine vurgu yapmıştır. Birkaç katılımcı ise uzay oyunu başlamadan gezegenleri öğrenmenin farklı kazanımları destekleyici nitelikte olduğuna ifade etmiştir. Gezegenleri keşfetme oyuna başlamadan önce dikkati artırmada olumlu bir işlev görmüştür. Somut öğrenmelerin gerçekleştiği bir ortamda dikkat çekici eğitsel bir oyunun varlığı dolaylı öğrenmelere kapı aralayabilir, oyunun dikkat çekici içerikler barındırması dinamik öğeleri etkile kılabilir (Alagöz, 2023). Diğer bir alt temada sınıf öğretmeni adaylarının çoğu tasarlanan oyunların pekiştirme odaklı olduğu ve konuyu öğrendikten sonra öğrencilerin pekiştirme aşamasında bu oyunları oynamasının etkili olacağı yönünde görüş bildirmişleridir. Nitekim önceki bulgularda, eğitsel dijital oyunların pekiştirme amacıyla kullanılabileceğine yönelik vurgular öne çıkmıştır. Bu doğrultuda, araştırma kapsamında geliştirilen eğitsel dijital oyun tasarımının da söz konusu amaca hizmet etmesi, araştırmanın hedefleri açısından beklenen ve istenilen bir durumdur. Öztürk (2019) de çalışmasında görselleştirme, alıştırma ve pekiştirme olanağı sağlayan içeriklerin öğrenci öğrenmelerine daha fazla katkı sunduğunu vurgulamıştır. Öğretmen adayları derslerin, testlerle pekiştirilmesi yerine oyunlarla daha ilgi çekici ve etkili bir şekilde pekiştirilebileceğini belirtmişlerdir (Özçakır ve Özdemir, 2024). Alanyazındaki diğer çalışmalarda, öğrenilen bilgilerin geliştirilmesi ve pekiştirilmesi amacıyla farklı teknolojik ve dijital öğretim araçlarının yanı sıra web sitelerinden faydalanılarak etkileşimli oyunların kullanıldığı vurgulanmıştır (Esen, Geçer ve Çetin, 2023; Alagöz, 2023).

Motivasyon öğrenme sürecinin önemli bir bileşenidir. Yüksek motivasyona sahip bireyler bilgiyi daha iyi kavrama yolunda istekli olur ve daha fazla çaba gösterir. Motivasyon öğrenme sürecinde dikkat, odaklanma ve kalıcılığı artırarak başarıyı olumlu yönde etkiler. Dolayısıyla motive olmuş bireyler öğrenme deneyimlerinden haz duyarlar. İşçi'nin (2020) araştırma sonuçlarına göre öğretmen adayları, eğitsel dijital oyunların eğitimi daha eğlenceli hale getirdiğini, öğrencilerin motivasyonunu ve okula olan ilgisini artırdığını aynı zamanda karmaşık konuları öğretmede yardımcı olduğunu ve akademik başarılarını yükselttiğini belirtmişlerdir. Dersler sırasında, öğretmenler öğrencileri uygun şekilde hazırlamalı, örneğin öğrencileri akademik kavram ile hizmet hedefi arasındaki bağlantıyı anlamaları için yönlendirmeli ve öğrencileri gerekli profesyonel veya teknik becerilerle donatmalıdır. Bunlar öğrencilerin çabalarını, dikkatlerini ve sebatlarını artırabilir, bunların sonucunda motivasyonları gelişir ve öğrenme olumlu etkilenir (Lo, Ngai, Chan, & Kwan, 2022).

Motivasyonu sağlamanın yollarından biri de öğrencilerin gündelik yaşamlarında kullandıkları ve sevdikleri unsurları derslere entegre etmek olduğundan gün içerisinde dijital oyunlar ile vakit geçiren öğrenciler derste EDO ile karşılaşınca motive olurlar ve derse olan ilgileri daha da artar. Araştırmada da öğretmen adayları hazırlanan dijital oyunun öğrencileri olumlu yönde motive edeceğine değinmişlerdir. Motivasyon alt teması ile ilgili katılımcılar çocukların motive olacakları, oyunu oynama, kazanma ve başarıma isteği ile eğlenceli bir şekilde oyunları oynayacaklarını ifade etmişlerdir. Örneğin Fidan’a (2016) göre oyunlaştırma öğrencilerin derse olan motivasyonunu ve katılımını artırmak için etkili bir araç olmuştur. Ayrıca İlkay’ın (2024) araştırmasının sonuçları EDO’ların öğrencilerin ilgili konuya ve derse olan motivasyonlarını artırmada etkili olabileceğini göstermektedir. Araştırmamızda katılımcıların bazıları yönergelerde öğrenciyi motive edici sözlerin konulmasını gayet olumlu bulmuştur. Oyuncuya başaramadığında “tekrar dene vazgeçme” şeklindeki motive edici sözlerin söylenmesini de olumlu karşılamışlardır. Öztürk’ün (2019) çalışmasında da derslerde kullanılan dijital içeriklerin motivasyon artışı sağlayan yapıda olduğu ve içeriklerinin eğlenceli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Savaş ve diğ., (2021) araştırma sonucuna göre deneme derslerinde oyun kullanımı, öğrencilerin derse ilgisini artırmış ve motivasyonlarını yükseltmiştir. Oyun ve oyun unsurlarının matematik eğitime uyumu ise öğrencilerin algılarını ve öğrenme başarılarını olumlu bir şekilde etkilemekte aynı zamanda motivasyonlarını güçlendirmektedir. Oyunlar özellikle dikkat çekme ve elde tutmanın yanı sıra sürekli oyunu motive etmede iyidir, böylece öğrencinin birden fazla bağlantı kurarak bir fikri kodlamasına yardımcı olur (Özçakır ve Özdemir, 2024; Gresalfi, 2018; Alagöz, 2023).

Oyun, duygusal gerçekliğin öznel ve kasıtlı olarak basitleştirilmiş bir temsilini oluşturur (Kelekçi, 2021). Tasarımın ile ilgili son alt tema olan basit anlatım temasında katılımcıların çoğu oyunlardaki yönergelerin açık ve net olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda yönergelerin adım adım basit bir şekilde ifade edildiği şeklinde yorumda bulunmuşlardır. Eğitsel dijital oyunlar öğrencileri eğlendirirken öğrenmeyi hedefler. Öğrenci öğrenmesini gerçekleştirirken oyunu anlamakta zorluk çekmemeli, yönergeler anlaşılır olmalı ki öğrenci oyundaki kavram kargaşası yüzünden etkinlikten vazgeçmesin. Bu durum oyunu hazırlarken dikkat edilen hususlardan biri idi. Öğretmen adayları da araştırmamızda oyunun öğrencilerin anlayabileceği zorlukta ve yönergelerin açık-net olduklarından bahsetmişlerdir. Samur (2016), çalışmasında oyunlarda olması gereken 5 elementten bahsetmiştir. Bunlar; kurallar, hedefler, mekanik, ortam ve elementlerdir. Bu

öğelerin hepsinin oluşturulmasında açık ve net anlatımlar olması gerektiğine değinmiştir. Bu araştırma da bu çalışmayı destekler niteliktedir.

5.1.4. Oyundaki Zorluklar

EDO tasarımı ile ilgili programları öğrenme ve bu programları öğretme amacıyla kullanma sınıf öğretmenlerini zorlayan konular arasında yer almaktadır. Dijital yetkinliği yeterli olmayan ve dijitalleşmeyi takip etmeyen sınıf öğretmenlerinin EDO tasarımı konusunda zorlanacağı aşıkardır. Özellikle matematik öğretiminde EDO tasarımına vakit ve emek harcamak elzemdir. Örneğin Russo, (2024) araştırmasında bazı sınıf öğretmenleri sınıflarında dijital oyunları kullanmayı tercih etmiyor, öğretmenlerin sınıflarında dijital oyunları tercih etmeme nedenlerinin bazıları sınıfta teknoloji kullanımıyla ilgili olsa da diğerleri özellikle dijital matematik oyunları ile ilgilidir sonucuna ulaşmıştır. Matematikte teknolojiyi kullanma ve oyun tasarımı çok yönlü olmayı gerektirmekte olup, matematik eğitimcilerinin sınıflarında teknolojinin etkin kullanımını analiz ederken eleştirel bir göze sahip olmaları gerekmektedir (Joung, & Byun, 2021). Araştırmamızda ise katılımcılar, zorlukların bazılarının oyun sırasında avatar tarafından verilen yönerge kaynaklı oluşu ve oyun oynarken klavye kullanımından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar da oyundaki zorlukların ses ve renk efektlerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Oyun tasarılmanın ilkelerinden kısaca bahsedecek olursak temel bilgiler, tasarım, sistemler ve etkileşimin yanı sıra oyuncu seçimi, eylem ve sonucu anlamayı içerir. Ayrıca oyun kuralları, deneyimi ve sosyal oyun etkileşimini içerir. Son olarak bir oyunun kuralları ile kuralların yarattığı oyun, oyunların hazzı, somutlaştırdıkları ideolojiler ve anlattıkları hikayeler arasındaki güçlü bağlantıyı içerirler (Salen, 2007). EDO içindeki sesli ya da görsel yönergeler, oyuncuların oyun içindeki hedef ve kuralları anlamasını sağlar. Yönergeler ile oyuncu etkili bir oyun deneyimi yaşayabilir ve öğrenme sürecini daha dikkatli yapabilir. Ayrıca oyun içindeki strateji ve taktikleri daha iyi kavrayarak öğrenme hedeflerine daha rahat ulaşabilir. Böylelikle yönergeler ile desteklenen EDO öğrenme sürecine katkı sağlayabilir. Araştırmamızda Sınıf öğretmeni adaylarının bazıları, balon oyununda yönergelerin hızlı ilerlediği uzay oyununda ise daha yavaş ve uygun olduğunu, daha büyük yazılabileceği şeklinde yorumda bulunmuşlardır. Nitekim oyunlardaki yazı tipi seçimi de dikkate alınması gereken noktalardan biridir. Gençlere uygun olan daha hareketli, etkileyici yazı tipleri belirlenmelidir (Kelekçi, 2021). Bazı katılımcılar, oyunun ikinci kez oynanması durumunda yönergeleri geçebilme şansının bulunmasına vurgu yapmışlardır. Bu durum, oyun içi deneyimin tekrar yoluyla gelişebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte,

öğretmen adaylarının klavye kullanımında zorluk yaşamış olmaları, tasarlanan oyunun uygulanmasında teknik becerilerin de önemli bir etken olduğunu ortaya koymaktadır. Oyunlar farklı materyallerle kullanıma dönüştürücü özellikte olmalı, katılımcıların çoğu klavyede boşluk tuşu ve yön tuşlarının beraber kullanımının zorluğundan ve sıkıcılığundan bahsetmiştir. Bazı katılımcılar internet üzerinden oynadıkları oyunlarda tek tuşla hem hızı hem de yönü kontrol etmenin avantajından bahsederek balon oyununda Mouse kullanmanın da daha rahat olduğuna vurgu yapmışlardır. EDO ses ve renk efektleri oyuncunun dikkatini çekme ve oyun deneyimini zenginleştirme anlamında büyük öneme sahiptir. Dolayısıyla dikkat ve ilgi, duygusal bağ kurma, duygusal tecrübe, kalıcılık, zaman kullanımı ses ve renk efektleri ile bağlantılıdır bu bileşenler oyuncuya katkılar sunarak kişiselleştirme ve benimseme anlamında etkili olmakla birlikte etkili bir eğitim ortamı da oluşturmuş olur. Sınıf öğretmeni adaylarından bazıları oyunumuzun ses ve renk efektleri ile ilgili gezegenlerin farklı ses çıkarmasını olumsuz bulmuş, yönergelerin sessiz olmasını da olumsuz bulmuştur. Aynı zamanda yanlış cevaplarda sesin yeterli olmadığını görselle de desteklenmesi gerektiğini ve ilkökul çocukları için sesli yönergenin daha iyi olacağını ifade etmişlerdir. Bazı katılımcılar da uzay mekiğinin küçük ve renksiz olduğuna, balon oyununun gerçek dünyadan uzak, çok pembemsi ve çok rengarenk olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Sonuç olarak ses ve renk efekti, EDO'un pedagojik etkisini artırmak ve oyun içi etkileşimi desteklemek için kritik öneme sahiptir.

5.1.5. Tasarım Geri Bildirimleri

Tasarım geri bildirimleri temasında katılımcılar, oyunun temposuna ilişkin çeşitli değerlendirmelerde bulunmuş ve özellikle oyun hızının kullanıcı deneyimini nasıl etkilediğine dair görüşlerini paylaşmışlardır. Süre kullanımı konusunda da katılımcıların dikkat çeken önerileri olmuştur. Bunun yanı sıra, oyun içi görsellerin, özellikle şekillerin boyutlarının kullanıcı etkileşimini etkilediği yönünde yorumlar yapılmış ve bu unsurların daha işlevsel hâle getirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Katılımcılar, son olarak oyun tasarımında yapılabilecek düzenlemelere ilişkin görüşlerini hem araştırmacıya hem de sınıf öğretmeni adaylarına ileterek uygulama sürecine katkı sağlamışlardır. Oyun tasarlarırken oyunun amacını belirleme dikkat edilmesi gereken konuların başında gelir. Amacı belli olmayan bir oyunda sonuca ulaşmak mümkün olmayacaktır. Tasarımın sonraki aşamalarında mekân ve kukla seçimi aynı zamanda mekanla alakalı renk ve ses efekti belirleme gelmelidir. Oyunun çeşidine göre süre ve hızı belirleme de önemli konular arasında yer almaktadır. Oyunları tasarlarırken yönergelerin açık ve anlaşılır olması dikkat edilmesi gereken diğer bir

konudur. Oyuncunun oyun içerisinde amacını bilmesi ve amaca nasıl ulaşacağını gösteren sesli ve yazılı yönergelerin olması elzemdir. Oyunun içerik kalitesinin yüksek olması ve oyunculara anlık geribildirim sağlaması, öğrenme sürecini destekler. Son olarak tasarlanan oyunun ilk örneğinin değerlendirilip test edilmesi, oyunculardan geri bildirim alınması tasarımın iyileştirmesine yardımcı olur. Bu unsurların tümü EDO'nun etkili bir öğrenme aracı olmasını sağlar. Küresel olarak, matematik öğretiminde dijital oyunların kullanımı coğrafi ve kültürel sınırları aşarak matematik eğitimini dünya çapındaki öğrenciler için daha erişilebilir, ilgi çekici ve kapsayıcı hale getirebilir (Pilon, & Ruales, 2024). Alanyazında yapılan çalışmalar da bu durumu destekler nitelikte sonuçlara ulaşmıştır. Örneğin Yeo, Rutherford, & Campbell, (2022) yaptıkları çalışma sonuçları, öğretmenlerin sınıf öğretimini geliştirmek için oyunu, sınıflarına entegre etme niyetlerini ve tutumlarını göz önünde bulundurarak tahmin etmeye çalıştıklarını ortaya koymuştur.

Günümüz çocukları internet sayesinde hemen hemen her bilgiye anında ulaşabiliyor. Dolayısıyla geleneksel yöntemlerle bilgi edinmeye kıyasla öğrenme hızı artıyor. Dijitalleşmenin paralelinde çocuklar hızla bilgi tüketmeye alışıyor bunun sonucunda uzun süreli dikkat ve odaklanma gerektiren konularda zorlanabiliyorlar. Çocuklar dijital platformlar aracılığıyla kendi hızlarında öğrenebilir, bazıları çok hızlı bazıları ise daha fazla zaman içerisinde öğrenme gerçekleştirebilecektir. Araştırmamızın oyun hızı alt temasında katılımcılardan çoğu balon patlatma oyununun daha hızlı olmasının daha eğlenceli olduğunu ve çocukların hoşuna gideceğini ifade etmiştir. Bazı katılımcılar ise yönergenin akış hızının daha iyi olması gerektiğine vurgu yapmıştır. Bazı sınıf öğretmeni adayları ise uzay oyununda hızın ayarlanabilir olması ve hız değişkeni olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda katılımcıların çoğu ikinci ve üçüncü oyunda sürenin daha uzun tutulabileceği konusunda görüş bildirmişlerdir. Bir katılımcı ise tam tersi şekilde uzay oyununda sürenin az olduğunu, balon patlatma oyununun süresinin ise yeterli olduğunu söylemiştir. Geribildirimler değerlendirildiğinde tasarlanan uzay oyunumuzun süresi 90 saniyeye, balon patlatma oyunları da 60 saniyeye çıkarılabilir. EDO'lar ile çocukların öğrenme süreçleri hızlanabilir. EDO öğrencilerin anlık geribildirim almalarını sağlar dolayısıyla öğrenme süreci hızlanabilir aynı zamanda EDO öğrencilerin hatalarını anında görüp düzeltmelerine yardımcı olabilir. Bunlara paralel olarak sınıf öğretmenleri etkinlik ve yetkinlik anlamında oyun tasarlama kabiliyetini geliştirmeli, oyunun iç dinamiklerini iyi belirlemelidir. Her ne kadar birçok tasarımcı eğitim teknolojisi geliştirirken güncel araştırmaları dikkate alsın da öğretmenin rolü önemini korumaktadır (Tucker, & Moyer-Packenham, 2021). Araştırmamızda katılımcıların bazıları yönergedeki yazıların, uzay mekiğinin, yıldızların ve

yıldızlar üzerindeki kesirlerin daha büyük olabileceğini ifade etmiştir. Bazı sınıf öğretmeni adayları da gezegenlerin daha büyük olması gerektiğini söylemiştir. Diğer katılımcılardan bazıları gezgin uzay gemisinin küçültülerek gezegen ve yıldızların arasında daha rahat dolaşabileceğini ifade etmişlerdir. Bu da göstermektedir ki tasarımın gelişmesinde kullanıcıların görüşleri önem arz etmektedir. Dolayısıyla dijital oyunlar kullanıcı merkezlidir; zorlukları, iş birliğini, katılımı teşvik edebilirler ve problem çözme stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olurlar (Kelekçi, 2021).

Tasarlanan oyunun dönüt düzenlemeleri alt teması ile ilgili katılımcılardan bazıları oyunların akıllı tahtada oynatılma durumu ile ilgili yorumda bulunmuşlardır. Katılımcıların bazıları da balon patlatma oyununda balonların üst üste gelmesi ve avatar kullanımı ile ilgili görüşlerini paylaşmıştır. Bazı sınıf öğretmeni adayları ise uzay oyununda ve balon patlatma oyunu ile ilgili teknik düzenlemeler ile ilgili ifadelerde bulunmuştur. Katılımcılar aynı zamanda oyunların mekanları, temalarının düzenlenmesi ile ilgili görüş ve önerilerde bulunmuştur. Teknoloji öğretmenlerin yerini aldığı değil, sınıf uygulamalarına entegre edildiğinde en etkili verimi sağlayacaktır. Oyunları seçerken ve kullanırken belirli matematiksel hedeflere odaklanmak, potansiyellerinin gerçekleşmesini ve öğretmenlerin halihazırda yapmakta oldukları karmaşık çalışmalardan uzaklaşmamasını sağlar (Gresalfi, 2018). Eğitim öğretimde EDO'ları kullanan sınıf öğretmeni sayısının gelecek günlerde artacağı düşünülmekte fakat günümüzde sınıfında EDO kullanmayan öğretmenlerin dijital olmayan oyunları tercih etme eğiliminin temel olarak yüksek kaliteli dijital oyunlara erişim eksikliği gibi sorunlardan kaynaklanmadığı görülmektedir (Russo, & Roche, 2024). EDO öğretmenlerin ancak zamanı varsa, yerleşik geleneksel uygulamaları destekleyebilecek ek kaynaklar olarak görülmektedir (Matic, Karavakou, & Grizioti, 2023). Bu durumda sınıf öğretmenlerinin dijital okuryazarlığı ve farkındalığı arttıkça EDO tasarımını da paralel olarak geliştirecektir. Sonuç olarak eğitimciler, öğrencilerin bireysel ihtiyaç ve tercihlerine dikkat ederken oyunlaştırılmış öğretimi kodlama eğitimine dahil etmeyi göz önünde bulundurmalıdır (Taş, vd., 2023).

Öğretmenler ve yöneticiler, mesleki gelişimle ilgili olarak, eğitim teknolojisi uzmanları, yöneticiler ve karar vericiler, öğretmenlerin dijital oyunların olanaklarını takdir etmelerine yardımcı olacak etkinlikler sunmanın yollarını düşünebilir. Öğrencilerin eğitim ve bilgi teknolojileri katılımı ve matematiksel düşünmenin gelişimi bunlara örnek sayılabilir (Yeo, Rutherford, & Campbell, 2022). Araştırmacı tarafından oyun tasarımında kullanılan Scratch Programı alanyazında yapılan çalışmalarda da kullanılmış ve EDO tasarımına ve kullanımına katkılar sağlamıştır. Turan'a (2022) göre öğretmenler için öğretilmesi ve

öğrenciler için öğrenilmesi zor olduğu düşünülen matematik dersi kazanımları planlanırken, blok tabanlı programlama aracı Scratch'in sürece uydurulmasının önemi vurgulanmaktadır. Scratch ile kod yazmayı öğrenmek bireyin, problem çözme ve yaratıcılık yeteneklerini geliştirir. Öğrenciler projeler tasarlarlarken yeni fikirler üretmenin verdiği hazla yaratıcılıklarını artırırılar. Sınıf öğretmenleri ise Scratch'i derslerinde yeni projeler ve kazanımlara yönelik bir araç olarak kullanabilirler. Nitekim, renkli görsel ipuçlarıyla kodlama blokları, nasıl birleştirilebileceğine dair öğrenenlere rehberlik eder (Taş, vd., 2023). Pilon, & Ruales, (2024) araştırma sonuçlarına göre öğretmen yapımı dijital oyunların kullanılması, öğrencilerin 3. Sınıf Matematikteki akademik performansını etkili bir şekilde geliştirdi. Zorluklara rağmen, öğretmen yapımı dijital oyunları kullanmanın 3. Sınıf Matematikteki öğrencilerinin akademik performansını artırmada etkili bir araç olduğu kanıtlanmıştır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında meydana gelen öneriler yer almaktadır.

- ✓ Matematik derslerinde kavramların somutlaştırılmasına ve öğrencinin derse olan ilgisinin artırılmasına katkı sağladığı görülen eğitsel dijital oyunlar, ders planlarına entegre edilerek sistematik şekilde kullanılabilir.
- ✓ Sınıf öğretmeni adaylarının dijital oyunları sadece kullanabilen değil, aynı zamanda pedagojik amaçlara uygun şekilde tasarlayabilen bireyler olmaları için lisans programlarında bu becerilere yönelik içeriklere yer verilmelidir.
- ✓ Öğretmenlerin derslerine uygun dijital oyunları seçme ve uygulama süreçlerinde rehberlik edecek örnekler, kılavuzlar ve uygulama senaryoları hazırlanmalıdır.
- ✓ Oyunların dikkat çekici olmasının yanı sıra teknik kullanım kolaylığı da önemlidir. Klavye veya araç kullanımında yaşanan zorluklar göz önünde bulundurularak tasarımlar sade ve erişilebilir olmalıdır.
- ✓ Öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak oyunlarda farklı hız ve seviyelerde oynanma seçenekleri sunulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. Sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 103.
- Akgül, G. D., ve Kılıç, M. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel dijital oyunlar ve kodu uygulamasına yönelik görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(2), 101-120.
- Aksoy, N. C., ve Demir, B. K. (2019). Matematik öğretiminde dijital oyun tasarlamının öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 147-169. <https://doi.org/10.17152/gefad.421615>
- Alacaci, C. (2014). Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri E. Bingölbali ve M.F. Özmantar (Ed.), *Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları* içinde (4. baskı, s. 63-95). Ankara: Pegem Akademi.
- Alagöz, A. (2023). *Öğretmen adaylarına oyun tabanlı öğrenme uygulaması geliştirme becerilerinin kazandırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Altınışik, M. (2021). *Dijital oyunların matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel nitelikler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ar, N. A., ve Akgün, Ö. E. (2014). Öğretim Sistemlerinin Değerlendirilmesi için: Oyunlaştırma İlkeleri Ölçeği. III. Sakarya'da Eğitim Araştırmaları Kongresi Proceeding Book, 295-302.
- Arslan, K., ve Coştu, F. (2022). Eğitimin Vazgeçilmez Parçası Dijital Oyunlar: Lisansüstü Tezlere Ait Bir Sentez Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (54), 1329-1359. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1169883>
- Avcu, S. (2023). Matematik Öğretmen Adaylarının Scratch ile Tasarlanan Dijital Matematik Oyunlarıyla İlgili Farkındalıkları. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 126-149. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1178451>
- Aydın, CS ve Ata, R. (2024). Türkiye'de Matematik Eğitiminde Dijital Oyunların Kullanımı: Bir Sistemik Derleme Çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 570-596. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1415803>

- Baltayeva, L. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin oyunla matematik öğretimine ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Bircan, M. A. (2022). An investigation of classroom teachers' educational digital game designs for mathematics teaching and their opinions on the design process: Classroom teachers' educational digital game designs. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(3), 2790-2811.
- Biricik, Z., ve Abdulkadir, A. T. İ. K. (2021). Gelenekselden Dijitale Değişen Oyun Kavramı ve Çocuklarda Oluşan Dijital Oyun Kültürü. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 445-469.
- Boz, İ. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersinde oyunla öğretim yönteminin akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 1(1), 27-45.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Calder, N. (2018). Using Scratch to facilitate mathematical thinking'. *Waikato Journal of Education*, 23(2), 43-58. <https://doi.org/10.15663/wje.v23i2.654>
- Chen, H. R., Liao, K. C., & Chang, J. J. (2015, August). Design of digital game-based learning system for elementary mathematics problem solving. In 2015 8th International Conference on Ubi-Media Computing (UMEDIA) (pp. 303-307). IEEE. <https://doi.org/10.1109/UMEDIA.2015.7297475>
- Cohen, A., Bendelow, A., Smith, T., Cicchetti, C., Davis, M. M., & Heffernan, M. (2023). Parental attitudes on social media monitoring for youth: cross-sectional survey study. *JMIR pediatrics and parenting*, 6, e46365. <https://doi.org/10.2196/46365>
- Cömert, A. (2020). *Dijital oyun tabanlı öğrenme yöntemiyle tasarlanan ve uygulanan problem çözme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Creswell, J. W. (2013). Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları araştırma deseni. Çeviri Ed., Selçuk Beşir Demir, Ankara: Eğiten Kitap Yayınları.
- Christensen, L. B. Johnson, B. R. ve Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (Çev. Ed. A. Aypay). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çankaya, S. (2007). *Oran-orantı konusunda geliştirilen bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Çankaya, S., ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2).
- Çelebi Uluyol, İlksen Sevil Uluçay, Mehmet Akif Ocak, Kadriye Sir, Volkan Kukul, Kevser Hava..., Gökçe Akçayır. (2013). *Eğitsel Dijital Oyunlar: Kuram, Tasarım ve Uygulama*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık. 9786053645153
- Çetin, E. (2013). *Tanımlar ve temel kavramlar [Definitions and Basic Concepts]*. Ocak, M., A. (ed.). *Educationaldigital games*. (ss. 2-18). Ankara: Pegem Akademi
- Çubukluöz, Ö. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının Scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi: bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Da Rocha, K. C. (2015). Programando com o Scratch na aula de Matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 13, n. 2, <https://doi.org/10.22456/1679-1916.61429>
- Dehaene, S. (2020). *Sayı Duyusu: Zihnin Matematiği Yaratışı*. Ankara: Odtü Yayıncılık.
- Demir, F. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde eğitim ve öğretim teknolojilerini kullanma düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Demir, M. R. (2016). *Farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin 1. sınıf öğrencilerinin erişimi ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Devecioğlu, Y. ve Karadağ, Z. (2014). Amaç, Beklenti ve Öneriler Bağlamında Zeka Oyunları Dersinin Değerlendirilmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 41-61.
- Doğan, Z. ve Sönmez, D. (2019). İlkokul öğretmenlerinin matematiksel oyunların matematik derslerinde kullanılması süreçlerine ilişkin görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 50(50), 96-108.
- Durak, H. Y. ve Yılmaz, F. G. K. (2019). Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Eğitsel Dijital Oyun Tasarımlarının ve Tasarım Sürecine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(1), 262-278. <https://doi.org/10.12984/egeefd.439146>
- Dünya Ekonomik Forumu (WEF) (2020). İşlerin Geleceği Raporu. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/full/infographics-e4e69e4de7/> sayfasından erişilmiştir.

- Edusei, K. (2022). *Integrating Game Mechanics and Math Content in Math Game Design* (Order No. 29067756). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2715765562). <https://www.proquest.com/dissertations-theses/integrating-game-mechanics-math-content-design/docview/2715765562/se-2>
- Efe Kendüzler, S. (2023). *Eğitsel oyun, matematik merkezinde oyun ve dijital oyunun çocukların matematik ve öz-düzenlemeli öğrenme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Engin, R.A. (2023). Matematik Öğretmeni Adaylarının Dijital Oyun Tasarlama Deneyimleri, Görüş ve Değerlendirmeleri: Draw Your Game Örneği. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 89-114. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1103234>
- Erbenzer, E. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin dijital öğretim materyali geliştirme öz-yeterlik algıları ve kullanım durumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Esen, S., Geçer, S., ve Çetin, H. (2023). İlkokulda 5E Öğrenme Modeli Destekli Matematik Dijital Çalışma Yaprakları: Bir Durum Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 48(216). <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2023.11645>
- Fidan, A. (2016). *Scratch ile programlama öğretiminde oyunlaştırmanın öğrenci katılımına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Flores, Y. E. (2023). *How digital play and augmented reality can help develop higher-order thinking*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Porto Riko Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Rio Piedras (Puerto Rico).
- Gök, M., İnan, M., ve Akbayır, K. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarına Öklid bölmesinin bir mobil oyunla tanıtılması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 219-242.
- Gözel, E., ve Toptaş, V. (2023). Türkiye’de 2004-2022 Yılları Arasında İlkokul Matematik Öğretiminde Eğitsel Oyun Kullanımı Üzerine Yapılmış Çalışmaların İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 570-614. <https://doi.org/10.29299/kefad.1142685>
- Gresalfi, M. S. (2018). Choosing and using games in the classroom. *Teaching Children Mathematics*, 24(7), 408-410. <https://doi.org/10.5951/teacchilmath.24.7.0408>
- Gürses, H. (2022). *Matematik dersi öğretim programlarında 21. yüzyıl becerileri Türkiye, Singapur, Finlandiya ve İngiltere karşılaştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

- Güzelel, G. (2022). *Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı ilköğretim öğretim programlarında 21. yüzyıl becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacısalıhoğlu, H. H. (2003). Matematik öğretimi: matematikte yapılandırıcı öğrenme ve öğretme: ilköğretim 1-5. Asil Yayın.
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable operations and computers*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hazar, Z. (2018). Eğitsel oyunlara yönelik öğretmen görüşleri ve yeterliliklerinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(1), 52-72.
- İlkay, D., ve Atik, A. D. (2024). Fen Bilimleri Dersinde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Motivasyonlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (59), 1-26. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1295182>
- İncekara, H., ve Taşdemir, Ş. (2019). Matematikte dört işlem becerisinin geliştirilmesi için dijital oyun tasarımı ve öğrenci başarısına etkileri. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(3), 227-236.
- İşçi, T., ve Yeşiltaş, E. (2020). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Dijital Oyun Geliştirme Yazılımı Kullanımı ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Buna İlişkin Görüşleri. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 260-284.
- Jantakun, T., & Jantakoon, T. (2021). Digital Educational Computer Games Environments Supporting Education (DECGE-SE). *Higher Education Studies*, 11(2), 91-98. <https://doi.org/10.5539/hes.v11n2p91>
- Jensen, E. O., & Skott, C. K. (2022). How can the use of digital games in mathematics education promote students' mathematical reasoning? a qualitative systematic review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 8(2), 183-212. <https://doi.org/10.1007/s40751-022-00100-7>
- Joung, E., & Byun, J. (2021). Content analysis of digital mathematics games based on the NCTM content and process standards: an exploratory study. *School Science and Mathematics*, 121(3), 127-142. <https://doi.org/10.1111/ssm.12452>
- Karabulut, R. (2022). Dijital-2022 global verview report çalışmalarının düşündürdükleri. *Eğitime Bakış Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*, 18(55), 55-60.
- Karslı, A. (Ed.). (2023). Web Tabanlı Dijital Eğitim Araçları Öğretmen Rehber Kitabı (1. baskı). Ankara: MEB Orta Öğretim Genel Müdürlüğü.

- Kelekçi, M. (2021). Dijital oyunlarda tipografinin tasarıma etkisi. *Yıldız Journal of Art and Design*, 8(2), 53-61. <https://doi.org/10.47481/yjad.1000614>
- Kessler, S. (2017). Fraction Errors in a Digital Mathematics Environment: Latent Class and Transition Analysis.
- Kılıç, M. (2022). *Fen eğitiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve oyun hakkında akademisyen, öğretmen ve aday öğretmenlerin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Koparan, T. (2021). Yükseköğretimde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamından Yansımaların İncelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(3), 503-515.
- Köde, K., ve Çoklar, A. N. (2020). Öğretmenlerin dijital ve dijital olmayan materyalleri seçim ve kullanım kriterlerinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 893-909. <https://doi.org/10.37217/tebd.799527>
- Lee, P. (2023). *Increasing Math Knowledge in 3rd Grade: Evaluating Student Use & Teacher Perceptions of Imagine Math*. Doctoral dissertation, University of South Carolina.
- Liu, X. (2019). *Functions Fun: An iPad Educational Game for Teaching Mathematical Functions and Graphs*. Doctoral dissertation, Virginia Tech.
- Lo, K. W., Ngai, G., Chan, S. C., & Kwan, K. P. (2022). How students' motivation and learning experience affect their service-learning outcomes: A structural equation modeling analysis. *Frontiers in Psychology*, 13, 825902. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.825902>
- Loudoun, FM, Boyle, B. ve Larsson-Lund, M. (2022). Children's experiences of play in digital spaces: A scoping review. *Plos one*, 17 (8), e0272630. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272630>
- Manuguerra, M., & Petocz, P. (2011). Promoting student engagement by integrating new technology into tertiary education: The role of the iPad. *Asian Social Science*, 7(11), 61-65. <https://doi.org/10.5539/ass.v7n11p61>
- Matic, L. J., Karavakou, M., & Grizioti, M. (2023). Is Digital Game-Based Learning Possible in Mathematics Classrooms? A Study of Teachers' Beliefs. *International Journal of Game-Based Learning*, 13(1). <https://doi.org/10.4018/IJGBL.323445>
- Miles, M. B. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf> sayfasından erişilmiştir.

- Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2024). Cumhuriyetin 100. yılında öğretmenlerin gözüyle teknoloji ve eğitim. Bölgesel çalıştayları raporu. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları. <https://mufredat.meb.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Morgan, A. R. (2022). *The Relationship between Motivation, Academic Achievement, and Engagement in Mathematics Using Digital Game-Based Learning: An Explanatory Sequential Mixed Methods Study*. Doctoral dissertation. Boise State University. <https://doi.org/10.18122/td.1980.boisestate>
- Moyer-Packenham, P. S., Roxburgh, A. L., Litster, K., & Kozlowski, J. S. (2022). Relationships between semiotic representational transformations and performance outcomes in digital math games. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-31. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09506-5>
- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030 – The OECD learning compass 2030. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>
- Özçakır, B., ve Özdemir, D. (2024). Matematik Öğretmen Adaylarının Gözünden Eğitsel Oyun Materyallerinin Tasarımı, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 263-279. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1401436>
- Özdemir, G.B., Basır, R., Balbay, A., Meredova, P., vd. (2021). Digital Games Designed By Prospective Teachers in The Scratch Program Through The Eyes of Mathematics Teachers. *International Journal on Lifelong Education and Leadership*, 7(2), 37-58. <https://doi.org/10.25233/ijlel.994301>
- Özdemir, G.B., Uygun, T., Gün, Ö., ve Koçak, M. (2020). Matematik Öğretmeni Adaylarının Somut Materyalleri Kullanma Becerilerinin İncelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(34). <https://doi.org/10.29329/mjer.2020.322.7>
- Özkan, Z. (2018). *Bir eğitsel oyun tasarım modeli önerisi: Oyun tasarımı anahtarı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özer, F. (2020). İlkokul Öğrencilerinin Dijital Oyun Tercihlerinin Eğitsel Bir Perspektiften İncelenmesi. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 4(4), 380-398. <https://doi.org/10.34056/aujef.801943>
- Öztop, F. (2022). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının matematik motivasyonunu artırmadaki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 15-26.

- Öztürk, E. (2019). *İlkokul öğretmenlerinin derslerinde dijital içeriklerden yararlanma durumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Pamukkale Üniversitesi-Eğitim Bilgi Sistemi-Lisans-Eğitim-Fakültesi-Temel Eğitim Bölümü-Derece Programları-Program Yeterlilikleri-Temel Alan İlişkisi (Mesleki) (2024)<https://ebs.pusula.pau.edu.tr/bilgigoster/Program.aspx?lng=1&dzy=3&br=19&bl=43&pr=9&dm=1&ps=0> sayfasından erişilmiştir.
- Patton, M. Q. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri (1. Baskı). (M. Bütün-S.B Demir, Çev.). Pegem Akademi (Orijinal eserin basım tarihi 2001, 3. Baskı).
- Patton, M. Q. (2002). Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. *Qualitative social work*, 1(3), 261-283.
- Pesen, C. (2010). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 32(143).
- Pilon, L. N., & Ruales, G. O. (2024). The Use of Teacher-Made Digital Games in Teaching Mathematics 3. *Psychology & Education: A Multidisciplinary Journal*, 24(10), 1187–1197. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13730322>
- Poçan, S. (2023). Matematik Eğitiminde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Üzerine Bibliyometrik Analiz. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 648-669. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1215903>
- Polinsky, N. J. (2023). *Digital blocks to robots: Examining the role of cognitive skills and app and toy design in Children's digital STEM play experiences*. Doctoral dissertation, Northwestern University.
- P21, <https://www.battelleforkids.org/insights/p21-resources/> , Erişim Tarihi:10 Kasım 2024
- Quaisley, K. (2023). *Learning to Teach Prospective Elementary Teachers: A Narrative Inquiry of a Newer Mathematics Content Instructor*. Doctoral dissertation, The University of Nebraska-Lincoln.
- Russo, J., & Roche, A. (2024). Do primary school teachers prefer digital or non-digital games to support mathematics instruction? In J. Višňovská, E. Ross, & S. Getenet (Eds.), *Surfing the waves of mathematics education: Proceedings of the 46th Annual Conference of The Mathematics Education Research Group of Australasia* (1st ed., pp. 463-470). Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA).
- Roxburgh, A. L. (2023). *How Preservice Teachers Develop Awareness and Beliefs About Design Features and Academic Language Features When Choosing and Evaluating Digital Math Games for English Language Learners*. Doctoral dissertation, Utah State University.

- Sharma, S. (2023). Supporting student engagement with technology. Erişim Edutopia: <https://www.edutopia.org/article/using-technology-support-student-engagement>.
- Sahni, H. K. (2023). *Developmental Differences in Children's Problem-Solving Approaches During Educational Digital Game Play*. Doctoral dissertation, Fordham University.
- Salen, K. (2007). Gaming literacies: A game design study in action. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(3), 301-322. Waynesville, NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved January 25, 2025 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/24374/>.
- Samur, Y. (2016). Dijital oyun tasarımı. Pusula. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=eJXiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&ots=PxNTuHLkYm&sig=F9UE2kiJuAsRnU6pTeIZ9C__DLM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false sayfasından erişilmiştir.
- Sapsağlam, Ö. (2022). Çocuklarda dijital oyun bağımlılığı. *Eğitime Bakış Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*, 18(55), 51-54.
- Sapsağlam, Ö. (2022). Çocuklarda sürekli artan ekran kullanımı ve riskler. *Eğitime Bakış Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*, 18(55), 67-72.
- Savaş, S., Güler, O., Kaya, K., Çoban, G., vd. (2022). Eğitimde Dijital Oyunlar ve Oyun ile Öğrenme. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 117-140. DOI: [ijal.1014960](https://doi.org/10.1014960)
- Scratch hakkında, <https://scratch.mit.edu/about>, Erişim Tarihi: 04 Şubat 2024
- Seidman, G. (2013). Self-presentation and belonging on Facebook: How personality influences social media use and motivations. *Personality and individual differences*, 54(3), 402-407.
- Sürek, A. (2021). *Dijital oyunların ortaöğretim görsel sanatlar dersine katkısına yönelik öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Şahbaz, A. F., ve Arseven, İ. (2022). Uzaktan Eğitim Sürecinde Scratch Programı Destekli Öğretimin Akademik Başarı ile Öğrenmedeki Erişi ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 300-315. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1058798>
- Şimşek, H., ve Yıldırım, A. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. bs). Seçkin Yayıncılık.
- Taş, N., İslam Bolat, Y., ve Savaş Başkara, Ö. (2023). Blok Tabanlı Oyunlaştırılmış Öğretimin Bilgi-İşlemsel Düşünme ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 27(95), 238-255. <https://doi.org/10.17753/sosekev.1268523>

- Taştekin, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin dijital oyun oynama alışkanlıklarının öğrenci ve veli bakış açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Tokarieva, A. V., Volkova, N. P., & Harkusha, I. V. (2019). Educational digital games: models and implementation. *Kryvyi Rih State Pedagogical University Publishing Center*, 1 (53). - P. 5–26. <https://doi.org/10.31812/educdim.v53i1.3872>
- Topçu, H., Küçük, S., ve Göktaş, Y. (2014). Sınıf Öğretmeni Adaylarının İlköğretim Matematik Öğretiminde Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(2), 119-136. <https://doi.org/10.16949/turcomat.09768>
- Trilling, B. ve Fadel, C. (2009). 21. yüzyıl becerileri: Günümüzde yaşam için öğrenme. John Wiley & Sons.
- Tucker, S. I., & Moyer-Packenham, P. S. (2021). Exploring the Phenomenon of Distance in Children's Interactions with Touchscreen Digital Mathematics Games. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(10), 1447–1471. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1766140>
- Turknet, Çocuklar için En İyi Kodlama Araçları Nelerdir? <https://turk.net/blog/cocuklar-icin-en-iyi-kodlama-araclari-nelerdir/#> Erişim Tarihi: 04 Şubat 2024
- Turan, B., ve Yıldız, B., (2021). *Scratch ile Kodlama Yaparken Matematik Öğreniyorum*. II. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu (UBEST2021), İzmir, Türkiye.
- Turan, S. B. (2022). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının blok tabanlı programlamayı kullanma süreçleri ve tasarlanan öğrenme ortamlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tükle, H. (2020). *Matematik dersi için tasarlanan eğitici kaçış odası oyununun öğrencilerin başarısına etkisi ve öğrencilerin kaçış odası oyunu hakkındaki görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türkmen, G. P., ve Soybaş, D. (2019). The effect of gamification method on students' achievements and attitudes towards mathematics. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(1), 258-298.
- Usta, N. D., ve Güntepe, E. T. (2019). Dijital Oyun Tasarlamının Öğrenmeye Etkisi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1213-1232.

- Ülker, Ü., Acar, S., ve Bülbül, H. İ. (2017) *Lisansüstü öğrencilerin eğitsel dijital oyunların eğitim amaçlı kullanılmasına yönelik görüşleri*. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 24-27 Mayıs, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Ülker, Ü., ve Bülbül, H. İ. (2018). Dijital oyunların eğitim seviyelerine göre kullanılma durumları. *Tübbav Bilim Dergisi*, 11(2), 10-19.
- Üstün, A. B. (2020) *Eğitsel Dijital Oyun Tasarımına ve Uygulanmasına Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin İncelenmesi*. EJER Kongre Bildiri Kitabı, 55-62.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayınevi. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2010).
- Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), 16.
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yavuzkan, H. (2019). *Eğitsel dijital oyunların 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Yeo, S., Rutherford, T., & Campbell, T. (2022). Understanding Elementary Mathematics Teachers' Intention to Use a Digital Game through the Technology Acceptance Model. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11515–11536.
- Yıldız, Z., Gültekin, H., Gök, S., Mutlu, E., vd. (2024). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinde Kavram Hatalarının İncelenmesi (Kesir Konusu Örneği). *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 443-461. <https://doi.org/10.47525/ulasbid.1475649>
- Yin, R. K. (1994) *Case study research: design and methods*. 2nd edition. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ying, T. (2019). *CandyFactory: Cloud-Based Educational Game for Teaching Fractions*. Doctoral dissertation, Virginia Tech.
- Yumang, D. J. R. (2024). Digital Game-Based Learning and the Mathematics Achievement Scores of Grade 7 Students of General Santos City National Secondary School of Arts and Trades. *Psychology & Education: A Multidisciplinary Journal*, 19(3), 243–262. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11048058>

EKLER

Ek-1: PAÜ Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 16.11.2023-E.449302

T.C
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

SAYI: 68282350/2023/22

Toplantı Tarihi: 6.11.2023
Toplantı Sayısı: 22
Toplantı Saati: 16:45

*24.133.153.120
2665
16.11.2023*

KARAR 5- Üniversitemiz Eğitim Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 222101005 numaralı öğrencisi Mustafa MIZRAK'ın danışmanlığını Doç.Dr. Ümran ŞAHİN'in yürüttüğü "Matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım hakkında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri" konulu tez çalışmasına yönelik başvuru formu ile usul ve etik açıdan verdiği beyan ve ekler tetkik edilmiş olup; proje sahibinin, başvurusunda yer alan bilgi, belge ve taahhütnamelere uygun bilimsel davranışlar sergileyeceği kanaati oluşmuştur. İş bu karar oy birliği ile alınmıştır.

ASLI GİBİDİR
6.11.2023

Prof. Dr. **Öğuz KARADENİZ**
Başkan

Ek-2: Katılımcı Onam Formu

Sayın Katılımcı,

Bu araştırma, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi'nde görev yapmakta olan Fakülte Sekreteri Mustafa MIZRAK tarafından yürütülmektedir. Bu çalışma, sınıf öğretmeni adaylarının, matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışmanın katılımcılarını Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı 4. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Çalışma süresince ve sonrasında kimlik bilgileriniz çalışma ekibi dışındaki hiç kimseyle izniniz dışında paylaşılmayacaktır. Bu çalışma kapsamında elde edilecek olan bilimsel bilgiler sadece araştırmacı tarafından yapılan bilimsel yayınlarda, sunumlarda ve eğitim amaçlı çevrimiçi bir ortamda paylaşılacaktır. Toplanan verilerde isminiz yer almayacaktır.

Bu çalışmaya katılım gönüllük esasına dayalıdır. Yaklaşık 15 dakika sürecek bu çalışmada yer alan hiçbir aşama, kişisel rahatsızlık verecek nitelikte değildir. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum. Bu proje kapsamında ölçeği cevaplamada yer alacağımı biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayınlarda kullanılmasını kabul ediyorum. Verilerin bilimsel makaleler, akademik sunumlar ve çevrimiçi bir eğitim ortamı dışında kesinlikle kullanılmayacağını biliyorum.

Çalışmaya katılmak istiyorum.

Evet / Hayır

☐ ☐

Katılımcının İmzası:

Ad Soyad:

Tarih

Teşekkürler,

Yürütücü
Mustafa MIZRAK

Danışman
Doç. Dr. Ümran ŞAHİN

Ek-3: Görüşme Formu

MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE EĞİTSEL DİJİTAL OYUN TASARIMI VE TASARIM HAKKINDA SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım hakkında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri tespit etmektir. Bu çalışmada yukarıda verilen problem çerçevesinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Sınıf öğretmeni adaylarının eğitsel dijital oyun kavramına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi için tasarlanan eğitsel dijital oyun hakkındaki görüşleri nelerdir?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?

Bugün....., saat.....Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı 4. sınıf öğrencilerinden ile matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım hakkındaki görüşlerini almak için görüşme yapmak üzere Eğitim Fakültesi Numaralı odasındayım.

Sayın....., sizinle matematik öğretiminde eğitsel dijital oyun tasarımı ve tasarım hakkındaki düşünceleriniz üzerine görüşme yapmak istiyorum. Bu konuda yazılı izin formu imzladınız. Ancak bir kere daha sormak istiyorum, görüşmemizin ses kaydını onaylıyor musunuz?

Teşekkür ederim, sorularına başlamak istiyorum.

Görüşme Formu

Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı ve Tasarım Hakkında Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri

1. Dijital oyun oynuyor musunuz?

.....

1-A Evet ise, hangi oyunları oynuyorsunuz ve neden dijital oyunları tercih ediyorsunuz? (Dijital oyun merakı, ilgisi var mı? Ne sıklıkla oynuyor?)

1-B Hayır ise; nedeni açıkla mısınız?

.....

2. Eğitsel dijital oyun ile ilgili bildiklerinizi paylaşır mısınız?

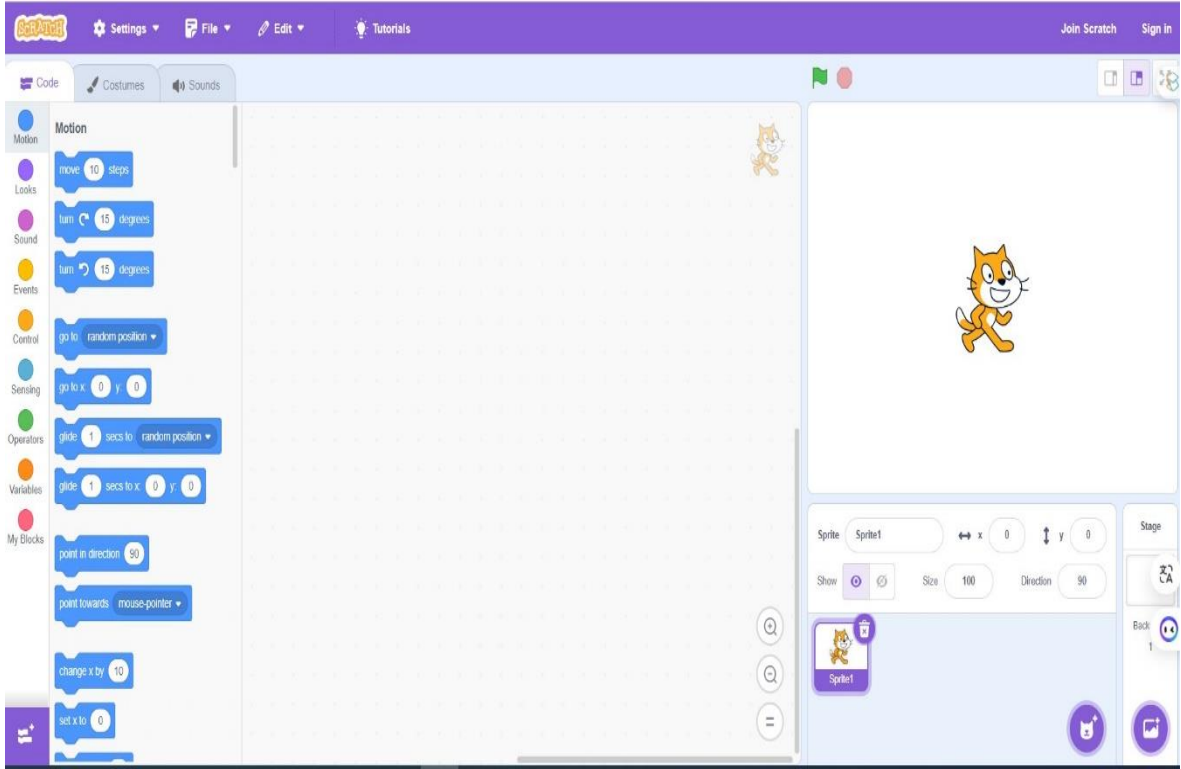
(Bildiğiniz programlar var mı? Söylediğin programın neden eğitsel olduğunu düşünüyorsun? Dijital oyun ile eğitsel dijital oyun arasında nasıl bir ayrım var? Açıklar mısınız?)

-
3. Scratch Programı hakkında bilginiz var mı? (Kullanım alanları hakkında bilginiz var mı?)
-
4. Eğitsel dijital oyunların matematik öğretiminde kullanımına ilişkin görüşleriniz nelerdir?
-
5. Bu çalışmada matematik öğretimi için tasarlanan oyunlar hakkında ne düşünüyorsunuz?
- (İlgi çekici mi? Matematik öğretimi açısından etkili mi?)
-
6. Tasarlanan oyunları oynarken zorluklarla karşılaştınız mı? Açıklar mısınız?
-
7. Tasarlanan oyunları görsellik açısından değerlendirebilir misiniz?
- (Avatar, sahne, sahneler arası bağlantı, nesne, nesnelerin çekiciliği, renk)
-
8. Tasarlanan oyunların organizasyonel yapısı hakkında ne düşünüyorsunuz?
- (Oyunun açık ve net, anlaşılır olup olmaması ile ilgili)
-
9. Tasarımları, teknik açısından değerlendirebilir misiniz?
- (Soruların uygunluğu, resimlerin uygunluğu, animasyonların gerçeğe uygunluğu, donanım, arayüz, müzik, renk uyumu açısından)
-
10. Oyunları eğitim ve öğretim programına uygunluğu açısından değerlendirebilir misiniz?
- (Konuya uygunluk açısından, hedefe uygunluk açısından)
-
11. Tasarımların en çok hangi yönlerini beğendiniz?
-
12. Tasarımların eksik yönleri var mıdır? Nelerdir?
-
13. Tasarımlarla ilgili eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?
-

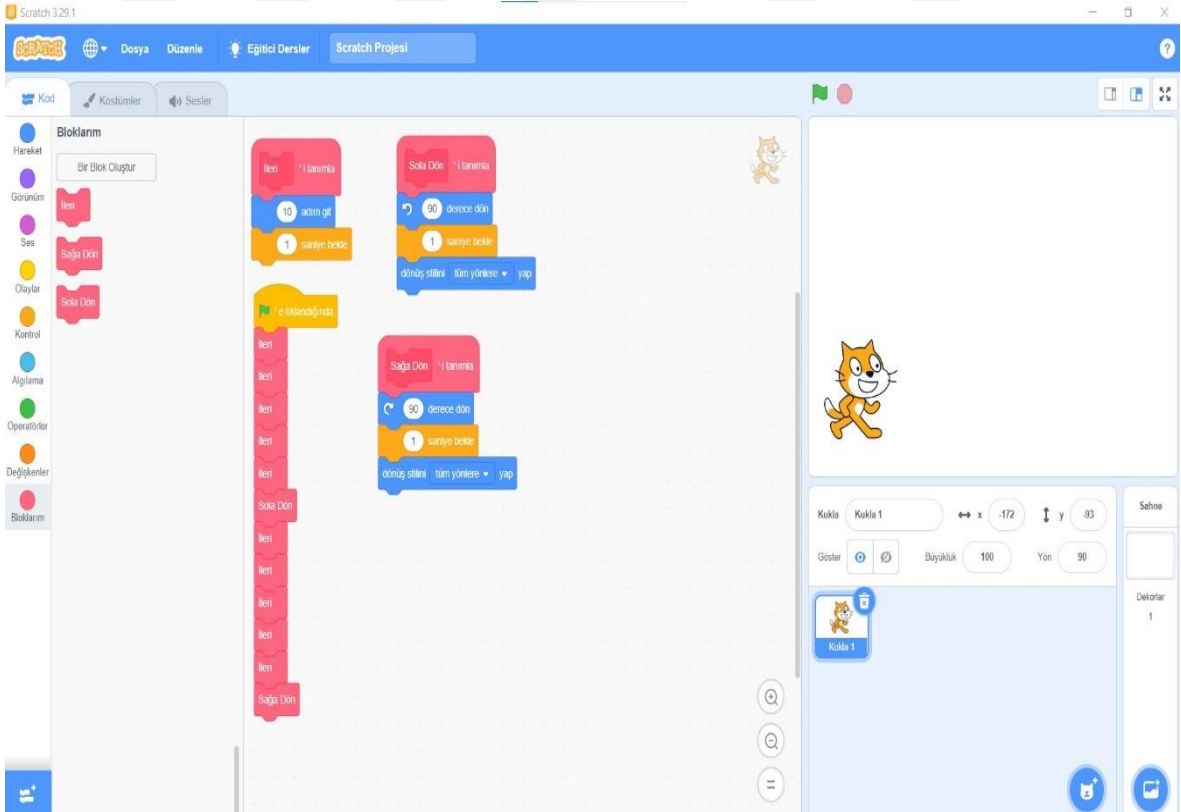
Yürütücü
Mustafa MIZRAK

Danışman
Doç. Dr. Ümran ŞAHİN

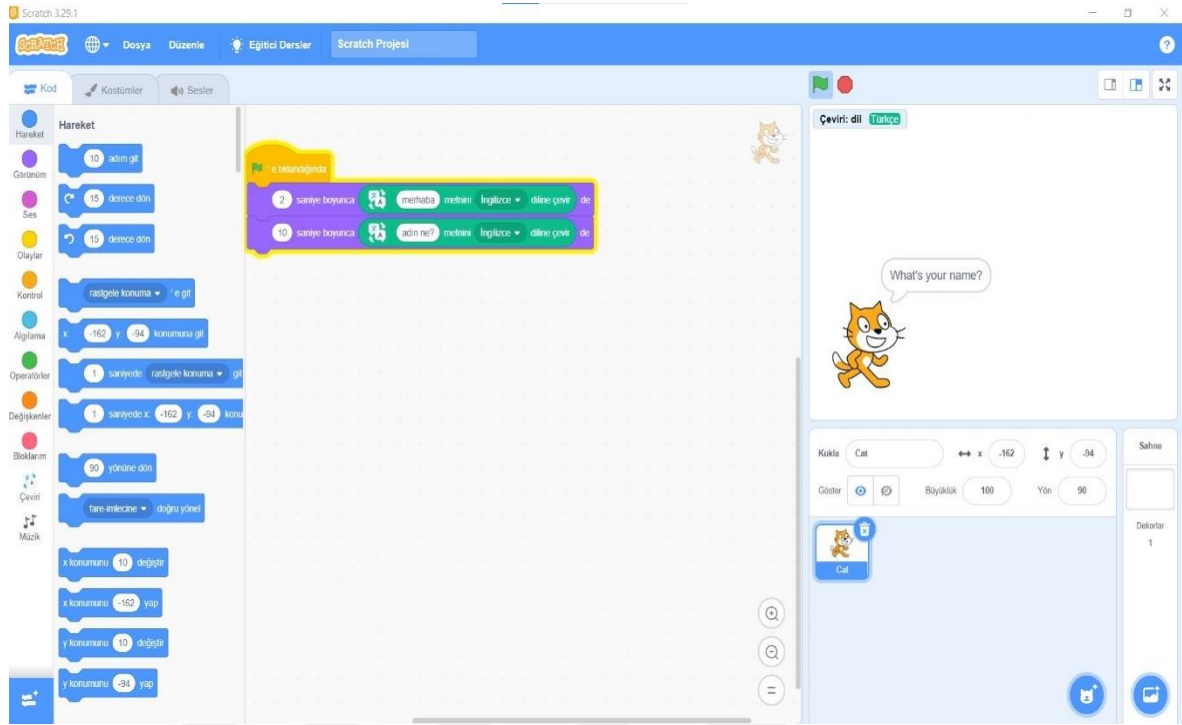
Ek-4: Scratch Web Yeni Tasarım Başlangıç Örneği



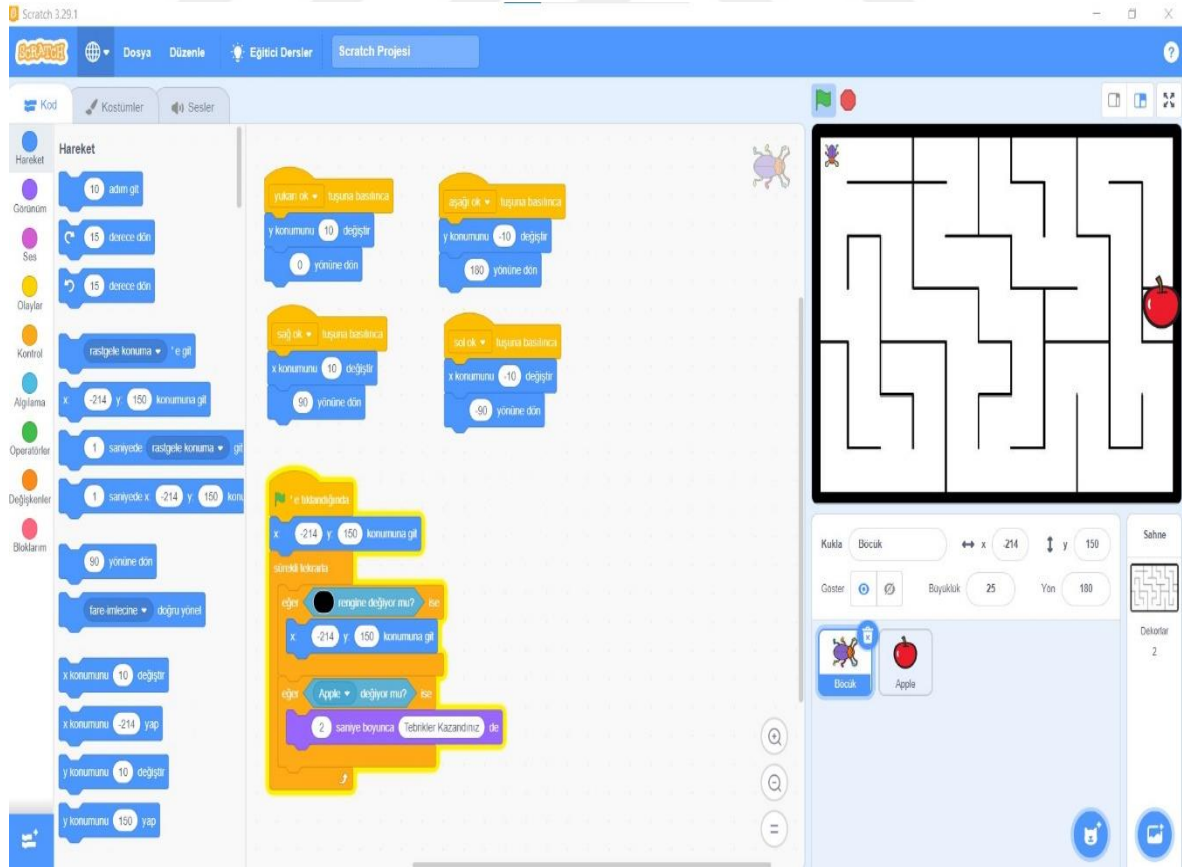
Ek-5: Scratch Bloklarım Kodlama Örneği



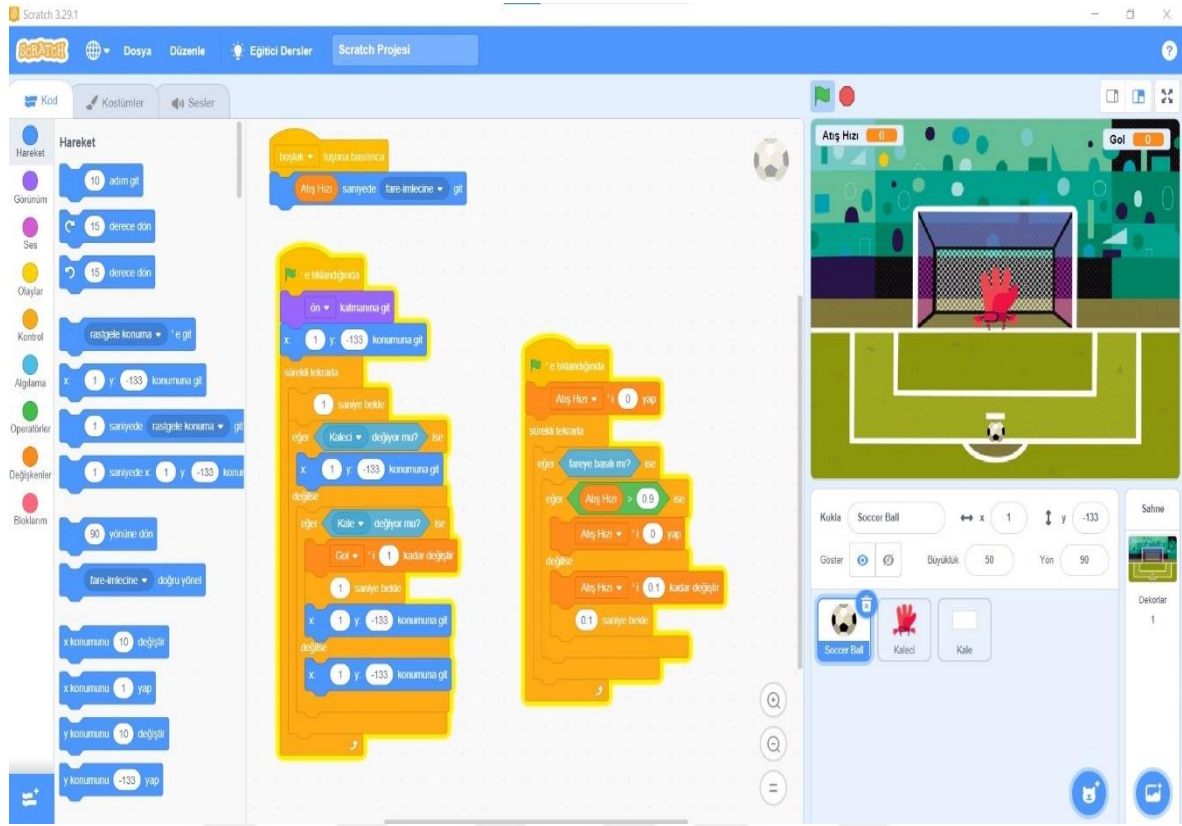
Ek-10: Scratch Çeviri Bloğu Kodlama Örneği



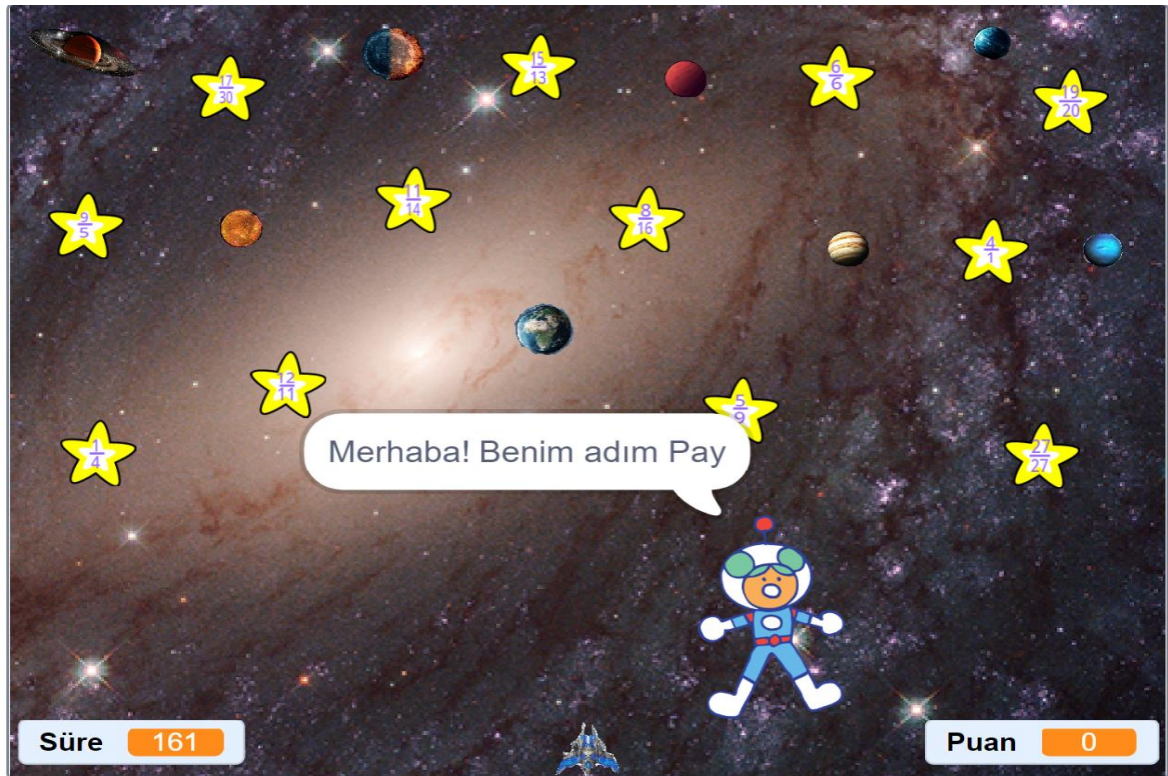
Ek-11: Scratch Labirent Oyunu Kodlama Örneği



Ek-12: Scratch Futbol Oyunu Kodlama Örneği



Ek-13 Uzak Oyunu Yönerge 1



Ek-14 Uzay Oyunu Yönerge 2



Ek-15 Uzay Oyunu Yönerge 3



Ek-16 Uzay Oyunu Yönerge 4



Ek-17 Uzay Oyunu Yönerge 5



Ek-18 Uzay Oyunu Yönerge 6



Ek-19 Uzay Oyunu Yönerge 7



Ek-20 Uzak Oyunu Yönerge 8



Ek-21 Uzak Oyunu Yönerge 9



Ek-22 Uzay Oyunu Yönerge 10



Ek-23 Uzay Oyunu Yönerge 11



Ek-26 Uzay Oyunu Yönerge 14



Ek-27 Uzay Oyunu Yönerge 15



Ek-28 Uzak Oyunu Kod Sayfası 1

Scratch 3.29.1

Scratch 3.29.1

Dosya Düzenle Eğitici Dersler Scratch Projesi Gezenle...

Kod Kostümler Sesler

Hareket

Görünüm

Ses

Olaylar

Kontrol

Algılama

Operatörler

Değişkenler

Bloklarım

Hareket

10 adım git

15 derece dön

15 derece dön

rastgele konuma 'e git

x: -198 y: -103 konumuna git

1 saniyede rastgele konuma 'e git

1 saniyede x: -198 y: -103 konumuna git

90 yönüne dön

fare-imlecine ' doğru yönel

x konumunu 10 değiştir

x konumunu -198 yap

y konumunu 10 değiştir

y konumunu -103 yap

kenara geldiyse sek

dönüş stilini sol-sağ yap

x konumu

y konumu

vön

'e tıkladığında

göster

x: 79 y: -105 konumuna git

kiran-b kılığına geç

5 saniye boyunca Merhaba! Benim adım Pay de

kiran-d kılığına geç

5 saniye boyunca Yıldızları ve gezegenleri keşfetmeye hazır mısın? de

kiran-f kılığına geç

5 saniye boyunca Dünya'yı görüyor musun? de

5 saniye boyunca Ya diğer gezegenleri! de

kiran-e kılığına geç

5 saniye boyunca Gezegenlerin üzerine tıkladığında sana isimlerini söyleyecek de

x: -105 y: -133 konumuna git

boyutu % 50 yap

30 saniye boyunca 30 saniye gezegenleri keşfet, haydi üzerlerine tıkla ismini öğren. de

kiran-b kılığına geç

5 saniye boyunca Peki oyunu nasıl oynayacağız? de

kiran-a kılığına geç

2 saniye boyunca Himm... diye düşün

kiran-b kılığına geç

5 saniye boyunca Boşluk tuşu ile hızlanıyoruz. de

5 saniye boyunca Yön tuşları ile de gideceğimiz yönü belirliyoruz. de

5 saniye boyunca Gezgin uzay gemisi ile basit kesirli yıldızlardan puan toplamaya başlayabilirsin. de

kiran-c kılığına geç

2 saniye boyunca Dikkat!!! de

5 saniye boyunca Bileşik kesirli yıldızlara gelince puanların eksilmeye başlıyor. de

kiran-d kılığına geç

5 saniye boyunca Süren 60 saniye de

Ek-29 Uzay Oyunu Kod Sayfası 2

Scratch 3.29.1

Scratch 3.29.1

Dosya Düzenle Eğitici Dersler Scratch Projesi Gezegene...

Kod Kostümler Sesler

Hareket

- 10 adım git
- 15 derece dön
- 15 derece dön
- rastgele konuma 'e git
- x: -198 y: -103 konumuna git
- 1 saniyede rastgele konuma 'e git
- 1 saniyede x: -198 y: -103 konumuna git
- 90 yönüne dön
- fare-imlecine doğru yönel
- x konumunu 10 değiştir
- x konumunu -198 yap
- y konumunu 10 değiştir
- y konumunu -103 yap
- kenara geldiyse sek
- dönüş stilini sol-sağ yap
- x konumu
- y konumu
- yön

5 saniye boyunca Süren 60 saniye de

5 saniye boyunca Hedefin +6 puan de

5 saniye boyunca Keşif Başlasın! de

2 saniye boyunca 3 de

2 saniye boyunca 2 de

2 saniye boyunca 1 de

2 saniye boyunca Başla de

gizle

dekor Stars olduğunda

sürekli tekrarla

eğer Süre = 0 ve Puan < 6 **ise**

x: -198 y: -103 konumuna git

göster

Tekrar dene vazgeçme... de

dekor Stars olduğunda

sürekli tekrarla

eğer Süre < 60 ve Puan = 6 **ise**

x: -198 y: -103 konumuna git

göster

Tebrikler, şimdi balon patlatma oyununa geç. de

Ek-30 Uzay Oyunu Kukla Sayfası

The screenshot displays the 'Uzay Oyunu Kukla Sayfası' (Space Game Puppet Page) in a software interface. The main game area features a dark space background with stars and planets. A puppet character is visible on the left, and a speech bubble says 'Tekrar dene vazgeçme...' (Try again, don't give up...). The text 'OYUN BİTTİ' (Game Over) is prominently displayed in the center. Below the game area, there are two orange buttons: 'Süre 0' (Time 0) and 'Puan 0' (Score 0).

On the left side, there is a script editor with the following blocks:

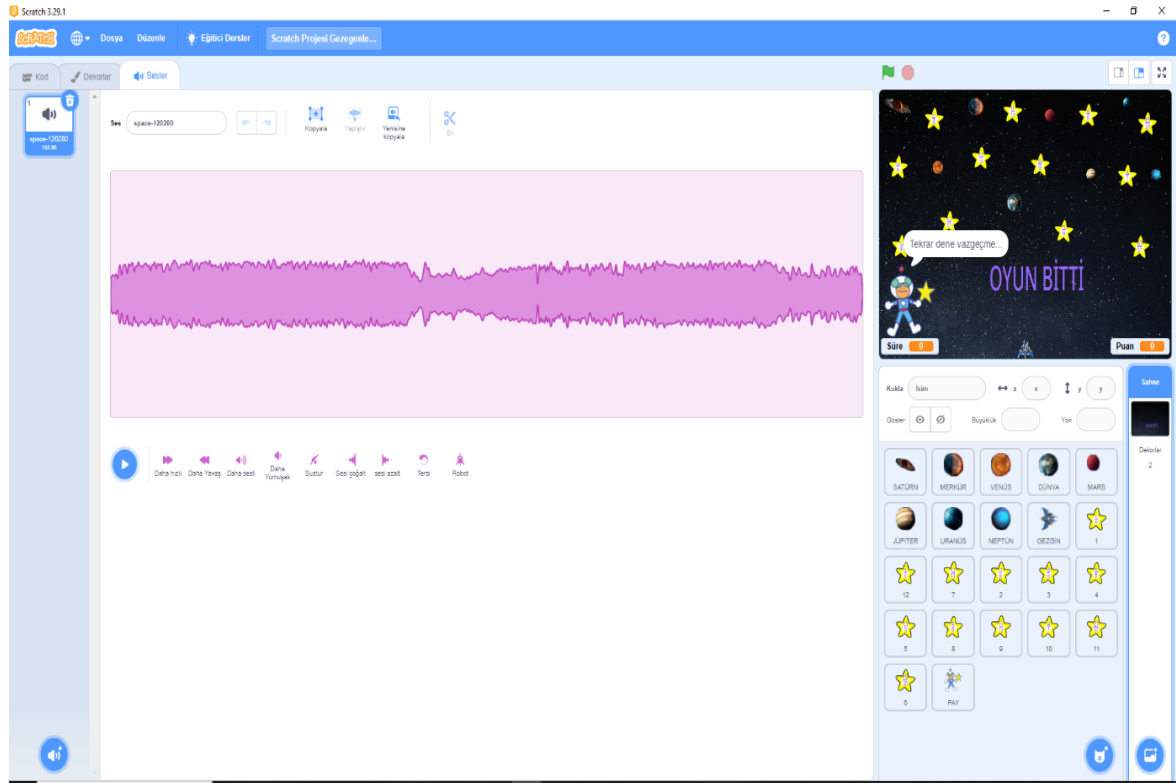
- 'e tıkladığında' (when clicked)
- 'sürekli tekrarla' (repeat continuously)
- 'Galaxy' dropdown menu followed by 'dekoruma geç' (go to decoration)
- 'space-120280' dropdown menu followed by 'sesini bitene kadar çal' (play sound until finished)

On the right side, there is a puppet control panel with a grid of celestial bodies and stars. The grid includes:

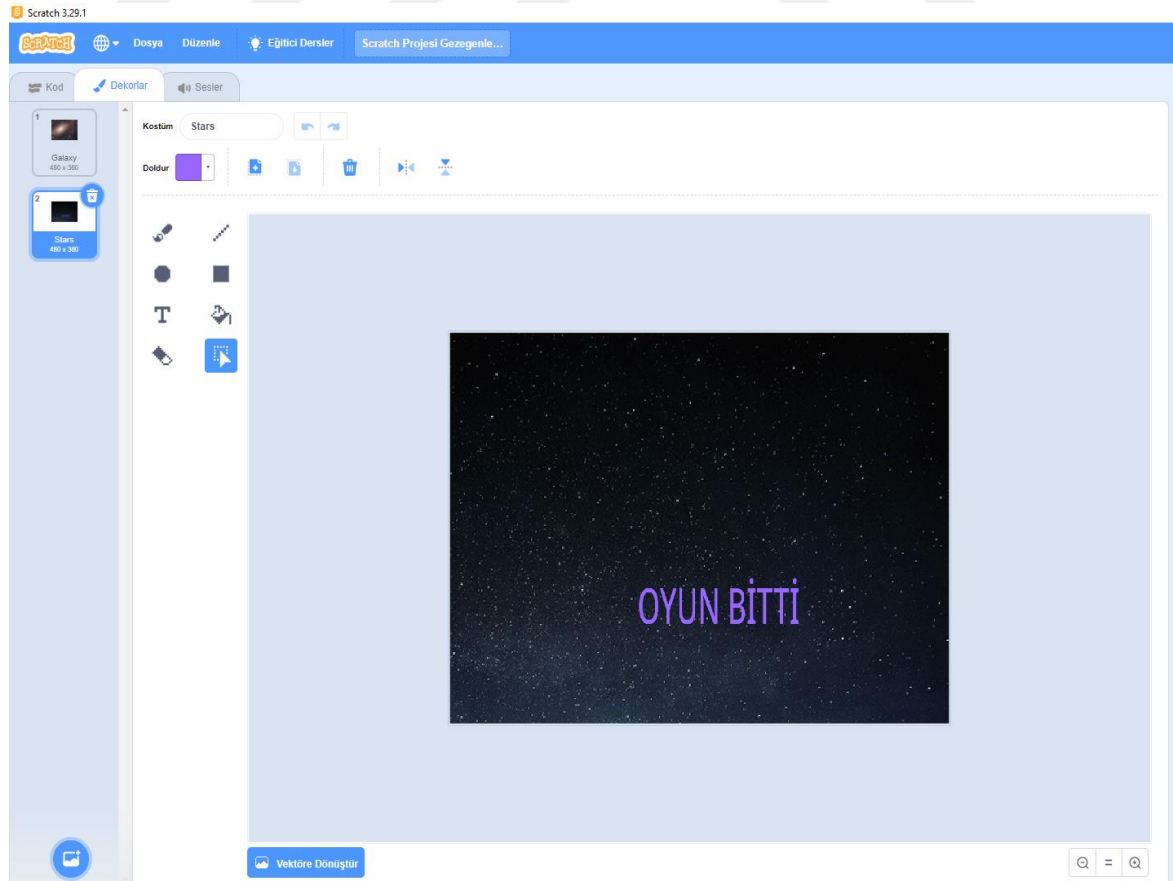
- SATÜRN (Saturn)
- MERKÜR (Mercury)
- VENÜS (Venus)
- DÜNYA (Earth)
- MARS (Mars)
- JÜPİTER (Jupiter)
- URANÜS (Uranus)
- NEPTÜN (Neptune)
- GEZGİN (Comet)
- Stars numbered 1 through 12
- A 'PAY' (Puppet) button

Below the grid, there is a 'Sahne' (Stage) panel with a 'Dekorlar' (Decorations) list showing '2' items. At the bottom right, there are two circular buttons: one with a cat icon and another with a plus icon.

Ek-31 Uzay Oyunu Sesler Sayfası



Ek-32 Uzay Oyunu Dekorlar Sayfası



Ek-33 Balon Patlatma Oyunu Yönerge 1



Ek-34 Balon Patlatma Oyunu Yönerge 2



Ek-35 Balon Patlatma Oyunu Yönerge 3



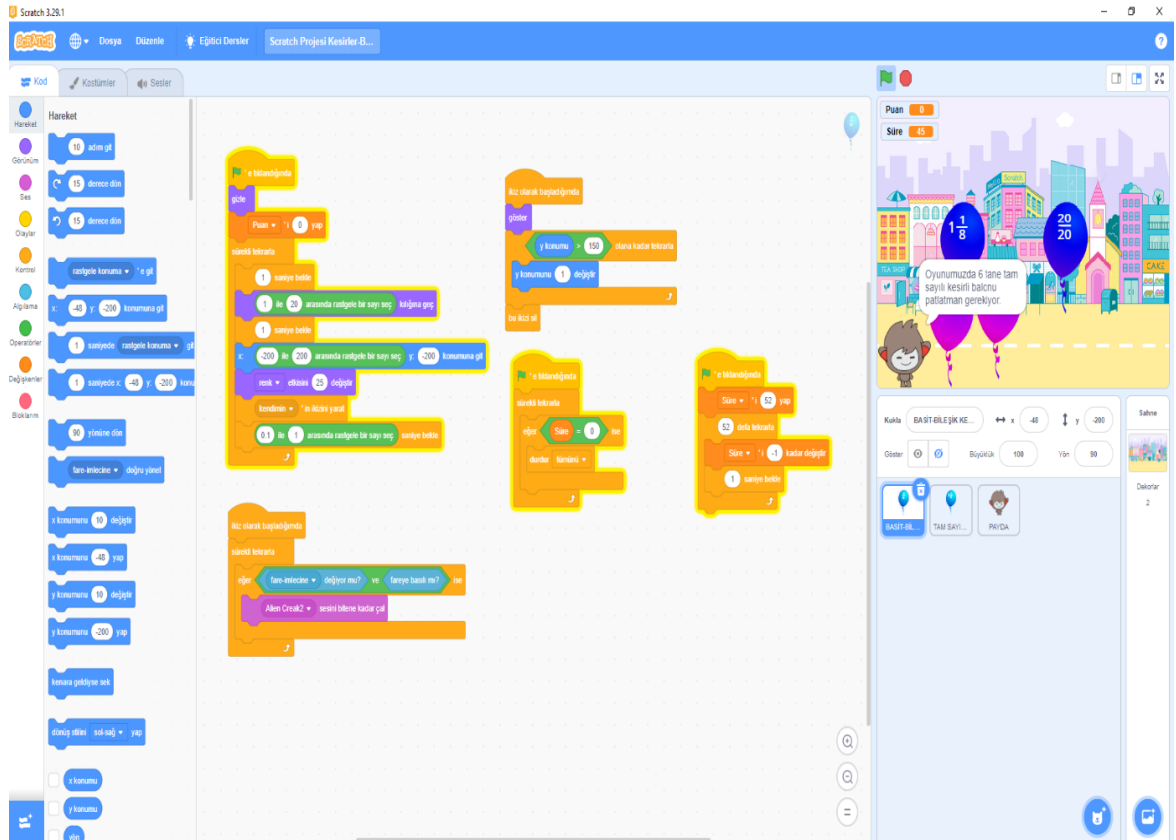
Ek-36 Balon Patlatma Oyunu Yönerge 4



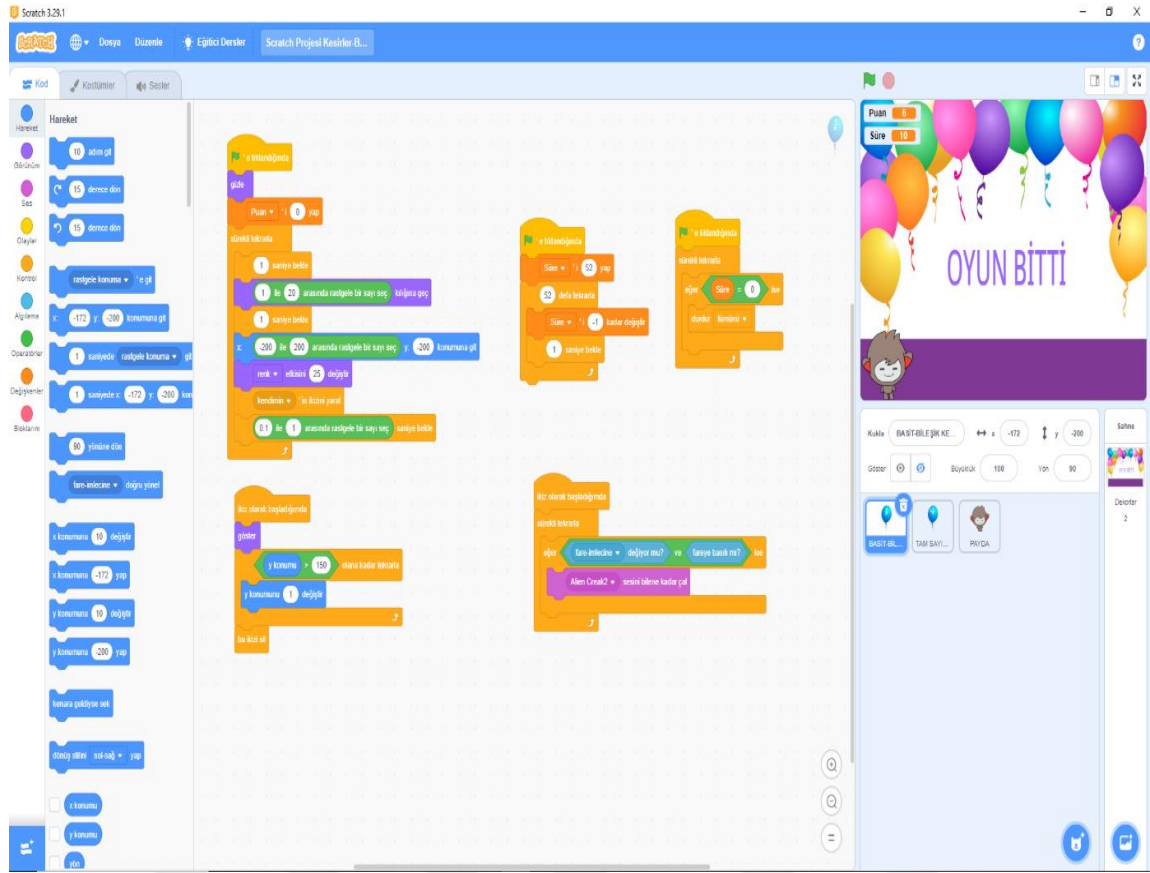
Ek-37 Balon Patlatma Oyunu Yönerge 5



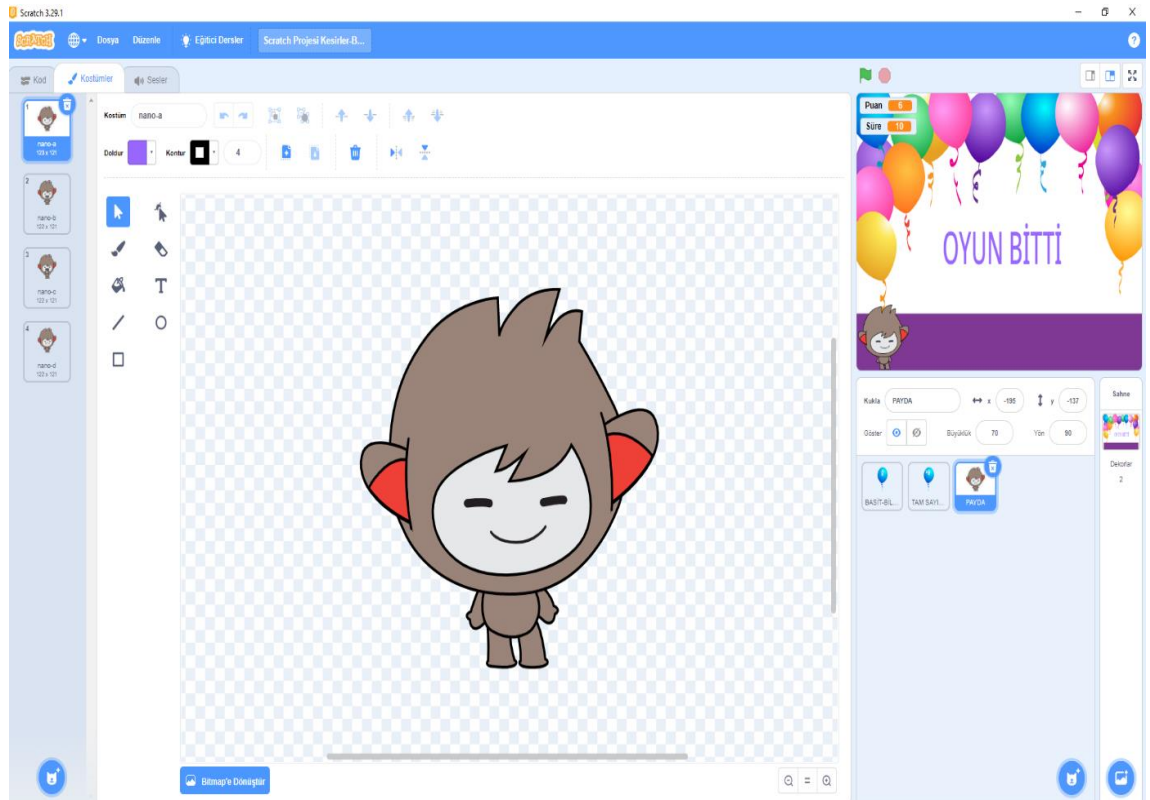
Ek-38 Balon Patlatma Oyunu Kod Sayfası 1



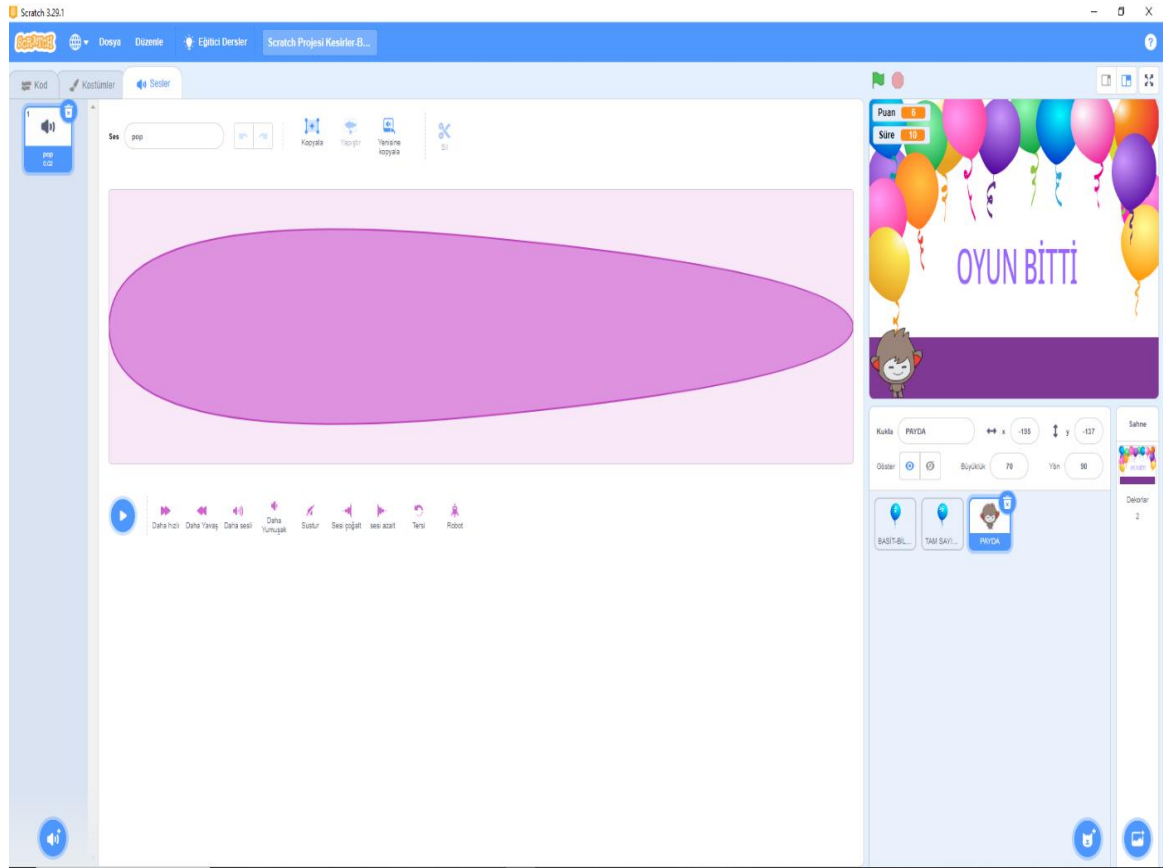
Ek-39 Balon Patlatma Oyunu Kod Sayfası 2



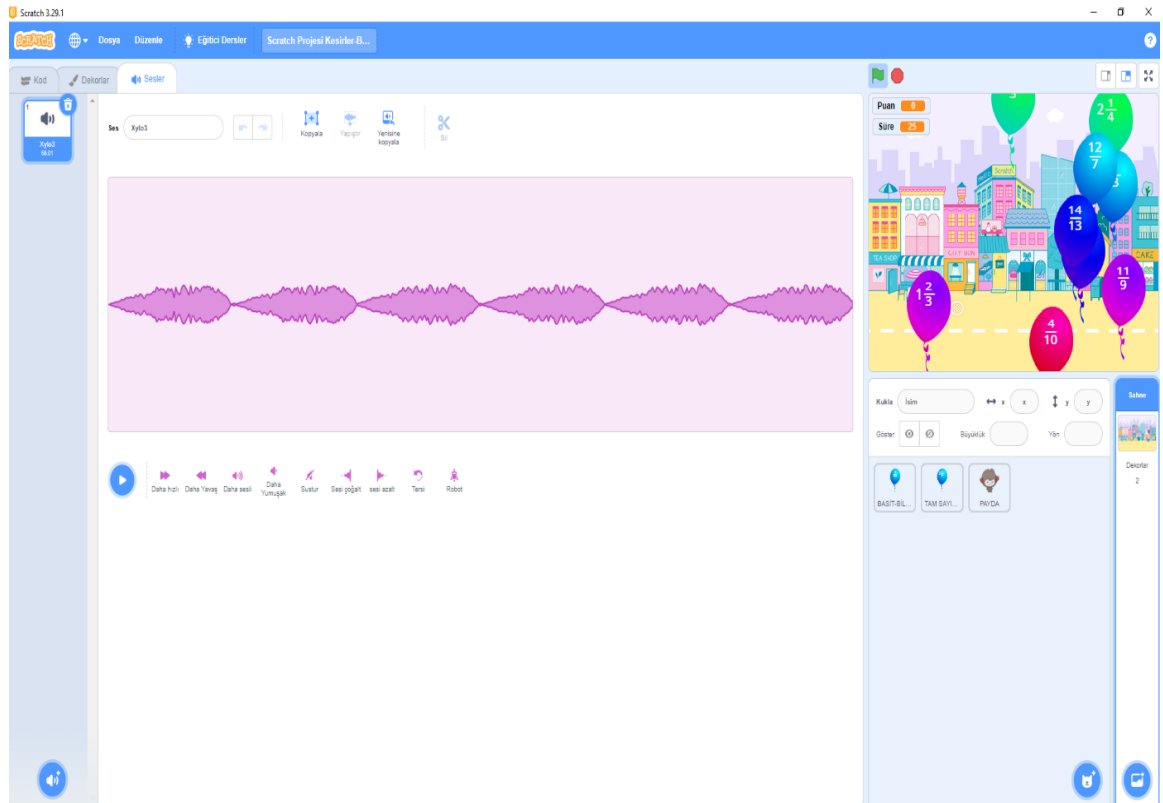
Ek-40 Balon Patlatma Oyunu Avatar-Kukla Sayfası



Ek-41 Balon Patlatma Oyunu Sesler Sayfası 1



Ek-42 Balon Patlatma Oyunu Sesler Sayfası 2



Ek-43 Balon Patlatma Oyunu Sahne

ÖZGEÇMİŞ

