



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**MATEMATİK EĞİTİMİNDE EĞİTSEL OYUN KULLANIMINA YÖNELİK
ÇALIŞMALARIN VE EĞİTSEL OYUN TÜRLERİNİN SİSTEMATİK DERLEME
YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ**

Şeyma Nur AKAR İNCE
ORCID: 0000-0002-8009-7257

Danışman
Doç. Dr. Bilge PEKER
ORCID: 0000-0002-0787-4996

Konya – 2024

ÖN SÖZ

Öğretmenlik mesleğini icra ettiğim okullarda, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ve akademik başarısının mevcut durumundan yola çıkarak, geleneksel anlatım yöntemlerine alternatif olabilecek eğitsel oyun destekli matematik eğitimi sürecinin, dünyada denenmiş olan örneklerinden faydalı olabileceğine inandığım bir kısmını çalışmamda bir araya getirdim. Umarım ülkemizde de dijital oyun endüstrisinin eğitim alanına kanalize edilmesi için çalışmalar hızlandırılır ve dikkatini, zamanını ve enerjisini verdiği teknolojik araçlar tarafından bilinçsizce yönlendirilen öğrenci ve eğitimciler, teknolojik araçları hedefleri doğrultusunda kontrol edebilecek, üreten öğrenci ve eğitimcilere evrilir.

Sorularımı olabilecek en samimi şekilde yanıtsız bırakmayan ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Bilge PEKER'e teşekkürlerimi borç bilirim. Yapıcı eleştirileri ve çalışmamıza sundukları değerli katkıları için Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Çetin'e ve Dr. Öğr. Üyesi Şaban Can ŞENAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Aldığım her kararda, desteğinden beni mahrum etmeyen başta anneme, babama, kardeşime; geleceğe umutla bakabilme sebeplerim, evlatlarım Vefa, Selim ve kıymetli eşime teşekkürlerimi sunarım.

Şeyma Nur AKAR İNCE

Mayıs 2024

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	vi
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sayıtlar (Varsayımlar).....	7
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar	7
2. ALAN YAZIN.....	9
2.1. Oyun Nedir?	9
2.2. Oyunlaştırma	9
2.3. Oyun Temelli Öğrenme.....	10
2.4. Oyun Kuramları.....	10
2.4.1. Klasik kuramlar	11
2.4.2. Dinamik (modern) kuramlar	11
2.5. Oyun Türleri	12
2.5.1 Dijital oyun.....	12
2.5.2. Eğitsel oyun	15
2.5.3. Eğitsel dijital oyun.....	16
2.6. Eğitsel Matematik Oyunu.....	18
2.7. Matematik Eğitiminde Kullanılan Eğitsel Oyun Örnekleri.....	18
2.7.1. Strateji oyunları	19
2.7.2. Rol yapma oyunları	23
2.7.3. Hafıza oyunları	29
2.7.4. İşlem oyunları.....	33
2.7.5. Geometrik-mekanik oyunlar.....	34
2.7.6. Bulmaca oyunları	37
2.8. Türkiye’de Eğitsel Dijital Oyunların Eğitimdeki Yeri.....	48
2.9. Eğitsel Oyun Destekli Eğitimde Öğretmenin Rolü ve Önemi	50
2.10. Eğitsel Oyun Destekli Matematik Eğitiminin Olumlu Yönleri.....	52

2.11. Eğitsel Oyun Destekli Matematik Eğitiminin Olumsuz Yönleri	53
2.12. Eğitsel Oyun Destekli Matematik Eğitimiyle İlgili Yapılan Araştırmalar	54
2.12.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar	54
2.12.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar	60
2.13. 21. yy. Becerilerine Dair Türkiye’de Yayınlanan Rapor Örnekleri	62
3. YÖNTEM.....	65
3.1. Araştırmanın Modeli	65
3.2. Kaynakların Belirlenmesi.....	65
3.3. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri.....	65
3.4. Verilerin Toplanması.....	66
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	67
4. BULGULAR	69
4.1. Makalelerin Yayın Yılına Göre Dağılımı.....	69
4.2. Makalelerin Ükelere Göre Dağılımı.....	69
4.3. Makalelerin Örneklem Grubuna Göre Dağılımı	70
4.4. Makalelerin Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı	71
4.5. Makalelerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı	72
4.6. Makalelerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı	72
4.7. Makalelerin Veri Analiz Tekniklerine Göre Dağılımı	73
4.8. Makalelerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı.....	74
4.9. Makalelerin 21. yy. Becerilerine Göre Dağılımı.....	76
4.10. Makalelerin Temalarına Göre Dağılımı	78
4.11. Makalelerin Belirlenen Tema Bağlamında Amaç ve Sonuçları	79
4.11.1. Eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisinin incelendiği makalelerin amaç ve sonuçları	79
4.11.2. Eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenen makalelerin amaç ve sonuçları	79
4.11.3. Eğitsel oyun tasarımı yapılan makalelerin amaç ve sonuçları	80
4.11.4. Eğitsel oyunların müfredata entegrasyonuna ilişkin makalelerin amaç ve sonuçları	80
4.11.5. Eğitsel oyunun potansiyeline ilişkin makalelerin amaç ve sonuçları.....	80
4.11.6. Eğitsel oyun örnekleri ve derleme içeren makalelerin amaç ve sonuçları	80
4.11.7. Eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler içeren makalelerin amaç ve sonuçları	81
4.12. Makalelerde Verilen Öneriler.....	81
4.13. Matematik Eğitiminde Kullanılan Eğitsel Oyun Türleri.....	81
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	83
5.1. Tartışma ve Sonuç	83
5.2. Öneriler.....	93
KAYNAKLAR.....	95

EKLER.....	115
EK-1. Araştırma Kapsamında İncelenen Makalelerin Kod ve Künyesi	115
EK-2. Veri İşleme Formu	121
EK-3 Makalelerin Temalara Göre Amaç Sonuç Öneri Tablosu	125



TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Matematik Eğitiminde Eğitsel Oyun Kullanımına Yönelik Çalışmaların ve Eğitsel Oyun Türlerinin Sistemik Derleme Yöntemi İle İncelenmesi başlıklı tez çalışmamın toplam 129 sayfalık kısmına ilişkin, 28/05/2024 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %9 olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

28/05/2024

Şeyma Nur AKAR İNCE

Doç. Dr. Bilge PEKER

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

28/05/2024

Şeyma Nur AKAR İNCE

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

f : frekans

% : yüzde

Kısaltmalar

Bkz. : Bakınız

BT : Bilişim Teknolojisi

DGBL: Digital Game-Based Learning (Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme)

EMO : Eğitsel Matematik Oyun

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

MECC: Minnesota Educational Computing Consortium (Minnesota Eğitimsel Bilgisayar Konsorsiyumu)

MÖ: Milattan önce

OYUNDER: Oyun Tasarımcıları, Geliştiricileri, Yayın ve Yapımcıları Derneği

T.C. : Türkiye Cumhuriyeti

TOGED: Türkiye Oyun Geliştiricileri Derneği

TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge (Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi)

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)

Vd. : ve diğerleri

WoS: Web of Science (Bilim Ağı)

Yy. : yüzyıl

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

MATEMATİK EĞİTİMİNDE EĞİTSEL OYUN KULLANIMINA YÖNELİK ÇALIŞMALARIN VE EĞİTSEL OYUN TÜRLERİNİN SİSTEMATİK DERLEME YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Şeyma Nur AKAR İNCE

Araştırmanın amacı, eğitsel oyun destekli matematik eğitimiyle ilgili yapılan çalışmaların genel eğilimlerini sistematik derleme yoluyla incelemek ve eğitsel oyunlardan bir kesit sunmaktır. Bu amaca yönelik uygun üç anahtar kelime belirlenerek Web of Science veri tabanında tarama yapılmıştır. Veri tabanında Türkçe olarak matematik, oyun, matematik eğitimi kelimeleri ayrıca İngilizce dilinde mathematic, game, mathematics education kelimeleri aratılarak ilgili makalelere erişim sağlanmıştır. 2007-2023 yılları arasında yayınlanmış olan 91 makale araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın veri toplama aracı doküman analizidir. Elde edilen veriler, Excel programı kullanılarak düzenlenmiş ve kaydedilmiştir. Araştırmada incelenen makalelerin; yıllara, ülkelere, araştırma yöntemlerine, veri toplama araçlarına, örneklem sayısına, örneklem grubuna, öğrenme alanlarına, veri analiz tekniklerine, ilişkilendirildiği 21. yy. becerilerine, içerik eğilimlerine ve belirlenen tema bağlamında amaç ve sonuçlarına göre dağılımı tablolara işlenmiştir. Makalelerde incelenen 33 eğitsel oyun, 6 farklı oyun türünde kategorize edilmiştir. Araştırmada veriler içerik analiziyle çözümlenmiştir. İncelenmiş olan çalışmaların önemli bölümünde, geleneksel yöntemin benimsendiği matematik eğitimi ile eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin deney yoluyla karşılaştırması yapılarak akademik başarı ve tutum üzerindeki etki yönü belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç bölümünde bu çalışmalardan elde edilen veriler ışığında eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin öğrencilerin akademik başarısına büyük ölçüde katkıda bulunduğu, ilgi ve motivasyonda artış sağlayabileceği rapor edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: oyun, matematik, matematik eğitimi

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Mathematics Education Program
Master Thesis

SYSTEMATIC REVIEW OF STUDIES ON THE USE OF EDUCATIONAL GAMES IN MATHEMATICS EDUCATION AND EDUCATIONAL GAME TYPES

Şeyma Nur AKAR İNCE

The aim of the research is to examine the general trends of studies on educational game-supported mathematics education through a systematic review and to present a cross-section of educational games. For this purpose, three appropriate keywords were determined and a search was made in the Web of Science database. Relevant articles were accessed by searching the database for the words mathematics, game, mathematics education in Turkish and the words mathematic, game, mathematics education in English. 91 articles published between 2007 and 2023 were included in the research. The data collection tool of the study is document analysis. The obtained data was organized and recorded using the Excel program. The articles examined in the research; years, countries, research methods, data collection tools, number of samples, sample group, learning areas, data analysis techniques, 21st century with which it is associated. Their distribution according to their skills, content tendencies, and aims and results in the context of the determined theme is recorded in the tables. The 33 educational games examined in the articles were categorized into 6 different game types. In the research, data were analyzed by content analysis. In a significant part of the studies examined, the direction of effect on academic achievement and attitude was tried to be determined by comparing mathematics education in which the traditional method was adopted with educational game-supported mathematics education through experiments. In the conclusion section, in the light of the data obtained from these studies, it was reported that educational game-supported mathematics education contributes greatly to the academic success of students and can increase interest and motivation.

Keywords: game, mathematics, mathematics education

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Dünyada yaşanan toplumsal, ekonomik, teknolojik ve siyasi gelişmelerle birlikte bireylerde ihtiyaç duyulan niteliklerin değişmeye başladığı görülmektedir. 21. yüzyılda meydana gelen bu gelişmelere bireylerin uyum sağlaması eğitim yoluyla sağlanabilmektedir. Dolayısıyla eğitimin niteliği ve içeriğinde bazı değişikliklerin yapılmasının, bireylerin edinmesi beklenen bilgi, davranış, beceri ve yeterliklerin kazandırılması açısından önemli olduğu görülmektedir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgiye ulaşma yolları artmıştır. Büyükalan Filiz (2022), öğrenen ile öğretene becerileri arasındaki farkın teknolojik gelişmeler ışığında azalarak, geleneksel yaklaşımda olan keskin çizginin belirsizleştiğini ifade etmiştir. Ezberci aktarma devrinin önemini kaybedip beceri kazandırmanın gerekli olduğu bir eğitim anlayışı günümüzde daha çok kabul görmeye başlamıştır. Eğitim sistemlerinin en önemli aracı konumunda olan okullar, toplumda ihtiyaç duyulan özellikteki bireylerin yetiştirildiği yerlerdendir. Bunun yanında eğitimden söz edilince akla ilk olarak örgün eğitim ve okullar gelmektedir (Uştu vd., 2021). Balay (2004), okula duyulan gereksinimin bilgi toplumunda göreceli olarak azaldığını, öğrenmenin okul sınırları dışına taşıp daha keyifli ve hızlı hale gelmesiyle okulun bilgi üretmedeki öneminin azalmadığını tam tersine arttığını savunmaktadır. Bunun sebebi olarak, bilgi toplumunda bilginin hem nitelik olarak daha karmaşık hem de daha yoğun olmasını göstermiş ve bu durumun bilgiyi alıp kullanacak bireyler açısından sınırlılık yarattığını belirtmiştir. Bu doğrultuda okulun rolü, bireylere daha geniş hareket alanı sağlayabilmek amacıyla, bireyleri daha seçici ve bilinçli olmaya yönlterek, öğrenme yöntem ve yollarını keşfetmeyi sağlayıp bilgiye erişme yollarını sistemli hale getirmeye evrilmiştir. Numanoğlu (1999) ise okulları sürekli olarak yeniliğe açık, bilginin kullanıldığı, geliştirildiği, üretildiği, takım çalışmasıyla insana güven veren, günün her anında kullanıma açık, toplumda yeni bilgi ihtiyacının karşılandığı, öğrencilerde yaratıcı ve özgün düşünceleri daha da geliştirmeyi hedefleyen çok işlevli bir kurum olarak tanımlamıştır. Ayrıca, düşünülen bu yeni okul kültürünün en belirgin özelliği, bireylerin sürekli öğrenme isteği duyarak, yüksek motivasyona erişip ileri düzeyde performans göstererek takım halinde öğrenme ve çalışmayı sağlamasıdır. Bu yeni öğrenme anlayışları yaygınlaşınca öğrencilerin öğrenme ortamları zenginleşmiş ve bireysel öğrenme ortamları kurabilmesi daha kolay hale gelmiştir. Oyun ve eğlence ortamlarının fazlalaşması, okul

dışındaki ortamların öğrenme sürecine dahil edilmesi, grupla çalışma ortamlarının daha rahat oluşturulması gibi durumlar öğrencilerin her yerde ve her zaman öğrenebilme imkanına erişmesini sağlamaktadır. Bu imkanlara erişim yollarından biri de eğitsel oyun destekli eğitim uygulamasıdır.

Son yıllarda eğitimde okulların yeri ve önemi ile ilgili farklı görüşler ortaya çıkmaktadır. Geleneksel eğitime yönelik eleştirileriyle bilinen filozof Freire (2013), klasik eğitim verilen öğrencileri, taklit etmekten öteye gidemeyen, özgürlüğünü ve yaratıcılığını kaybetmiş pasif bireyler olarak nitelendirmektedir. Okulların genellikle tek tip eğitim olanakları sunmasının sonucu olarak, eğitimden faydalanan bireylerin farklı öğrenme ihtiyaçları gözlemlenmediğinden, bireyler yaşadıkları başarısızlık neticesinde, motivasyonlarını kaybederek okuldan ve toplumdan soyutlanabilmektedirler (Quinn & Rutherford, 1998; akt. Kaya & Gündüz, 2015). Klasik eğitim veren okulların sorgulanması alternatif eğitim modellerinin doğmasına yol açmıştır. Alternatif okul uygulamaları örnekleri şu şekildedir: ev okulları, sözleşmeli okullar, Paideia okulları, Montessori okulları, Yasnaya Polyana okulları, orman okulları. Bu okullarda öğretmen ve öğrenci arasında karşılıklı güven, sevgi ve saygı olması amaçlanmaktadır ve cezasız bir sistem içinde inşa edilmişlerdir (Çolak Ayyıldız, 2022). Bahsi geçen alternatif eğitim modellerinden birisi olan ev okulları, son 50 yılda oldukça popüler hale gelmiş ve birçok ülkede uygulamaları mevcuttur. Bu eğitim anlayışına ilgi dünya genelinde giderek artmaktadır (Kartal, 2014). Ev okulunda öğrenciler sanal müfredat ve içeriklerden yararlanabilmektedirler. Eğlenceli ve eğitici bir ortam sunmak isteyen uygulayıcılar zaman zaman oyunlardan faydalanabilmektedirler. Çocuğun ihtiyaç belirtmesi haricinde, çocuğa eğitim verilmeyen ve bu yönüyle ev okulu modelinden ayrılan bir diğer alternatif eğitim modeli de okulsuzluktur. Türkiye’de okulsuzluk eğitim modelinin uygulama örneklerinin sunulduğu bir çalışmada, okul çağındaki çocukların anneleriyle yapılan görüşmelerde, çocuğun oyun ve eğlence ihtiyacı öne çıkmaktadır (Başaran, 2019).

Oyun kavramı günlük hayatta farklı alanlarda ve anlamlarda kullanılması sebebiyle toplumda birden fazla tanımı çağrıştırmaktadır. Zeka oyunları, eğitsel oyunlar, halk oyunları, spor oyunları, tiyatro oyunları, kağıt oyunları, dijital oyun gibi farklı alanlarda kullanılan oyun kavramını tam anlamıyla karşılayabilecek bir tanım pek de mümkün olmayacaktır. Bu çalışmada çalışmamızın konusunu oluşturan eğitsel oyun, dijital oyun ve eğitsel dijital oyun kavramlarıyla ilgilenilmiştir.

Oyunun eğitimde tercih edilmesinin birçok sebebi bulunmaktadır. Eğitsel oyunlar; öğrencilerin deneyimlerini yaşantı yoluyla kazanma, yaratıcılık gelişimi, problem çözme becerisi, bağımsız düşünebilme, etik değerleri keşfetme, dil ve iletişim becerileri, öz güven gelişimi, iş birlikli çalışma becerisi alanında gelişme sağlayabilmektedir (Aykaç & Köğce, 2019). Bu özelliklerine bakarak oyunun salt eğlence aracı olarak ifade edilmesinin doğru olmayacağı söylenebilmektedir.

Matematik dersinin içeriği itibariyle soyut kavramların olması öğrenciler açısından bazı durumlarda zorluk teşkil etmektedir. Özellikle ilkökul düzeyinde algılamakta güçlük çekilen soyut kavramların somut hale dönüştürülmesi hususunda oyunlardan faydalanılabilmektedir. Öğrenme döngüsündeki ayrılmaz parça olarak oyunu konumlandıran Dienes (1959), matematik oyunlarının matematiksel kavramların öğreniminde ihtiyaç duyulan matematiksel deneyimi yaşatmak için öğrenmeye giriş ortamı sağlayabileceğini belirtmektedir (Dienes, 1959; akt. Ergül, 2023). Matematik eğitiminde eğitsel oyunlara ilkökul düzeyinde sıklıkla yer verilirken ortaöğretim düzeyinde eğitsel oyunlara daha az sayıda rastlanmaktadır (Zorluoğlu & Çakır Elbir, 2019).

Eğitsel oyunların matematik eğitiminde uygulanabilirliği aşamasında öğretmen, öğrenci, okul, veli, teknolojik yeterlilik, ekonomik gelişmişlik, eğitim programının muhtevası gibi birçok değişken devreye girmektedir. Öğretmen diğer değişkenlerin etkisiyle oluşturulmuş bir ortamda eğitim ve öğrenci arasında köprü görevi görmektedir. Eğitim ortamında kaliteyi artırmak ve beklenen becerileri öğrencilere kazandırmak maksadıyla yararlanılan eğitsel oyunların uygulayıcısı konumunda olan öğretmenlerin dünyada meydana gelen yeniliklerden haberdar olmaması beklenmektedir. Öğretmenlerin bu yenilikleri öğrencilere doğru şekilde kazandırması ise bilgi okuryazarlığı becerisinin gelişmesiyle mümkün olabilecektir. Eğitsel oyun geliştirme ve uygulama aşamasında kalitenin artmasına katkıda bulunması bakımından bu becerinin öğretmenlere ve öğrencilere kazandırılması önem arz etmektedir.

İçinde bulunduğumuz dijital çağda telefon, tablet, bilgisayar yaşantımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu durumun olumlu ve olumsuz yönleri olmakla birlikte olumlu yönlerinin zenginleştirilmesini sağlamak amacıyla birçok araştırma yapılmaktadır. Bu çalışmada eğitsel oyun destekli matematik eğitimi konusunun ele alındığı Web of Science veri tabanından elde edilen çalışmalar sistematik derleme yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca eğitsel oyun örnekleri verilmiştir. Çalışmada eğitsel oyunlar, eğitsel dijital oyunlar, oyun temelli

öğrenme, oyunlaştırma kavramları karşımıza çıkmakta ve bazı çalışmalarda bu kavramların zaman zaman iç içe geçtiği durumlar gözlemlenmiştir. Eğitsel oyunlar ve oyun temelli öğrenme yaklaşımlarının kullanımı farklı disiplinler arasında ve kademeli olarak gelişmektedir. Dolayısıyla bu durum, farklı disiplinler ve ülkeler bazında tutarlı olmayan referanslar sunulması yoluyla, literatürde ilgili yaklaşımların tanımlanmasıyla ilgili parçalanmaya neden olmuştur (Freitas, 2018). Literatür taraması kapsamında eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin olumlu ve olumsuz yönleri, eğitsel oyun destekli matematik eğitiminde öğretmenin rolü ve önemi, Türkiye'deki eğitsel dijital oyunların eğitimdeki yeri, 21. yy. becerilerine dair ülkemizde yayınlanan rapor örnekleri alt başlıklar altında incelenmiştir.

1.1. Problem Durumu

Matematik, öğrencilerin çoğu tarafından zor bir ders olarak nitelendirilmekte ve öğrencilerin bu dersten korkup uzaklaşmalarına neden olabilmektedir (Dursun & Dede, 2004). Bu sebeple matematik eğitiminde, öğretim yöntemi tercihi önem arz etmektedir. Deng vd. (2020) yaptıkları çalışmada, geleneksel eğitimin hakim olduğu sınıflarda katı kurallar ve sınırlı ders süresi olması sebebiyle öğrencilerin bireysel farklılıklarının göz ardı edildiği sonucuna varmışlardır. Öğrencilerin yararı, motivasyonu, bireysel ihtiyaçları, gelişim düzeyleri dikkate alınarak tasarlanması planlanan öğretim ortamlarının, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal becerilerini geliştirmesi beklenmektedir (Dursun & Dede, 2004; Darling-Hammond & Cook-Harvey, 2018). Öğrenme ortamlarına dahil edilen yöntemlerden biri de eğitsel oyunlardır. Eğitsel oyunlar, dikkat yoğunlaştırma, düşünme, araştırma, taktik seçme, uygulama, keşfetme, etkili iletişim kurma, rol paylaşma, iş birlikli öğrenme, kurallara uyma gibi becerileri geliştirme üzerinde durarak, her düzeydeki öğrenciler için etkili olabilmektedir (Güneş, 2015).

Matematik eğitiminde, alternatif öğrenme ortamları oluşturmayı sağlayan eğitsel oyunlarla ilgili, literatürde yapılan çalışmalar çeşitlilik göstermektedir. Eğitsel oyunların matematik eğitiminde kullanılmasının, öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumları üzerindeki etkisini (Çankaya ve Karamete, 2008; Gökbulut ve Yücel Yumuşak, 2014; Orak vd., 2016; Soydan vd., 2021), akademik başarılarına etkisini (Canbay, 2012; Durdut, 2016; Arslan, 2016; Başun ve Doğan, 2020; Soydan vd., 2021; Güner vd., 2021; Can ve Aydın, 2022; Öztop, 2022; Rençber, 2023) inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Öğretmen adayları, öğretmen ve öğrenci görüşlerinin yer aldığı çalışmalar (Topçu vd., 2014; Doğan ve Sönmez,

2019; Özata ve Coşkuntuncel, 2019; Bilgiç, 2021; Tut vd., 2023) ve bu alanda yapılan derleme ve meta-analiz çalışmaları (Cop ve Kablan, 2018; Dede, 2021; Dölek ve Koç, 2022; Çolakoğlu ve Korkusuz, 2022; Gözel ve Toptaş, 2023) bulunmaktadır. Bu çalışmanın, uluslararası alanda uygulanan 35 eğitsel oyun örneğinin kapsamlı bir şekilde verilmesi, incelenen makalelerin etkilerinin 21. yy. becerilerine göre kategorize edilerek incelenmesi, tüm eğitim seviyelerinde uygulanabilecek içerik barındırması ve yeni yapılacak çalışmalara farklı öneriler sunması bakımından, literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, eğitsel oyunların matematik eğitimi alanında uygulanmasına yönelik, uluslararası platformdan elde edilen çalışmaların, araştırmacı tarafından belirlenen kriterlere göre değerlendirilerek sentezlenmesidir. Araştırmada, ‘Eğitsel oyun destekli matematik eğitimi sürecine dair uygulamaların genel eğilimi nasıldır ve eğitsel oyun örnekleri nelerdir?’ sorularına cevap aramaktadır.

Alt Problem Cümleleri:

1. İncelenen makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. İncelenen makalelerin ülkelere göre dağılımı nasıldır?
3. İncelenen makalelerin örneklem grubuna göre dağılımı nasıldır?
4. İncelenen makalelerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?
5. İncelenen makalelerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
6. İncelenen makalelerin veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
7. İncelenen makalelerin veri analiz tekniklerine göre dağılımı nasıldır?
8. İncelenen makalelerin öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
9. İncelenen makalelerin ilişkili olduğu 21. yy. becerilerine göre dağılımı nasıldır?
10. İncelenen makalelerin temalarına göre dağılımı nasıldır?
11. İncelenen makalelerin temalar bağlamında amaç ve sonuçlarının özeti nedir?
12. İncelenen makalelerde verilen öneriler nelerdir?
13. Eğitsel oyun türleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik dersi öğrencilerin, kuralların nedenlerini ve bağlantısını ezberleyerek öğrenme sürecine maruz kalmaları yönünden, matematik dersine karşı ilgilerini kaybetmelerine neden olmakta ve öğrenciler tarafından matematik dersi zor olarak

nitelendirilmektedir. Zorluk algısının kırılabilmesi, sembol sezgileri ve kavram imajlarının zenginleştirilmesiyle ve öğrencilere tanımları ezberletme yaklaşımından kavramı düşünmelerini sağlayacak etkinliklerin yer aldığı bir yaklaşıma geçilmesiyle yapılabilir (Boz, 2008). Böylece öğrenciler matematiği sadece yapıyor olmakla kalmayıp matematiği düşünebilmektedirler (Tall vd., 1999). Bunun sağlanmasında faydalı olabilecek alanlardan birisi de eğitsel oyunlardır.

Oyun sayesinde birey, temizlik ve düzen alışkanlığı edinme, sıra bekleme, çevreyle uzlaşma, başka bireylerin haklarına saygı gösterme gibi alışkanlıkları kazanabilir ve toplumun ahlaki değerlerini kişiliğiyle bütünleştirebilmektedir (Sevinç, 2004; akt. Şahin, 2016).

2017 yılında Uluslararası Çocuk ve Bilgi Güvenliği Etkinlikleri Dijital Oyunlar Çalıştayları kapsamında dijital oyunların eğitim amaçlı kullanımı hakkında uzmanlar tarafından hazırlanan raporda olumlu bir tablo çizilmemiştir. Bu sebeple oyun ve eğitimin entegre edilebilir hale gelmesi için bu sahada görev alabilecek öncü eğitimcilerin artması, teknik altyapının iyileştirilmesi, yapılması planlanan çalışmaların hayata geçirilmesi gereklidir.

Literatürde eğitsel oyunun önemi ve kullanımı hakkında birçok alanda çalışmalar bulunmaktadır. Bir ya da daha fazla eğitsel oyunun matematik eğitiminde kullanımını ele alan deneysel çalışmalar, eğitsel oyun hakkında öğrenci ve öğretmen görüşleri, Türkiye’de eğitsel oyun kullanımı örnekleri, dijital oyun yazılımlarının eğitim alanında kullanımının ele alındığı çalışmalar mevcuttur (Cop & Kablan, 2018).

Bu çalışmanın, ulusal ve uluslararası alanda eğitsel oyun destekli matematik eğitimi örneklerine yer vermesi ve oyun destekli matematik eğitiminin 21. yy. becerilerine katkısına göre ele alınarak mevcut çalışmaların bir araya getirilmesi bakımından önem teşkil ettiği düşünülmektedir. Dijital oyunların yer aldığı bu çalışmada mevcut yazılımların kullanıldığı ve yeni yazılımların oluşturulmuş sürecinin ele alındığı örnekler de bulunmaktadır.

Çalışmada Web of Science veri tabanında incelenen makalelerin farklı açıları ele alınarak bir sistematik derleme yapılmıştır. Çalışmada makaleler; matematik eğitimi alanında yararlanılan eğitsel matematik oyunlarının bazı değişkenler üzerine etkisi, müfredata entegrasyonu, içerdiği potansiyel, ilişkili olduğu durumlar ve eğitsel oyun destekli matematik eğitime yönelik algı, tutum ve görüşler açısından incelenmiştir. Makalelerde incelenmiş olan eğitsel oyun örneklerinden bazıları da ayrıntılı bir şekilde çalışma kapsamına alınmıştır.

Bu çalışmada tüm eğitim kademelerini kapsayan ve farklı zorluk seviyeleri içeren farklı türlerde eğitsel oyun örnekleri verilmesinin, alternatif öğretme ortamı arayışında olan öğretmenler için önem teşkil ettiği düşünülmektedir. Ayrıca teknolojik araçlarla vakit geçirmek isteyen çocuklarını, zararlı içeriklerden koruyabilecekleri ve eğlenerek öğrenmelerini sağlayabilecekleri bir seçenek olması sebebiyle, ebeveynler açısından da önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar (Varsayımlar)

1. Tez kapsamında incelenen makalelerin araştırma probleminin örneklenmesi bakımından yeterli bulunduğu varsayılmıştır.

2. Araştırmacıların geliştirdiği eğitsel oyunların öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine uygun olduğu varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Mevcut çalışma aşağıda verilen durumları içermesi sebebiyle sınırlıdır:

1. WoS veri tabanı kullanılmıştır.
2. Derleme kapsamında 91 makale incelenmiştir.
3. Açık erişimi olan makaleler incelenmiştir.
4. 2007-2023 yılları arasındaki çalışmalar dahil edilmiştir.
5. İngilizce ve Türkçe dilinde yazılan makaleler kapsama alınmıştır.
6. Anahtar kelimeler ‘oyun*’, ‘matematik*’, ‘matematik eğitimi*’, ‘game*’, ‘mathematics*’, ‘mathematics education*’ olarak belirlenmiştir.

1.6. Tanımlar

Bilgisayar Oyunları: İnsanların gönüllü olarak oynadığı, belirli kurallarla sınırlandırılmış, bulunulan ortamdan bağımsız eğlence ortamıdır (Garris vd., 2002).

Eğitsel Oyun: Kurallarla sınırlı, oynayan bireylerde bazı beceriler gerektiren, yaratıcı, rekabet içeren, eğlenceli, motivasyon yükselterek öğretici özelliklere sahip etkinliklerdir (Kaplan Akıllı, 2007).

Eğitsel Bilgisayar Oyunu: Öğretim sürecinde ders konularını öğretebilmek amacıyla kullanılan, oyun formatında, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştiren özel yazılımlardır (Demirel vd., 2003).

Eğitsel Matematik Oyunu: Bir grup oyuncusu olan (iki ya da daha fazla kişi), oyuncuların hareketlerini seşmesini yönlendirmesini belirleyecek bir takım net kuralları olan, önceden tahmin edilebilir biçimde bir grup muhtemel çıktısı (amaçlar, ödüller) olan, oyuncular arasında bir rekabetin var olduğu, her bir oyuncunun belli sayıda hamle kapasitesi olduğu (belli kaynaklarla sınırlı), belli bir bilgi sistemi içeren yapılardır (Bright & Harvey, 1985; akt. Uğurel & Moralı, 2010).

Oyun: Bir mekanikle çevrelenmiş, belirli bir kural ya da kurallara dayalı olarak, belirli bir amaç ya da amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen, mücadele unsuru ve ölçülebilir bir sonucu olan eğlenceli etkinliktir (Arkün Kocadere & Samur, 2016).

Sistematiik Derleme: Belli bir araştırma sorusuna cevap verebilmek amacıyla, araştırma sorusu ile ilgili yayınların önceden belirlenmiş ölçütler çerçevesinde bir araya getirilerek sentezlenmesidir (Higgins vd., 2019).

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN

Bu başlık altında sırasıyla bahsedilecek konular: oyun kavramı, oyunlaştırma, oyun temelli öğrenme, oyun kuramları, oyun türleri, eğitsel matematik oyunu, eğitsel oyun örnekleri, Türkiye’de eğitsel dijital oyunların eğitimdeki yeri, eğitsel oyun destekli eğitimde öğretmenin rolü ve önemi, eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin olumlu ve olumsuz yönleri, 21. yy. becerilerine dair Türkiye’de yayınlanan rapor örnekleri. Bu bölümün sonunda araştırma konumuzla ilgili literatürde yapılan çalışmalara değinilecektir.

2.1. Oyun Nedir?

Oyun kavramı, “belli bir amaca yönelik olan ve olmayan kurallı ya da kuralsız gerçekleştirilen, fakat her durumda çocuğun isteyerek ve hoşlanarak yer aldığı, fiziksel, bilişsel, dil, duygusal ve sosyal gelişimini temel alan gerçek hayatın bir parçası ve çocuk için en etkin öğrenme süreci” olarak ifade edilmektedir (Dönmez Baykoç, 1992; akt. Esen, 2008). Ayrıca bir mekanikle çevrelenmiş, belirli bir kural ya da kurallara dayalı olarak, belirli bir amaç ya da amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen, mücadele unsuru ve ölçülebilir bir sonucu olan eğlenceli etkinliktir (Arkün Kocadere & Samur, 2016). Oyunlar çocuğun paylaşma, yardımlaşma, çevreye uyum sağlama becerilerini artırmaktadır ve hak ve özgürlüklerini tanıyarak sorumluluk duygusunun gelişimine yardımcı olmaktadır. Yani oyunlar aracılığıyla, toplumdaki temel kurallar, çocukların hayatına yerleşmektedir (Mangır & Aktaş, 1993). Daha güncel bir şekilde ifade edecek olursak oyuncuların kendi arasında veya sistemle yapay olan çatışmalar yaşadığı, katılımcıların belirlenmiş hedeflere ulaşmak amacıyla çaba sarf ettiği, kurallara bağlı sınırlar içinde gerçekleşen, geribildirimler sağlayıp oyuncuları hedefe yönlendiren interaktif deneyimlere oyun denir (Berber, 2018).

2.2. Oyunlaştırma

Oyunlaştırma kavramı, oyunlu tasarım veya eğlenceli tasarım olarak adlandırıldığı bir sürecin ardından, ilk olarak 2002 yılında, bilgisayar programcısı ve oyun tasarımcısı olan Nick Pelling tarafından ortaya çıkarılmıştır (Spanellis vd., 2016). Dijital medya endüstrisinde ortaya çıkan kavramın birden fazla tanımı bulunmaktadır. Deterding vd. (2011) oyunlaştırmayı, oyun tasarımı öğelerinin oyun dışındaki ortamlarda kullanılması olarak tanımlamaktadır. Deterding vd.’ne (2011) göre, oyunlaştırma örneklerinin çoğunluğu dijital ortamlarda olmasına rağmen dijital olmayan ortamlarda da bu örneklere rastlanmaktadır.

Eğitim, pazarlama gibi sektörleri önemli ölçüde etkileyen oyunlaştırmada, rozet, puan, skor tablosu, derecelendirme gibi yardımcı oyun öğelerinden faydalanılmaktadır. Fakat bu öğeler önceki kullanım amaçlarından farklılaşarak ciddi bir unsur olmaktan ziyade keyif ve eğlence amacı taşımaktadırlar (Spanellis vd., 2016).

Huotari vd. (2012), kullanıcıların oyun deneyimleriyle bağdaştırılan olanaklarla, değeri yaratmalarına yardımcı olabilecek hizmetlerin geliştirilme sürecini oyunlaştırma olarak tanımlamaktadır. Sorunları çözmeye ve kullanıcıların katılımını sağlamaya yönelik oyun mekaniği ve oyun düşünme süreci olarak da karşılık bulan oyunlaştırma, insanın davranışlarını ve motivasyonunu etkileyip çözümleri muhtemel sorunlara uygulanabilmektedir (Zichermann & Cunningham, 2011).

2.3. Oyun Temelli Öğrenme

Öğrencilerin oyunlar aracılığıyla öğrenmesi esas alınarak, oyun içeriğine yerleştirilmiş problemlerin, öğrencilerin önceki bilgileri veya oyun sırasında keşfettikleri çözümlerle istenilen amaca ulaşmalarının hedeflendiği öğretim ortamlarına oyun temelli öğrenme denir (Türkmen, 2017). Öğretimde öğrenciyi merkeze alan oyun temelli öğrenme yöntemindeki süreç, öğrenmeyi, özgüven kazanmayı, incelemeyi, ilişkiler geliştirmeyi, yaratmayı içermektedir (Tuğrul, 2014; akt. Sonyel & şumrut, 2023).

Oyun temelli öğrenme yaklaşımında oyun parçayı temsil ederken eğitim bütünü temsil etmektedir. Eğitimde öğrencinin oyunu reddetmesine pek rastlanılmamasıyla birlikte, oyun temelli öğrenmenin en önemli işlevlerinden biri sınıf içeriğinde öğrencilerin akademik başarı, beceri, fiziksel yeterlilik, ilgi, öğrenme düzeyi gibi farklılıklarını oyun potası içeriğinde toplayabilmesidir (Uslu, 2022).

Oyun temelli öğrenme ve oyunlaştırma kavramları zaman zaman birlikte kullanılmakla birlikte farklı anlamlar taşımaktadırlar. Oyunlaştırma oyun bağlamı dışında oyun felsefesi kullanma durumu iken, oyun temelli öğrenme oyun ortamında açık veya gizil olacak şekilde öğrenmeyi sağlayan bir yöntemdir (Bozkurt & Genç Kumtepe, 2014).

2.4. Oyun Kuramları

Oyun kuramları, Gilmore tarafından klasik kuramlar ve dinamik kuramlar olmak üzere iki grupta toplanmıştır (Baykoç Dönmez, 2000; akt. Taştepe & Aksoy, 2021).

2.4.1. Klasik kuramlar

2.4.1.1. Fazla enerji kuramı

Amacı olmayan etkinliklerle, canlının fazla enerjisini atmasını sağlayan etkinliklerin oyun olarak tanımlandığı kuramdır (Sevinç, 2005; akt. Taştepe & Aksoy, 2021). Schiller ve Spencer tarafından geliştirilen kurama göre fazla enerjisini oyun aracılığıyla atan çocukta gerginlik azalır ve çocuk dengesine kavuşur (Koçyiğit vd., 2007).

2.4.1.2. Dinlenme (canlanma) kuramı

Lazarus tarafından geliştirilen kurama göre, çocuklar harcadığı enerjiyi geri kazanmak amacıyla oyun oynama gereksinimi duymaktadırlar. Fazla enerji kuramının tersini iddia eden kuramda, oyundaki içeriğin ve şeklin önemsiz olduğu savunulmaktadır (Baykoç Dönmez, 2000; akt. Taştepe & Aksoy, 2021).

2.4.1.3. İçgüdü-eylem (öncül deneme) kuramı

Gross tarafından geliştirilen kurama göre, çocuk oyunu geleceğe hazırlık olarak oynar ve çocuğun oyun aracılığıyla gelecekteki kazanımları içgüdüsel olarak denediği savunulmaktadır (Koçyiğit vd., 2007).

2.4.1.4. Özünü yineleme (bağlantı kurma) kuramı

Standley Hall ve Luther Gulick'in geliştirdiği kurama göre, çocuğun insan ırkına özgü yaşam deneyimlerini tekrarladığı ve oyunla gelecekteki davranışlar arasında ilgi kurulamayacağı savunulmaktadır. İçgüdü-eylem kuramının tersini iddia eden kuram yeniliğe yer vermemesi yönüyle eleştirilmektedir (Koçyiğit vd., 2007).

2.4.1.5. Huizinga kuramı

Huizinga tarafından geliştirilen kurama göre, oyun belli bir işlevi olmayan, tekrarlanabilir, bağımsız, devamlılığı olan, farklı kültürlerden oluşmaktan ziyade kültürleri oluşturmada önemli bir rolü olan eylem olarak tanımlanmaktadır (Poyraz, 1999; akt. Taştepe & Aksoy, 2021).

2.4.2. Dinamik (modern) kuramlar

Dinamik kuramlar, oyunların içeriklerini anlama isteğini incelemektedirler (Aral, 2000; akt. Taştepe & Aksoy, 2021).

2.4.2.1. Freud'un oyun yaklaşımı

Freud'a göre çocuklar oyunları şans eseri oynamaz ve oyunun denetimden uzak olması çocukların oyun sırasında ihtiyaçlarının giderilmesini sağlamaktadır. Bu kuram, oyunun çocuğun duygusal gelişimine etkisini ele almaktadır (Sağlam & Aydın, 2020; akt. Taştepe & Aksoy, 2021). Kurama göre oyun, çocuğun gerçek hayatta tehlike içerebilecek saldırgan ya da reddedilen davranışlarının ortaya çıkmasına yardımcı olmaktadır (Koçyiğit vd., 2007).

2.4.2.2. Piaget'in oyun yaklaşımı

Piaget, dış dünyadan elde edilenlerin insan zihnine oyun aracılığı ile yerleştirildiğini savunmaktadır. Kuram bilişsel gelişime dayanmaktadır. Piaget, oyunun gelişimini 3 döneme ayırmıştır:

Duyu motor dönemde alıştırıcı oyun (0-2 yaş): Tamamen fiziksel davranışlar dönemidir. Bakma, emme, elleri açıp kapatmak şeklinde tekrarlı hareketlerden oluşmaktadır.

Sembolik oyun dönemi (2-7 yaş): Nesne zihinde canlanabilir, gerçeğe uyma zorunluluğu bulunmamaktadır.

Kurallı oyun dönemi (7-12 yaş): Sembolik oyunlarda azalma görülürken oyun kurallarının önemi artmaktadır (Koçyiğit vd., 2007; Taştepe & Aksoy, 2021).

2.4.2.3. Erikson'un oyun yaklaşımı

Erikson tarafından geliştirilen kurama göre oyunlar çocuğun gelişim dönemine göre farklılaşarak, çocuğun psikososyal gelişimini yansıtmaktadır (Sağlam & Aydın, 2020; akt. Taştepe & Aksoy, 2021).

2.4.2.4. Vygotsky'nin oyun yaklaşımı

Vygotsky'e göre oyun, çocuğun hayali olan durumlar için tasarladığı toplumsal etkinliktir. Ayrıca sembollerini kullanma becerisinin gelişiminde oyunun önemli olduğunu savunmaktadır (Ahioglu, 1999; akt. Taştepe & Aksoy, 2021).

2.5. Oyun Türleri

2.5.1 Dijital oyun

Dijital oyun, televizyon, görsel bir çıktı alabilmeyi sağlayan monitör ve kontrolü sağlamak için girdi sağlayabilecek klavye, joystick veya gamepad gibi cihazlarla sanal ortamda oynanabilen bir oyun türüdür (Dönmez, 2012). Literatürde farklı tanımları mevcut olan dijital oyun zaman zaman video oyunu, bilgisayar oyunu, mobil oyun vb. gibi isimlerle

karşımıza çıkmaktadır. Bilgisayar oyunları gerçek dünyadan bağımsız, insanlar tarafından gönüllü olarak oynanan, eğlenceli ve içerisinde bulundurduğu kurallarla sınırlandırılmış eğlence ortamı olarak tanımlanabilir (Garris vd., 2002). Geleneksel oyunlardan temel edinen dijital oyunlar gelişen teknolojiyle birlikte geleneksel oyunlara kıyasla çok daha popüler hale gelmiştir. Buna sebep olan etmenlerden bazılarının; erken yaşlarda başlayan teknoloji bağımlılığı, ailelerin çevreye olan güvensizliği ve ileri düzeyde korumacılık olduğu düşünülmektedir (Akkan, 2022).

Oyunun zaman zaman dijital oyun olarak da adlandırılabilen, bilgisayar oyunu türünde olabilmesi için Malone ve Tranter'a (2003) göre bazı özelliklerinin olması gerekmektedir:

- Kuralların belirlediği sınırlar dahilinde hedefe ulaşma gayesi taşımaktadır.
- Oyunun kurgu, senaryo ve amacı belli olmaktadır.
- Oyundaki senaryoya uygun olan ses ve görsel efektler kullanılmaktadır.
- Oyunlarda şans faktörü bulunmaktadır.
- Kademe kademe zorlaşarak monotonluktan kurtarabilmektedir.
- Bireysel ya da grupla oynanabilmektedir.
- Gruplar arasında rekabet durumu olabilmektedir.
- Bireysel niteliklere bakarak puanlama yapılabilmektedir.

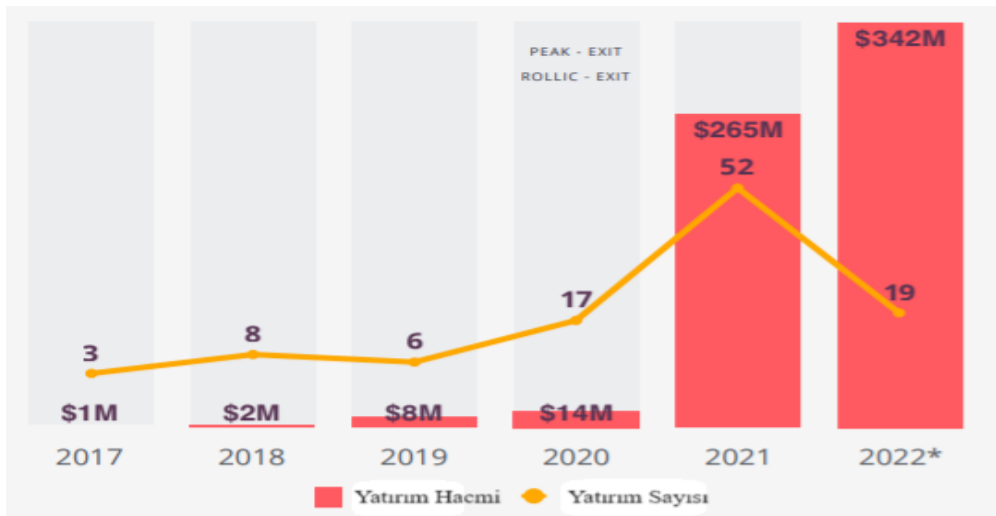
Zaman zaman video oyun olarak karşımıza çıkan dijital oyunların tarihi gelişimini incelediğimizde, ilk oyun yapımcılarından olan MIT bünyesindeki Tech Model Railroad Kulübü (TMRC), 1946 yılında faaliyete geçmiştir. Başta geliştirdikleri yazılım ve mini bilgisayarla masa tenisi oyunları ve basit iskambil oyunları tasarlamıştır. 1971 yılında Nolan Bushnell, mini bilgisayarlardan jetonlu atari oyunlarına Space War'ı taşımıştır. Amerikalı bilgisayar bilimcisi aynı zamanda bir mühendis olan Allan Alcorn video tenis oyunu olan Pong'u icat etmiş aynı yıl bu oyunu Bushnell geliştirmiştir. 1970'lerin sonlarında ABD'de faaliyet gösteren bir Japon şirketi olan Nintendo Othello video oyununu piyasaya sürmüştür. Bilgisayar teknolojisinde yeni bir çağın başlangıcı ise 1970'lerin sonu ve 1980'lerin başında, devre kartları ve bilgisayar çiplerinin piyasaya sürülmesiyle gerçekleşmiştir. Artık kullanıcılar video oyunlarını çözünürlüğü yüksek cihazlarla desteklemiş ve internet üzerinden çevrimiçi rol yapma oyunu oynamaya başlamışlardır (Video Oyun Endüstrisi Araştırma Raporu, 2023).



Şekil 2.1. Video oyun endüstrisinin tarihsel gelişimi (Video Oyun Endüstrisi Araştırma Raporu, 2023)

Türkiye Oyun Sektörü 2022 Raporunda kullanıcılar mobil oyun oynama sebeplerini şu şekilde sıralamıştır: oyunların eğlenceli olması, oyunculara rahatlık, ilerleme, geliştirme ve yaratma hissi oluşumu, stresi azaltması, özgür hissetme, ilerleme, arkadaşlık edinme. Kullanıcıların %65'i yani büyük çoğunluğu oyunları eğlenceli olması sebebiyle tercih ettiklerini belirtmiştir (Türkiye Oyun Sektörü 2022 Raporu, 2022).

Türkiye'deki oyun endüstrisinde, gelişim ve güçlendirme sağlamak amacıyla, Türkiye Oyun Geliştiricileri Derneği (TOGED) ve Oyun Tasarımcıları, Geliştiricileri, Yayın ve Yapımcıları Derneği (OYUNDER) adında iki oyun endüstrisi derneği kurulmuştur. Bu dernekler Türkiye'de oyun sektörünün geliştirilmesinde ve güçlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Oyuncuların daha çok genç bireyler olması sebebiyle eğitim kurumları ve oyun endüstrisinin bağlarını güçlendirmek önem arz etmektedir. Bunun yanında Türkiye'de artık oyun tasarımı ve e-spor sertifika programları, oyun tasarımı seçmeli lisans dersleri ve yüksek lisans programları bulunmaktadır (Video Oyun Endüstrisi Araştırma Raporu, 2023). Oyun sektöründe yapılan yatırımların grafiği Şekil 2.2. ve Şekil 2.3.'te verilmiştir.



Şekil 2.2. Türkiye'nin 2022 yılı dijital oyun yatırım grafiği (Turkish Startup Ecosystem 2022 Q3 Report, 2023)



Şekil 2.3. 2022 yılı oyun yatırımlarında ilk beş ülke (Turkish Startup Ecosystem 2022 Q3 Report, 2023)

Şekil 2.3.'te görüldüğü üzere, Türkiye 2022 yılında dijital oyunlara yapılan yatırım hacminde dünyada 3. sıradadır.

2.5.2. Eğitsel oyun

Eğitim öğretim sürecinde belirlenen kazanımlara ulaşmayı sağlayan, önceki bilgilerin pekiştirilmesi ve hatalı öğrenme durumunun düzeltilmesinde rol oynayan planlı ve amaçlı oyunlara eğitsel oyun denir (Çangır, 2008). Eğitsel oyunlar, kuralla sınırlanan, motivasyonu yükselten ve oynanabilmesi için birtakım beceriler gerektiren, eğlenceli, yaratıcı özellikleri olan, rekabet içeren etkinliklerdir (Kaplan Akıllı, 2007). Varışoğlu vd. (2013), eğitsel oyunu, çocuğun fiziksel, ruhsal, ve zihinsel olarak gelişimine olumlu yönde katkıda bulunan, çocuğun haz duygusunu artırarak neşelendiren, örnek davranış ve alışkanlık kazandıran faaliyetlerin tamamı olarak nitelendirmişlerdir. Egefeldt-Nielsen (2005) ise eğitsel oyunları, eğitimde kullanma amacıyla geliştirilen, rol yapma oyunu, simülasyon ve masa oyunu gibi geleneksel oyunları da içeren elektronik olmayan oyun benzeri etkinlik olarak tanımlamıştır.

Eğitsel oyunların değişen yaş gruplarının ilgisini çekebilme sebepleri arasında, oyun sonucunda önceden bilinmeyen durumların olabilmesi, oyunun yapısındaki karmaşıklık ve kazandırdığı beceriler (yaratıcılık, iletişim, iş birliği, motivasyon) gösterilebilir. Ayrıca soyut kavramların öğrenciler için anlaşılabilir ve zevkli somut içeriklere dönüşmesi eğitsel oyun etkinlikleriyle mümkün olabilmektedir (Varışoğlu vd., 2013).

Öğrenenlerin halihazırdaki bilgi ve becerileri ile oyun ortamında yöneltilen görevlerle mücadele etmek için motivasyona ihtiyacı vardır. Bu motivasyonun artmasına katkı sağlayacak durumlardan birisi de akış deneyimidir (Akgün vd., 2011). Bireyin sahip olduğu becerilerle

hedefine yönelik güç durumların üstesinden gelebileceğine dair inancı ve performans sürecine dair ipucu veren, kuralları olan bir eylem sistemine akış deneyimi denir. Yoğunlaşmanın had safhada olduğu, mevcut konu haricinde farklı bir şey düşünmeden ve endişe hissetmeden, öz bilinç ve zaman duygusunun kaybolduğu bir süreçte, etkinliğin zorluk ya da tehlike içermesinin önemini kaybederek, kişinin kendini iyi hissetmesi için yapmaya istek duyduğu durum olarak da ifade edilebilir (Csikszentmihalyi, 1990; akt. Turan, 2019).

Eğitsel oyunlar, öğrencilerin gelişimsel düzeylerine doğru şekilde erişebilme ortamını bireysel olarak sunabilmesi açısından tercih edilebilir. Öğrenciler bireysel olabilmenin yanı sıra, oyundaki ipuçlarından, geribildirimlerden yararlanarak öğretmenleri veya akranlarıyla da potansiyel gelişim düzeylerine ulaşma sürecini yürütebilmektedirler (Özer vd., 2022). Eğitsel oyunların anlaşılabilir bir dil ile tasarlanarak, oyunun kurallarının öğrencilerle süreç öncesinde paylaşılmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Coşkun, 2012). Eğitsel oyunlar, genellikle okul ortamında uygulandığı için okul kuralları ve müfredatın esnek yapıda olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla okullardaki zaman kullanımı günümüzdeki haliyle eğitsel oyun destekli eğitimin verimli olarak gerçekleşmesine genel olarak uygun değildir. Çünkü öğrenme hızı, şekli, isteği öğrencilerin her biri için farklı olabileceğinden, öğretime ve dinlenmeye ayrılan zaman diliminin tek tip olması, kendi hızında öğrenme fırsatı sunma yönünden elverişli görünmemektedir.

2.5.3. Eğitsel dijital oyun

Teknolojik araçlardan faydalanarak hazırlanan belirli hedeflere yönelik olarak öğrenmeyi sağlayan, bilişsel, duygusal, davranışsal veya sosyal boyutları olabilen oyunlara eğitsel dijital oyun denir (Ocak, 2013). Eğitsel dijital oyunların tarihsel gelişiminde, öğrenci kitlesini hedefleyen ilk oyun, MECC (Minnesota Educational Computing Consortium) tarafından 1971 yılında üretilen Oregon Trail olmuştur. Fakat sonraki yıllarda eğitsel oyunların üretimindeki amacın odak noktası eğlence olmuştur. Kaliteden yoksun ve yenilikten uzak kalan eğitsel oyun sektörü tarafından, eğlence amaçlı oyunlar olan Sim City, Civilization gibi oyunlar piyasaya sürülmüştür. 1980'li yıllardan sonra teknolojinin gelişmesiyle birlikte eğitsel dijital oyunlar birçok alanda tercih edilmeye başlanmıştır (Egenfeldt-Nielsen, 2005; Korkusuz & Karamete, 2013).

We Are Social'ın hazırlamış olduğu Türkiye Dijital 2023 raporunda 16-64 yaş arası internet kullanıcılarının her gün interneti kullanarak geçirdiği ortalama süre 7 saat 24 dakika olarak belirtilmiştir (Türkiye Dijital 2023 Raporu, 2023). 2023 yılında, Türkiye İstatistik

Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan rapora göre Türkiye’de hanelerde internete erişim oranı geçen yıla göre %1,4 puan artarak %95,5’a yükselmiştir (TÜİK Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2023). Bu verilere göre Türkiye’de internette geçirilen süre günün üçte birine yakın olmakla birlikte internete ulaşım oranında bir önceki yıla göre artış rapor edilmiştir. Teknoloji ve internet yaşantımızda zamanla daha fazla yer etmekte ve bu durumun etkilerinin ne yönde olacağını gelecekte daha net bir şekilde ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Günümüzde eğitim ve teknoloji alanında uygulanacak doğru adımlarla gelecekteki etkilerin yönü değiştirilebilir. Bu değişime yardımcı olacak araçlardan biri de dijital ortam ve eğitimi buluşturan eğitsel dijital oyunlardır (Ward, 2004). Önceden eğlence aracı olarak görülen oyun, zamanla belirli hedefleri gerçekleştirme amacıyla bireylerin ve toplumların ihtiyaçlarına uygun bir şekilde dönüştürülmekte ve eğitsel dijital oyunlar tasarlanmaktadır.

Prensky’e (2001) göre eğitsel dijital oyunun etkili olabilme nedenlerini derleyecek olursak:

- Dijital oyunlarda bilgisayarla ve sosyal gruplarla etkileşim vardır. Sosyal gruplarla olan etkileşim çok kullanıcıli oyunlarda olurken bilgisayarla etkileşim geribildirim yoluyla meydana gelmektedir.
- Dijital oyunlarda kullanıcıyla etkileşime geribildirimler yoluyla geçilir. Kişinin doğru cevaplarını süreç sonunda öğrenmesi duygusal ve ego memnuniyeti bakımından faydalı olabilmektedir.
- Dijital oyunlarda problem bulunur ve kullanıcı bu problemi çözebilmek için oyunu oynar. Problem çözüm süreci yaratıcılığı artırmakla birlikte benzer problem durumlarında izlenecek deneyim kazandırmış olmaktadır.
- Dijital oyunlarda belli bir amaç vardır ve birey bu amaca göre hareket etmektedir.
- Dijital oyunların eğlence yönü kullanıcıya memnuniyet ve yeniden oynama isteği sağlarken yarışma yönü ise heyecan hissini ortaya çıkarmaktadır.

Bu özellikler öğrenme ortamında dijital oyunların tercih edilme sebeplerindedir. Etkili bir geribildirim çocukların öğrenmesini daha kolay hale getirebilir. Etkileşim aracılığıyla birey gerçek hayatta yaşayamadığı sosyalleşmeyi dijital ortamda yaşayabilmektedir (Ocak, 2013).

Dijital oyunlar öğrencilerde motivasyon ve öz güven artışı sağlarken öğrencilerin daha rahat hissetmelerini de sağlayabilir (Bayırtepe & Tüzün, 2007). Eğitsel dijital oyunlar diğer öğrenme ortamlarına nazaran eğitimde hedeflenen kazanımlar için daha etkili ve eğlenceli olmasının yanı sıra öğrencilerin derse odaklanabilmelerine yardımcı olmaktadır (Pivec & Kearney, 2007; Tollefsrud, 2006). Eğitsel dijital oyunların etkili ve problem tabanlı bir öğrenme sağlayabilmesi, oyunda başarı için ön bilgilerin gerekli olması, öğrenciyi araştırmaya sevk etmesi, anında geribildirim olanağının olması, öğrencilerin yaparak yaşayarak sürece dahil olması, öz değerlendirme becerisi kazandırması ve oyunların bir nevi sosyal ortam oluşturması, eğitsel oyunların eğitimde etkili olma durumunun sebeplerinden sayılabilir (Papastergiou, 2009).

2.6. Eğitsel Matematik Oyunu

Özata ve Coşkuntuncel (2019), matematik öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, ülkemizde uygulanan sınav sisteminin yapısına rağmen eğitsel oyunların matematik öğretiminde uygulanmasının etkili olduğunu destekleyen sonuca ulaşmışlardır. Çalışmada ayrıca eğitsel oyun kullanımına en elverişli dersin matematik dersi olduğu görüşüne yer verilmiştir. Eğitsel matematik oyununun özellikleri Uğurel ve Moralı (2010) tarafından şu şekilde sıralanmıştır:

- Bireysel ya da grupta oynanabilir.
- Tanımlanmış kuralları bulunmaktadır.
- Belirli bir zaman dilimi atanmıştır.
- Yoğun düşünme becerisi gerektirmektedir.
- İlgili olduğu alandaki öğretimsel hedefler için altyapı sunmaktadır.
- Matematik alanında belirlenmiş bir ya da birden fazla konu veya kavram öğreniminin pekiştirilmesinde rol almaktadır.
- Oyun içinde verilen görevler aracılığıyla matematiksel düşüncede gelişim olanağı tanımaktadır.
- Ölçme değerlendirme sürecini formal formatta gerçekleştirme imkanı sağlamaktadır.

2.7. Matematik Eğitiminde Kullanılan Eğitsel Oyun Örnekleri

Prensky'nin (2001) bilgisayar oyunları sınıflandırması ve 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretmenler İçin Öğretim Materyali (MEB, 2016) referans alınarak incelenen, matematik eğitiminde kullanılabilen eğitsel oyunların, ilişkili oldukları tespit edilen eğitsel oyun türleri,

çalışmamızda 6 başlık altında toplanmıştır: strateji oyunları, rol yapma oyunları, hafıza oyunları, işlem oyunları, geometrik-mekanik oyunlar, bulmaca oyunları.

2.7.1. Strateji oyunları

Genellikle iki veya daha fazla oyuncuyla oynanan ayrıca bilgisayara karşı da oynanabilen, kazanan ve kaybedenlerin bulunduğu oyun türüne strateji oyunları denir. Oyunla ilgili bilgiler, başlangıçta taraflara açık olabilir, tarafların bazılarında açık diğerlerine kapalı olabilir ya da olasılığa bağlı olarak belli aşamada öğrenilebilmektedir (MEB, 2013).

2.7.1.1. *The frog leaping*

Havuzda yedi taş ve altı kurbağa vardır. Bir taş yalnızca bir kurbağa tarafından işgal edilebilmektedir. Altı kurbağa iki gruba ayrılır ve her grupta üç kurbağa bulunmaktadır. Sol grup adı verilen sol tarafta taşların üzerinde duran üç kurbağa, sağ grup adı verilen sağ tarafta ise taşların üzerinde duran üç kurbağa bulunmaktadır. Sol grup ile sağ grup arasında kullanılabilir bir taş bulunmaktadır (bkz. Şekil 2.4.). Bir kurbağa ya üzerinde hiçbir kurbağanın durmadığı bir taşın üzerine atlayabilir ya da bir kurbağanın üzerinden atlayıp, sıçrayan kurbağanın yanındaki taşın üzerinde durabilir ve geriye hareket edemez. Sol kurbağa grubu sağa, sağ kurbağa grubu ise sola hareket etmektedir. Bu oyunun amacı hem sol grup kurbağaların hem de sağ grup kurbağaların yerlerini değiştirmelerini en az hamlede sağlamaktır. Görevler, örüntü, akıl yürütme ve aritmetik dizilerin uygulamalarıyla ilgilidir (Lee & Chen, 2009).

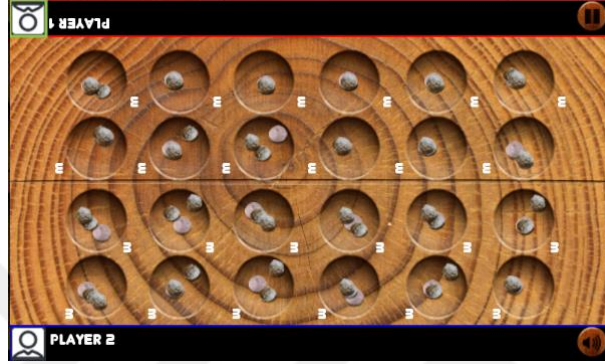


Şekil 2.4. Kurbağa sıçrama probleminin başlangıç durumu (Lee & Chen, 2009).

2.7.1.2. *Morabaraba*

Morabaraba, bireyin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik iki oyunculu geleneksel bir Afrika oyunudur. Oyun, oyunda kullanılan taşlarla yere açılan deliklerden oluşmaktadır. Elektronik versiyonunda Şekil 2.5.'te görüldüğü üzere, 12 delik, 36 küçük taş ve ahşap bir blokta iki takımdan oluşmaktadır. Her oyuncu kendi delik setindeki taşları saat yönünde hareket ettirerek onları bir biriktirme deliğinde (Jelo) toplamaktadır. Başlangıç olarak her delik üç taşla başlamaktadır. Daha sonra iki oyuncu ilk olarak kimin oynayacağına karar vermektedir. İlk oyuncu toplama noktasını seçerek işaretlemektedir. Diğer oyuncu da

aynısını yapmaktadır. İlk oyuncu toplama noktası dışındaki herhangi bir delikten taş olarak saat yönünde her deliğe birer taş dağıtmaya başlamaktadır. Son taş, içinde taş bulunan ve biriktirme deliği olmayan bir deliğe girerse oyuncu o delikteki tüm taşları alıp devam etmektedir. Eğer son taş birikme deliğine girerse, oyuncu toplama noktası yerine herhangi bir delikten taş toplayarak devam edebilmektedir. Son taş boş bir deliğe düşerse, bu rakibin aynı kurallara göre oynama şansı olmaktadır. Tüm taşları ilk önce biriktirmeyi başaran oyuncu oyunu kazanmaktadır.



Şekil 2.5. Moraraba oyunu ekran alıntısı.

Kaynak:https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bitri.modise.morararaba&hl=en_US (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.1.3. Shut the box

Oyun zarlarla ve 1'den 9'a kadar rakamları gösteren ahşap fayanslı bir kutuyla oynanmaktadır (Şekil 2.6.). 1-4 kişi ile oynanabilmektedir. Her oyuncunun 12 el oynama hakkı vardır. İlk önce oyuna başlayacak kişiyi seçmek için zar atılmaktadır. En yüksek zarı atan oyuncu başlamaktadır. Her elde her oyuncunun bir kez oynama hakkı vardır. Oyuncular oyunda farklı seçeneklere sahiptir. İlk seçenek zarların üstüne gelen sayıların toplamı kadar istediği rakamları indirebilmektedir. Gelen zarlar değişik kombinasyonlarda kullanılarak rakamlar indirilebilmektedir. Örneğin: zar atıldı, 5 ve 3 sayısı geldi, toplamı 8 bulunur. İstenilirse 8, 4x4, 7x1, 6x2, 5x3, 3x4x1 gibi kombinasyonlar yaparak rakamların bulunduğu ahşap bloklar indirilebilmektedir. Her oyuncunun taşların üzerinde sayıların bulunduğu kendi kutusu vardır. Bu üç seçenekten herhangi biri zaten kapalıysa bu bölümde hiçbir şey yapılamaz ve oyuncu kendi zarlarını atmaya devam edebilmektedir. Bütün rakamların bulunduğu blokları kapatmayı başaran oyuncu Shut the Box demeli ve bu durumda tabelasına puan yazılmamaktadır. Diğer oyunculara ise 20 puan yazılmaktadır. Oyunun amacı, tüm rakam kutucuklarını kapatmaktır. Bunu ilk başaran oyuncu kazanan olmaktadır. Oyunun sonunda elinde en düşük puanı olan oyuncu oyunu kazanmaktadır. Oyun anaokulu çağından

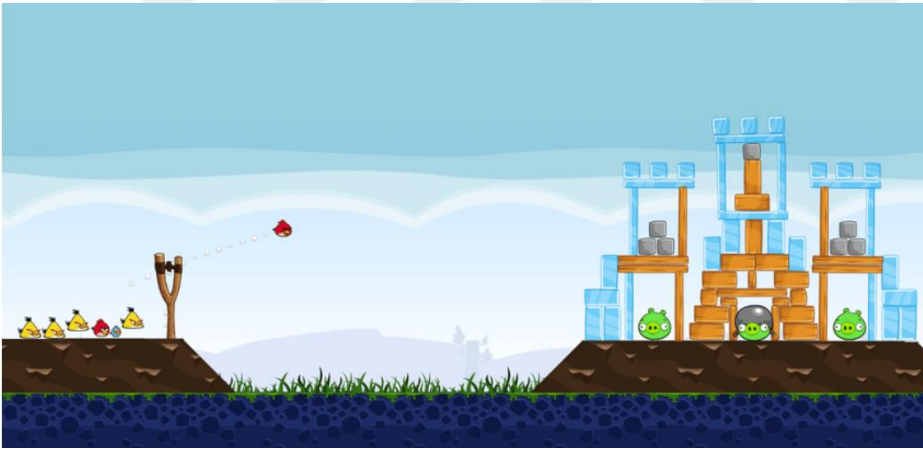
itibaren iki veya daha fazla oyuncu tarafından oynanabilmektedir. Oyun şans, aritmetik beceri ve strateji faktörlerini içermektedir (Stebler vd., 2013).



Şekil 2.6. Shut the Box oyun görseli (Stebler vd., 2013).

2.7.1.4. Angry birds

Oyunun hikayesini, yumurtaları domuzlar tarafından çalınan kuşların, yumurtalarını geri alma mücadelesi oluşturmaktadır. Oyunda temel amaç, sahip olduğunuz kuşları sapanla fırlatarak domuzları yenmektir. Oyuncuların görevi, domuzların önündeki engelleri yok etmek için fırlatılan kuşların yörüngesini dikkatli bir şekilde tahmin etmektir. Oyunda verilen görevler tamamlandıkça seviye zorlaşmaktadır.



Şekil 2.7. Angry Birds oyunu görseli.

Kaynak:https://www.researchgate.net/figure/Screenshot-of-a-level-from-the-Angry-Birds-game_fig1_313953177 (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.1.5. Matherial

Matherial, oyuncuların sadece çözmekle kalmayıp aynı zamanda rekabet ederken matematiksel denklemler oluşturdukları iki oyunculu etkileşimli bir matematik oyunudur. Demo oyunundan sonra, oyuncu başka bir oyuncuya meydan okur veya bir meydan okumayı kabul etmektedir. İki oyunculu oyunda, oyuncuların biri yanlış bir denklem girdiği anda oyun sona erer, bu da rakibin oyunu kazandığı anlamına gelmektedir. Oyuncular, diğer

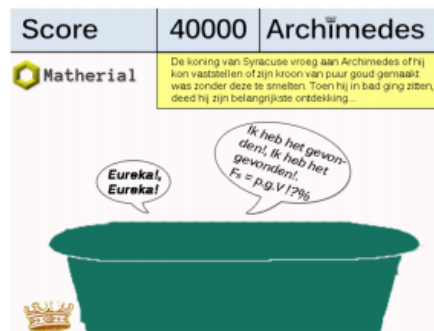
okullardan sınıf arkadaşlarını veya akranlarını yarışmaya davet edebilir ve aynı anda birkaç oyun oynayabilmektedir. Oyuncular daha fazla puan topladıkça, her biri matematik tarihindeki önemli bir olay veya etkili bir olay ile ilişkilendirilen farklı statü seviyelerine ulaşmaktadır. Örneğin, 80.000 puanla oyuncular, Syracuse Arşimet karakter düzeyine ulaşmaktadır ve hidrostatığı icat eden matematikçinin adını taşımaktadırlar (Şekil 2.8.). Matematik tarihinde önem arz eden karakterlerin puan sıralamasına göre dizilimini göstermektedir.

Points	Status
0	N00b de Newbie
1000	Abacus
2000	Solar-Powered Casio
5000	Texas Instrument
10,000	Wunderkind
20,000	Chang Tshang
40,000	Pythagoras
80,000	Archimedes
150,000	Fibonacci
300,000	Ramanujan
500,000	Omar Khayyám
750,000	Riemann
1,000,000	Andrew Wiles
2,000,000	Ibn Al-Haytham
3,000,000	Thales
5,000,000	Leibniz
7,000,000	Brahmagupta
10,000,000	Kolmogorov
13,000,000	John Von Neumann
16,000,000	Euler
20,000,000	Gauss
25,000,000	Euclid
30,000,000	Dr. Snuggles
40,000,000	El-Khwarizmi
50,000,000	Einstein

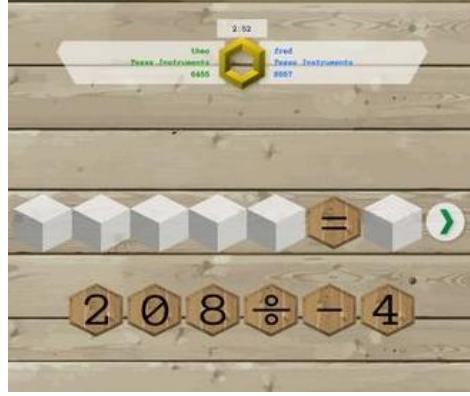
Şekil 2.8. Matherial oyununda puan sayısına göre matematik tarihindeki önemli kişilerin eşleşmesi (Es-Sajjade & Paas, 2020).

Oyuna ek bir eğitim boyutu ekleyerek, rekabeti teşvik edeceği ve oyuncuları genel matematik tarihinde eğiteceği varsayılarak tasarıma katılmış olan Şekil 2.8.'deki eşleştirmenin Arşimet statüsünün örneği Şekil 2.9.'da gösterilmiştir.

Fig. 3 The status "Archimedes" is achieved when reaching a game score of 4000. The description in Dutch (yellow field) explains the interaction between the king of Syracuse and Archimedes before his famous discovery (Color figure online)



Şekil 2.9. Matherial Oyunu Arşimet seviyesi (Es-Sajjade & Paas, 2020).



Şekil 2.10. Matherial oyununun iki oyuncu ile oynanan bir örneği. (Es-Sajjade & Paas, 2020).

Şekil 2.10.'da oyuncuların kahverengi altıgen şekillerin içinde verilen sayı ve sembolleri eşitlik sağlayacak şekilde beyaz kutuya yerleştirmeleri gerekmektedir. Oyunda aşamalı bir ilerleme baz alınarak, bölüm sonlarında geribildirim verilmektedir. Bunun yanında iki oyuncuyla oynama seçeneği de verilerek etkileşim sağlanmaktadır.

2.7.2. Rol yapma oyunları

Rol yapma oyunları, genellikle oyuncunun, bir şeyi veya birisini kurtarmaya yönelik arayışlarının olduğu ve bir tipe atanan birtakım özelliklere sahip karakteri oynadığı oyun türüdür (Prensky, 2001). Oyuncu belirli aşamalarda ekipman ve deneyim kazanarak oyundaki karakterini geliştirebilmektedir (Korkusuz & Karamete, 2013)

2.7.2.1. QA Atlantis

3-boyutlu sanal bir ortamda oynanan oyunda, oyuncular efsanevi Atlantis şehrini yaklaştırmakta olan bir felaketten kurtarmaya çalışmaktadır. Oyundaki senaryoya göre oyuncular kendilerine verilen eğitsel görevleri tamamlayarak kendilerini geliştirebilmektedir. Oyun esnasında oyuncular diğer oyuncularla ve istenirse öğretmenlerle konuşabilmekte ve sanal ortamda kişilik geliştirebilmektedir (Tüzün, 2006). Oyunda 7 seviye bulunmaktadır.



Şekil 2.11. QA Atlantis oyun görüntüsü (Lim, 2008).

2.7.2.2. Dimension m

Dimension M, oyuncuları kayıp bir kişiyi bulma görevine gönderilen bir ajan rolüne sokmaktadır. Hikaye entrikalarla dolu ve oyuncuları, çözülen gizem hakkında daha fazla ayrıntı öğrenmek için ilerlemeye devam etmeye teşvik etmektedir. Hikaye, oyun için önemli bir odak noktasıdır ve karmaşık değildir. Matematik alıştırmaları oyun boyunca ortaya çıkmaktadır. Bu alıştırmalardan bazıları hikayeye bağlantılıdır ve oyunculara sınıfta gördükleri soyut sayıların ve denklemlerin daha etkileşimli bir ortamda nasıl kullanılabileceği gösterilmektedir (<https://www.commonsemmedia.org/game-reviews/dimensionm>).



Şekil 2.12. Dimension M oyunundan görsel kesitler

Kaynak: <https://www.commonsemmedia.org/game-reviews/dimensionm> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.2.3. Math blaster

Oyunun senaryosu, galaktik bir komutanın maymunlarla dolu bir gezegende mahsur kalmasıdır. Komutanın kaçmasına yardım etmek için oyuncunun, komutanın maymun krala sunabileceği madalyonları toplaması gerekmektedir. Farklı seviyelerdeki madalyonları kazanmak için oyuncunun, pozitif ve negatif tam sayıları, ondalık sayıları veya kesirleri

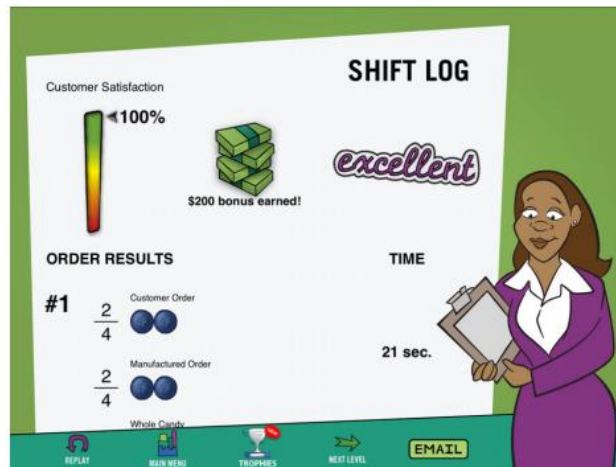
toplamasını, çıkarmasını, çarpmasını veya bölmesini gerektiren oyunlara katılması gerekmektedir (Rodrigo, 2011).



Şekil 2.13. Math Blaster oyununa ait görüntü (Rodrigo, 2011).

2.7.2.4. The candy factory

Oyunda, oyuncuların belirli şeker siparişlerini doldurmaları ve göndermeleri gerekmektedir. Bu siparişleri tamamlarken, oyuncuların kesir bilgisi kavram ve ilkelerini uygulayarak siparişleri dilimlemesi (bölümlemesi), kopyalaması (yinelemesi) ve ölçmesi (yansıtması) gerekmektedir (Evans vd., 2015).



Şekil 2.14. The Candy Factory oyun görseli (Evans vd., 2015).

Şekil 2.14.'te vardiya günlüğünün ilk ekranı müşteri memnuniyetinin yüzdesi (yani mümkün olan en kısa sürede doğru siparişlerin miktarı), daha zorlu siparişler için kazanılan ikramiye, genel değerlendirme (mükemmel, orta, kötü) ve tamamlanan her siparişin sonuçları ve süresi görülmektedir (Evans vd., 2015).

2.7.2.5. Semideus

Semideus oyununun tematik ortamı ve görsel görünümü antik Yunan mitolojisiyle ilgilidir. Hikayede Zeus'un oğlu Semideus, goblin Kobolas'ın Zeus'tan çaldığı altın paraları aramakla görevlendirilmektedir. Kobolas, paraları ve tuzakları Olimpos Dağı'nın yolları boyunca saklamıştır. Semideus, matematiksel sembollerle şifrelenmiş madeni paraların yerlerini keşfetmiş ve madeni paraları geri almak için goblinle yarışmak zorunda kalmıştır. Semideus, paraları toplarken, Zeus'un paralarını sabırsızlıkla beklediği dağın zirvesine (seviyenin sonu - her seviye bir dağ olarak temsil edilir) ulaşmak için tırmanmaktadır. Büyüklük karşılaştırması, büyüklük sıralaması ve yoğunluk görevlerinde Semideus, rasyonel sayı sembolleriyle açıklamalı taşlarla yüzleşmektedir (Şekil 2.15). Oyuncunun görevi, Goblin üst platformdaki tüm altın paraları çalmadan önce, taşları artan sırada düzenlemektir. Karşılaştırma görevlerinde oyuncunun iki taşı, sıralama ve yoğunluk görevlerinde ise üç taşı düzenlemesi gerekmektedir. Taşların büyüklükleri eşit ise yığın halinde istiflenmelidir. Bu şekilde büyüklük sıralama ve karşılaştırma görevleri rasyonel sayıların denkliğini de içerebilmektedir. Oyuncu, tahmininin doğru olması durumunda jeton (puan) ile ödüllendirilmektedir. Taşlar yanlış sırayla düzenlenirse Semideus enerjisini kaybeder ve bir sonraki platforma ilerleyerek yeni bir görevle karşı karşıya kalmaktadır (Kiili vd., 2015).



Şekil 2.15. Semideus oyununa ait tahmin görevi (solda) ve sıralama görevi (sağda) görselleri (Kiili vd., 2015).

Şekil 2.15.'te turuncu çubuk bir enerji göstergesidir ve yeşil çubuk dağın zirvesine doğru ilerlemeyi ifade etmektedir.

2.7.2.6. Zeldenrust

Oyuncular, oyunda tatile gitmek isteyen fakat parası olmayan ve para kazanmak amacıyla otel çalışanı olarak işe başlayan bir genç karakteri canlandırmaktadır. Amaç, en pahalı tatil planını gerçekleştirebilmek için mümkün olduğu kadar çok para kazanmaktır. Bu parayı kazanmak için oyuncuların oteldeki görevleri (buzdolabı doldurmak, müşterilere servis yapmak vb.) tamamlamaları gerekmektedir. Oyuncular, görevleri başarıyla gerçekleştirdiği sürece para kazanabilmektedirler. Ayrıca oyuncular para takasıyla istedikleri desteği (hesap makinası vb.) alabilmektedir. Oyunda zorluk seviyeleri bulunmaktadır. Anında geribildirim sağlanmaktadır (ter Vrugte vd., 2015).



Şekil 2.16. Zeldenrust oyun görseli (ter Vrugte vd., 2015).

2.7.2.7. Knowledge battle

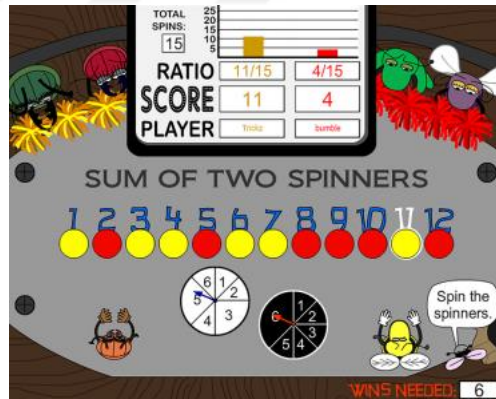
Oyun, oyuncuların güçlü ve zayıf yönleri olan sekiz Yogotar karakterinden birinin rolünü üstlenebilebileceği bir bilgi yarışmasıdır. Oyuncular, oyunda ilerledikçe güç küpleri kazanarak daha üst seviyelere geçişi kolaylaştırmaktadır. Oyuncu yanlış yanıt verdiği takdirde, oyunda anında geribildirim ve açıklama yapılmaktadır. Belirli bir matematik becerisinde uzmanlaşıldığında, oyuncu için yeni bir seviyenin kilidi açılmaktadır (Hieftje vd., 2017).



Şekil 2.17. Knowledge Battle oyununa ait görüntü (Hieftje vd., 2017).

2.7.2.8. E brock bugs

Oyunun hikayesinde, kötü zorbarların çetesinin çok güçlü lideri Dr. P. Darkness tarafından kuşatılan, böceklerin kuşatmadan önce huzurla yaşadığı Bug şehrinin, bir kahraman tarafından kurtarılışı anlatılmaktadır. E-Brock Bugs oyuncusu ise olasılık sorularını yanıtlayarak, şehri zorbarlardan kurtarıp eski güzelliğine döndürmesi beklenen kahraman rolündedir. E-Brock Bugs oyuncuları, oyun sırasında ihtiyaç duydukları zaman, oyun içindeki zeki böcek Smarty'i ziyaret ederek oyunu tamamlamak için yardım alabilmektedirler (Buteau & Muller, 2018).

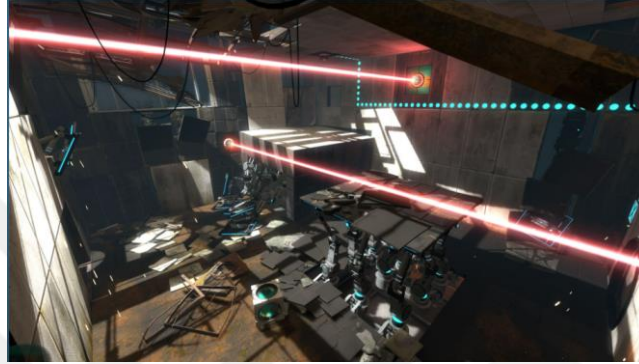


Şekil 2.18. E Brock Bugs oyununa ait görsel (Buteau & Muller, 2018).

2.7.2.9. Portal 2

Oyun, oyuncuların kendisini kahramanın gözünden gördüğü, bir bulmaca oyunudur. Oyuncular, oyundaki bulmacaları, portallar (ışınlanma alanları) ekleyerek çözmeye çalışmaktadır. Oyuncuya, oyun içinde farklı özellikler eklenerek ilerleme seçeneği sunulmaktadır. Oyunun tek ya da iki oyunculu modu bulunmaktadır. Tek oyunculu modda oyuncu robot Chell karakterini temsil ederken, iki oyunculu modda robot Atlas ve robot P-Body adlı karakterlerin rolleri oyuncular tarafından üstlenmektedir. Karakterler,

yaralanmaların şiddeti arttıkça sonuç olarak yok olmaktadır. Oyunun amacı, şekillendirilebilecek olan labirent Aperture Bilim Laboratuvarı'nı keşfetmektir. Oyunun bazı bölümleri giriş ve çıkışı açıkça tanımlanmış olan deney odalarında gerçekleşmektedir. Oyun, Aperture Science El Tipi Portal cihazının, nesne ve oyuncuların içinden geçebileceği yüzeylerde, portal oluşturmak için kullanımı ile sürdürülmektedir. Karakterler oluşturdukları portallarla odalar arasında hareket edebilmektedir. Oyuncular odalarda bulmacaları çözdükten sonra diğer odalara geçmektedir (https://en.wikipedia.org/wiki/Portal_2).



Şekil 2.19. Portal 2 oyunu ekran alıntısı.

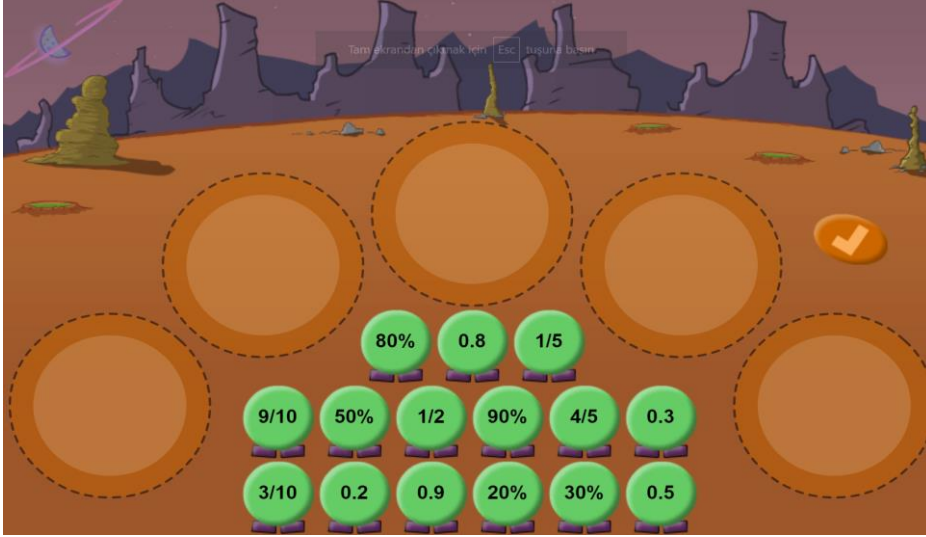
Kaynak: https://store.steampowered.com/app/620/Portal_2/?l=turkish (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.3. Hafıza oyunları

Hafıza oyunları tek kişilik, iki kişilik veya takım halinde oynanabilen bulmacalardan oluşan, kısa veya uzun süreli belleğin kullanıldığı oyun türüdür. Eşleştirme, cisimleri tanıma, resim hatırlama, yön bulma oyunları bu kategorideki oyunlara örnek olarak verilebilmektedir (MEB, 2013).

2.7.3.1. Decention

Oyunda her grup bir kesir, ondalık sayı ve yüzde içermektedir. Tamamlanan her seviyeyle daha da zorlaşmaktadır. Oyunun amacı sayıları eşdeğer gruplara ayırarak, galaksiler arası uzay oyunları başlamadan önce tüm sporcuları doğru başlangıç noktasına göndermektir (Ke, 2013).



Şekil 2.20. Decention oyun görseli (Ke, 2013).

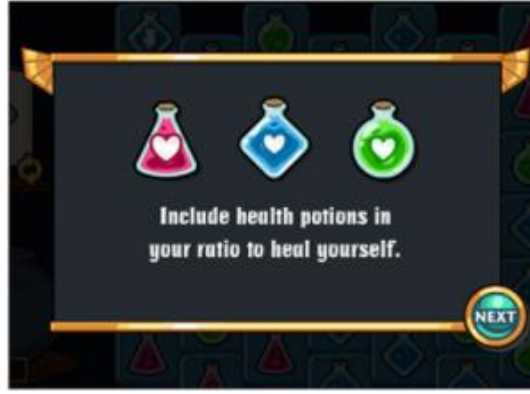
Kaynak: <https://www.mathplayground.com/Decention/index.html> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.3.2. Ratio rumble

Ratio Rumble oyunu, oranlar ve oranların kesirler ve ondalık sayılarla nasıl ilişkili olduğunu göstermek için tasarlanmış bir oyundur. Oyun tahtasındaki renkli iksirler arasından seçim yaparak eşdeğer bir rasyonel sayı oluşturmaları istenmektedir (bkz. Şekil 2.21.). Oyuncudan iki mavi iksir ve bir kırmızı iksir istendikten sonra, oyuncu orijinal oranın iki katını kullanarak da doğru sonuca ulaşabilmektedir (Denham, 2019).



Şekil 2.21. Ratio Rumble oyunu iksir görünümü (Denham, 2019).



Şekil 2.22. Ratio Rumble oyunu içerisindeki “Kendinizi iyileştirmek için oranlarınızda mevcut olan sağlık iksirlerini kullanın” talimatı (Denham, 2019).



Şekil 2.23. Ratio Rumble oyunundan görsel kesit (Denham, 2019).

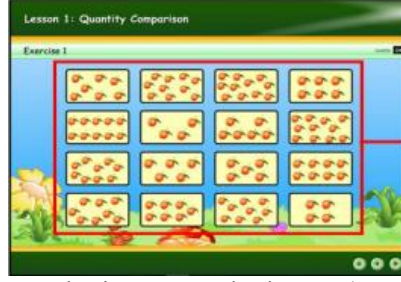
Şekil 2.23.’te gösterildiği gibi, içinde şimşek sembolleri bulunan iksirler eğer oran içinde kullanılırsa, rakibi zayıflatmaktadır. İçinde sayı bulunan iksirler saatli bomba olup, oranda kullanılmazlarsa patlayarak oyuncunun gücünü azaltmaktadır. Oranlarda bu iksirlerin kullanılması gerekmektedir. Ration Rumble’da, oyuncular yukarıdaki şekillerde gösterildiği üzere sayıları kullanarak doğru oranı oluşturabilmektedir. Oyuncu yeni seviyelere ulaştıkça zorluk artmaktadır (Denham, 2019).

2.7.3.3. DigiGEMs

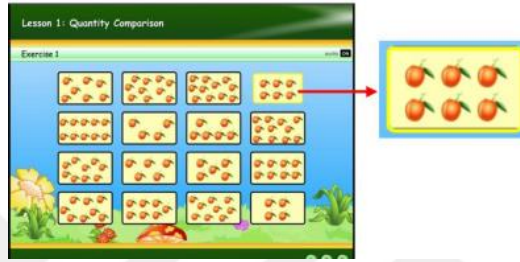
DigiGEMs çeşitli eğlenceli bilgisayar tabanlı aktiviteleri kapsamaktadır. DigiGEMs yüksek derecede etkileşim, keşif, bulmacalar, zorluklar, puanlama, grafikler, müzik, ses efektleri veya anlatılar gibi bazı popüler elektronik oyun öğelerini içeren eğitim yazılımını ifade etmektedir.

Oyunda ilk olarak kart eşleştirme ile miktar kavramı verilmektedir. Burada çift halinde bulunan 16 kartın içinde 8 farklı miktarda meyve bulunmaktadır. İlk olarak kartların çerçevesi siyahtır (Bkz. Şekil 2.24.). Seçilen bir kartın çerçevesi sarı renkle gösterilmektedir (Bkz. Şekil 2.25.). Eğer seçilen kartla aynı miktarı içeren bir kart seçilmediyse sarı çerçeve tekrar siyah

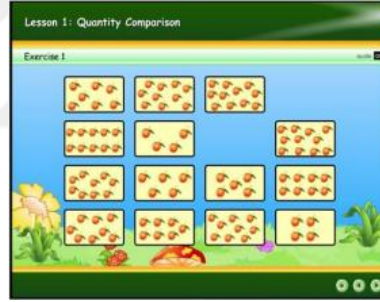
hale gelmektedir. Aksi takdirde aynı miktarda iki kart seçildiği anda seçilmiş olan kartlar Şekil 2.26.'daki gibi kaybolmaktadır.



Şekil 2.24. Kart eşleştirme oyunu başlangıcı (Hwa, 2018).

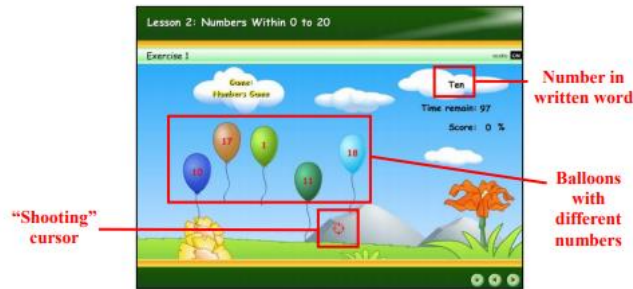


Şekil 2.25. Kart eşleştirme oyununda seçilen kartın görünümü (Hwa, 2018).



Şekil 2.26. Aynı miktarda meyve içeren kartların doğru seçiminden sonraki görünüm (Hwa, 2018).

Eşleştirme oyunundan bir sonraki etkinlikte, oyunda yazıyla verilen sayının rakamlarla yazılan balon üzerindeki verilmiş halinin hedef alınması istenmektedir. Doğru balon hedef alınarak patlatılmaktadır (Bkz. Şekil 2.27.).



Şekil 2.27. Yazıyla ifade edilen sayıların rakamlarla ifade edilmesi için tasarlanmış etkinlik örneği (Hwa, 2018).

Bu etkinlikte oyunculardan, şekilde verilen analog saatlerle karşılığı olan dijital saatlerin eşleştirilmesi istenmiştir (Bkz. Şekil 2.28.). Eşleştirme işlemi bittikten sonra yanlış olan cevapların yanındaki (X) işaretiyle geribildirim sağlanmıştır.



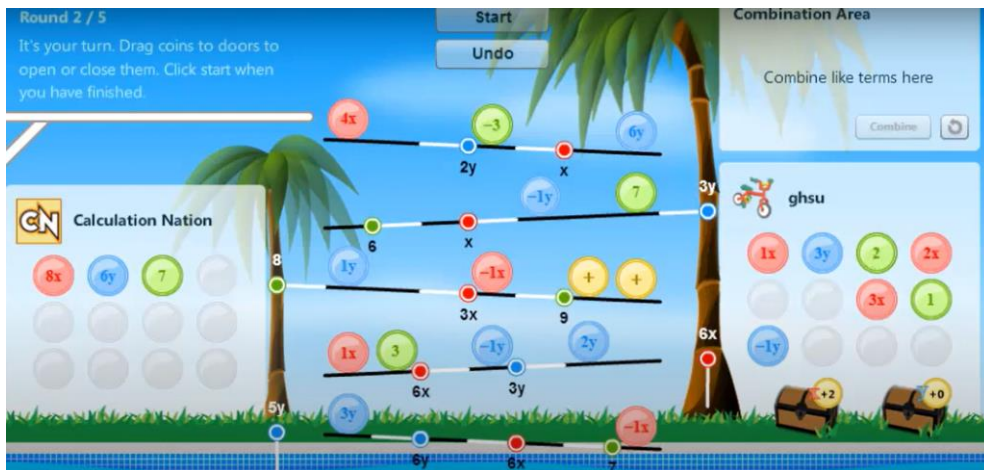
Şekil 2.28. Geribildirim örneği (Hwa, 2018).

2.7.4. İşlem oyunları

Problemi çözmek için gerekli bilgilerin oyunun başlangıcında verildiği, mantıksal çıkarım ve dört işlem bilgisinin kullanıldığı, çözüm yöntemi açık olan ve oyunu oynayan kişinin özel bir donanımına sahip olduğunun varsayılmadığı oyun türü işlem oyunları olarak adlandırılmaktadır (MEB, 2013).

2.7.4.1. Ker splash

Hedef yuvarlanan topun mümkün olduğunca çok sayıda arzu edilen jetonu toplamasını sağlamaktır. Toplanacak jetonlar pozitif veya negatif sayısal değer ve katsayılar taşımaktadır. Açılıp kapanabilen rampalar yapılan terim eklemeleriyle kontrol edilerek yuvarlanan topun güzergahını değiştirebilmektedir. Jetonları alırken, benzer terimleri birleştirerek cebir işlemleri yapmayı gerektirmektedir.



Şekil 2.29. Ker Splash oyununa ait görsel.

Kaynak : <https://www.youtube.com/watch?v=xjtrDy9bUzo> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.5. Geometrik-mekanik oyunlar

Tek kişilik bulmaca, karşılıklı oyun veya takım oyunu olarak oynanabilen geometrik-mekanik oyun türünde, uzamsal düşünme becerisi, el göz koordinasyonu veya geometrik düşünme yöntemlerinden faydalanılabilmektedir. Bu kategorideki oyunlar dijital ortamda veya önceden oluşturulmuş oyun gereçleri kullanılarak oynanabilmektedir (MEB, 2013).

2.7.5.1. Turtle pond

Oyunun amacı kaplumbağayı gölete götürebilmektir. Oyunda ileri, geri, sola dönüş, sağa dönüş olmak üzere dört hareket vardır. Bir hareket seçildiğinde, kaç birim hareket edileceği veya kaç derece dönüş yapılacağı belirlenir ve oynatma çubuğu ile hareket dizisi oynatılmaktadır. Oyun, üçgende kenar uzunluklarının oranları yardımıyla benzerlik ilişkisinin kurulabilmesine yardımcı olmaktadır (<https://mathszone.co.uk/shape/direction-movement-logo/turtle-pond-illuminations/>).

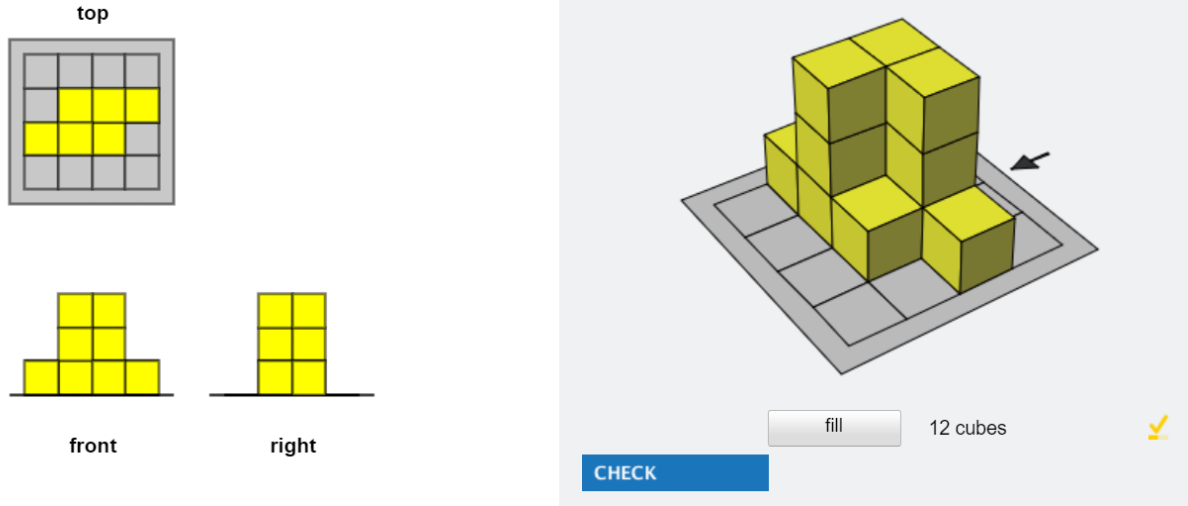


Şekil 2.30. Turtle Pond oyun görseli.

Kaynak: <https://mathszone.co.uk/shape/direction-movement-logo/turtle-pond-illuminations/> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.5.2. Building with blocks

Oyunda oluşturulması istenen yapının üstten, sağdan ve önden görünüşleri verilmektedir. Oyuncular küplere tıklayarak üç farklı yönden görünüşleri verilen yapıyı inşa etmektedirler. Oluşturulan şekil döndürülerek uygunluğu kontrol edilebilmektedir. İnşa sırasında kullanılan küp sayısı azaldıkça, oyuncunun puanı artmaktadır (Joung & Byun, 2021).



Şekil 2.31. Building With Blocks oyununa ait görseller.

Kaynak: <https://www.fisme.science.uu.nl/toepassing/28432/> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.5.3. Cooperative tridio

Cooperative Tridio, Hollandalı Productief şirketi tarafından 2008 yılında yayınlanan eğitici bir masa oyunudur. Hedefi, düzlem ve uzay arasındaki ilişkinin aktif pratiği ve farklı bakış açıları sayesinde mekansal algıyı artırmaktır (Productief, 2008; akt. Duran & Ribosa, 2017). 3 yaş ve üstü çocuk ve yetişkinler için uygundur.

Oyun (Bkz. Şekil 2.32.) aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır:

- her biri iki zıt yeşil yüze, iki zıt beyaz yüze ve iki zıt siyah yüze sahip sekiz küp,
- 3x3 bir tahta
- şeklin dört yandan görünümüne karşılık gelen her bir oyuncu için dört kart.



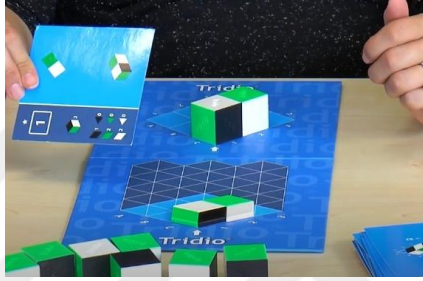
Şekil 2.32. Cooperative Tridio küpleri, düz bloklar, tahta ve kartlar (Duran & Ribosa, 2017).

Her oyuncu tahtanın bir tarafında durmaktadır ve bir şeklin yandan görünümünü, onu inşa etmek için gereken küp sayısını ve her bir rengin toplam yüz sayısını gösteren bir karta sahiptir.

Oyuncuların, uzamsal kavramları kullanarak “dört yan görünümünden oluşan” her bir seviyeye karşılık gelen figürü inşa etmeleri istenmektedir (Productief, 2008; akt. Duran &

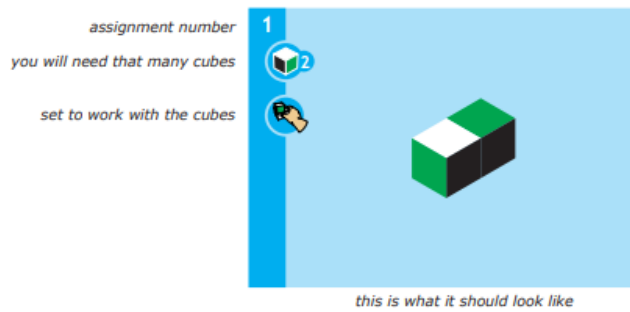
Ribosa, 2017). Ayrıca oyuncuların takım çalışmasının faydalı olabileceğini keşfedebilecekleri vurgulanmaktadır. Oyun, uzamsal yeteneğin geliştirilmesi potansiyeli taşımaktadır (Bakker, 2008). Cooperative Tridio'nun öğrenme potansiyelini araştırmak amacıyla dört hedef belirlenmiştir:

1. Oyun geliştirilirken oluşan etkileşim dinamiklerini analiz eder.
2. Oyunun geliştirilmesi sırasında grupların iş birliği düzeyini değerlendirir.
3. Oyunun geliştirilmesi sırasında oyuncular arasında kurulan etkileşimlerde matematiksel akıl yürütme olaylarını analiz eder.
4. Oyuncuların oyunun gelişimi sırasında ortaya çıkan iş birlikli öğrenme algısını bilir.



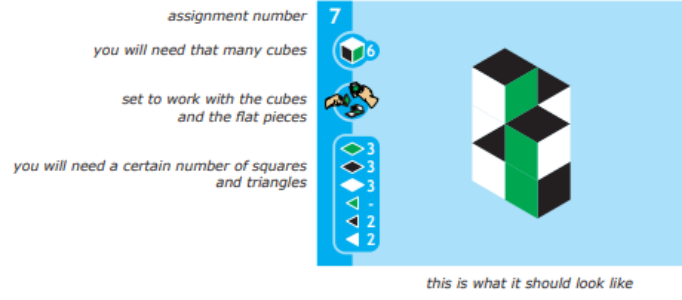
Şekil 2.33. Cooperative Tridio oyunu zemin, kartlar, küpler ve düz parçalar.
Kaynak: https://www.youtube.com/watch?v=SiknosE2Q_g (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

Başlangıç seviyesinde kartlar üzerinde üstten ve yandan görünümü verilen şeklin ızgaralara bölünmüş zemin üzerinde küpler kullanılarak elde edilmesi istenmektedir (Bkz. Şekil 2.33.).



Şekil 2.34. Seviye 1-4 örneği.
Kaynak: <http://spelarch.vives.be/PDFspelregels/6979.pdf>. (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

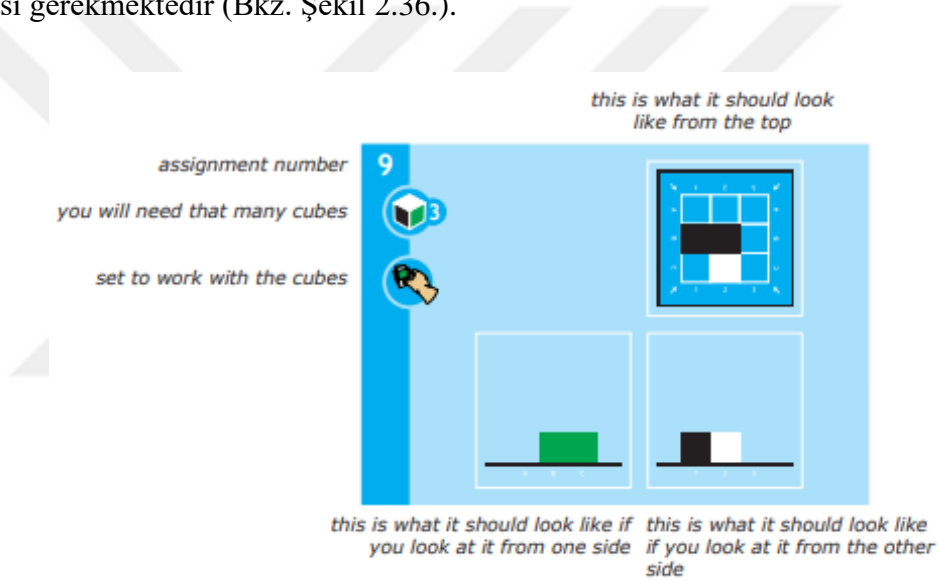
5'ten 8'e kadar olan seviyelerde kartta verilen düz şekillere ve bu şekillerin sayısına bakarak karttaki görünümün ızgaralara bölünmüş zemin üzerinde küpler kullanılarak elde edilmesi istenmektedir (Bkz. Şekil 2.35.).



Şekil 2.35. 5-8 seviye örneği

Kaynak: <http://spelarch.vives.be/PDFspelregels/6979.pdf>. (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

9'dan 13'e kadar olan seviyelerde küplerin yandan ve üstten görünüşleri verilen kartlara uygun olacak şekilde ızgaralara bölünmüş zemin üzerine yerleştirilmeleri istenmektedir. Akabinde elde edilen şeklin baklava dilimi şeklindeki düz parçalarla da oluşturulması gerekmektedir (Bkz. Şekil 2.36.).



Şekil 2.36. 9-13 seviye örneği.

Kaynak: <http://spelarch.vives.be/PDFspelregels/6979.pdf>. (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.6. Bulmaca oyunları

Oyuncuların mantıksal problemler çözdüğü veya labirent benzeri ortamlar içeren oyun türüne bulmaca oyunları denir (Korkusuz & Karamete, 2013).

2.7.6.1. Lure of the labyrinth

Lure of the Labyrinth, ortaokul cebir öncesi öğrencilerine yönelik dijital bir oyundur. Matematik tabanlı bulmacalar, kayıp evcil hayvan bulma ve dünyayı canavarlardan kurtarma hikayesiyle oyunda sunulmaktadır. Lure of the Labyrinth oyununda oyuncular kendilerini, oranlar, değişkenler ve denklemler, sayılar ve işlemler olmak üzere üç alanda geliştirebilmektedir. Üç alanın her birisi üç bulmaca içerir ve bulmacaların her biri üç

seviyeye sahiptir. Oyundaki labirentlerin seviyeleri kolaydan zora doğru ilerlemektedir. Oyun bireysel veya takım halinde oynanabilmektedir.

Lure of the Labyrinth oyununa, <http://labyrinth.thinkport.org/> adresinden ücretsiz olarak erişilebilmektedir (<https://www.seriousgamemarket.com/2010/02/lure-of-labyrinth-serious-games-for.html>).



Şekil 2.37. Lure of the Labyrinth oyun görseli.

Kaynak : <https://www.youtube.com/watch?v=t-VEAVimafs> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.6.2. Wuzzit trouble

Oyundaki Wuzzit'ler, kötü bir varlık tarafından ele geçirilen küçük renkli uzaylılardır. Her biri bir hücreye kapatılmıştır ve kaçmaya hazırlardır. Açma mekanizmasını kontrol eden dişlileri idare etmelerine yardımcı olarak onları tuzaktan kurtarmak oyuncuların görevidir. Amaç, anahtarları üstteki sabit bir işaretle aynı hizaya getirmektir. Böylece, anahtar tekerlekten ekranın üst kısmındaki bir toplama yuvasına hareket ettirilmektedir. Tüm anahtarların bu şekilde toplanması Wuzzit'i tuzaktan kurtarmaktadır. Küçük bir dişli, beş defaya kadar dönecek şekilde kurulabilmektedir (Bkz. Şekil 2.38.). Wuzzit'i en az sayıda döndürme eylemiyle serbest bırakarak daha fazla yıldız elde etmektedir. Yöneltilen bulmacalar çözüldükçe oyunun seviyesi zorlaşmaktadır (Kiili vd., 2015).



Şekil 2.38. Wuzzit Trouble oyun görseli.

Kaynak: <https://www.learnamic.com/learning-resources/wuzzit-trouble> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.6.3. A.L.E.X.

A.L.E.X. oyuncuların bir yol boyunca bir robotu kontrol etmesine olanak tanıyan bir bulmaca oyunudur. iPad veya Android tabletlerde kullanıma uygun, ücretsiz bir eğitim uygulamasıdır. Oyunun alt seviyeleri 6 yaş ve altı çocuklar için uygunken, yüksek seviyeleri lise öğrencileri veya yetişkinler için bile zorlayıcı olabilmektedir. A.L.E.X. programlama kavramlarına ve mantığına temel bir giriş sunmaktadır (Kyriakides vd., 2016).

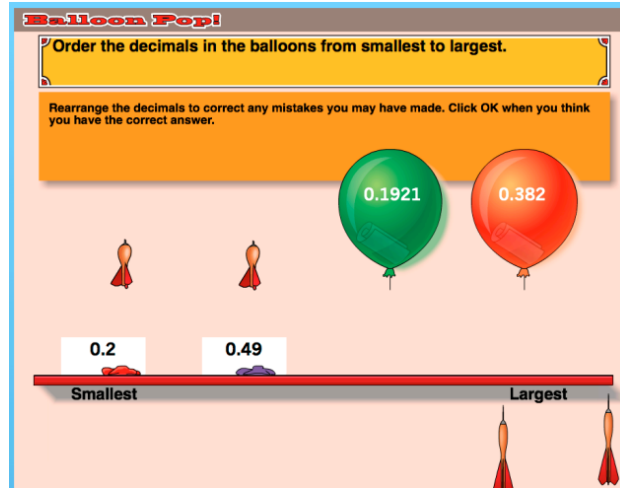
Oyunun iki modu vardır: oyna ve yarat. Oyun modunda oyuncular, kendilerine sağlanan parçaları kullanarak standart bulmacaları tamamlamaktadırlar. Bir başlangıç noktasından başlamakta ve robotun yolunu önceden planlamaları gerekmektedir. Bir dizi talimat oluşturarak yolu planladıktan sonra, bu talimatları uygulayarak robotu izlemektedirler. Doğru talimatları vermişlerse robot hedefine ulaşabilecektir. Seviyeler oldukça kolay başlıyor ve ilerledikçe zorluk artmaktadır. Ücretsiz sürüm, aşamalı olarak zorlu 25 seviye içermektedir. Ayrıca ödeme yapılarak 35 ek seviye sağlayan bir yükseltme mevcuttur. Her seviyede oyuncular, seviyeyi başarıyla tamamlayıp tamamlamadıklarına, bunu ne kadar sürede tamamladıklarına ve en kısa yolu kullanıp kullanmadıklarına göre değerlendirilmektedirler. Oluşturma modu, oyuncuların kendi bulmacalarını oluşturmalarına yönelik özellikler içermektedir (Bkz. Şekil 2.39.). Bu modda oyuncular, A.L.E.X.'in ilerlemesini istedikleri yolları yapılandırarak kendi seviyelerini tasarlayabilmektedir. Ücretsiz sürümde oyuncular, istedikleri zaman kaydedip düzenleyebilecekleri 51'e kadar seviye oluşturabilmektedirler. Uygulama şu anda yalnızca İngilizce olarak mevcuttur; ancak ana dili İngilizce olmayan kişiler için talimatları takip etmek mümkündür. A.L.E.X. ileri, geri, sola ve sağa 90° dönüş komutları aracılığıyla çocukların geometri, dil ve programlama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilecek eğitici oyun uygulamasıdır (Kyriakides vd., 2016).



Şekil 2.39. A.L.E.X. oyununa ait oyuncunun oluşturduğu bulmaca örneği.
Kaynak: <https://wowscience.co.uk/resource/a-l-e-x/> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.6.4. Balloon pop!

Mini oyunda, oyuncuların görevi, ondalık sayılardan oluşan etiketli balonlara (örneğin, 0,49, 0,2, 0,1921, 0,382) en küçükten en büyüğe doğru dart atmaktır. Oyunda, oyuncuların ondalık sayılarda sıralamaya dair kavram yanlışlarının minimum seviyeye indirilmesi amaçlanmıştır. Oyuncu balonları istenen sırayla vurmaya çalışır ve eğer hata yaparsa oyuncudan sayıları yeni bir sıraya sürükleyip bırakarak çözümlerini düzeltmesi istenmektedir (McLaren vd., 2017).

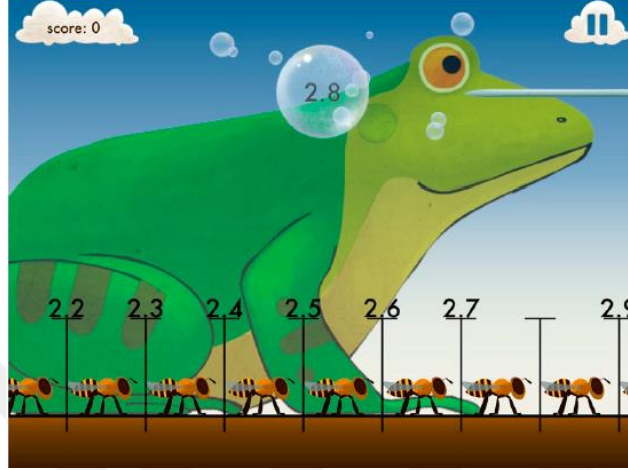


Şekil 2.40. Balloon Pop! oyunu ekran alıntısı (McLaren vd., 2017).

2.7.6.5. Motion math

Motion Math oyunu; sayılarda sıralama, ondalık sayılar, 10.000'e kadar tam sayılar, pozitif ve negatif sayılar dahil olmak üzere sayıların sayı doğrusu üzerindeki konumlarını tahmin etme görevlerini içermektedir (Bkz. Şekil 2.41.). Sayıyı istenilen konuma yerleştirmek

için baloncukları dokunarak patlatmak gerekmektedir. Seviyelerin başarıyla tamamlanması, seviyeleri atlamak için ek fırsatların kilidini açmaktadır. Ayrıca, sayı hızlı bir şekilde yerleştirilmezse balonu patlatan ve oyunu sonlandıran iğne zamanlayıcı etkinleştirilebilmektedir veya devre dışı bırakılabilmektedir (Tucker & Johnson, 2017).



Şekil 2.41. Motion Math oyununda sayıların sayı doğrusu üzerindeki konumlarını tahmin etme görevine ait görsel (Tucker & Johnson, 2017).

2.7.6.6. JeuTICE

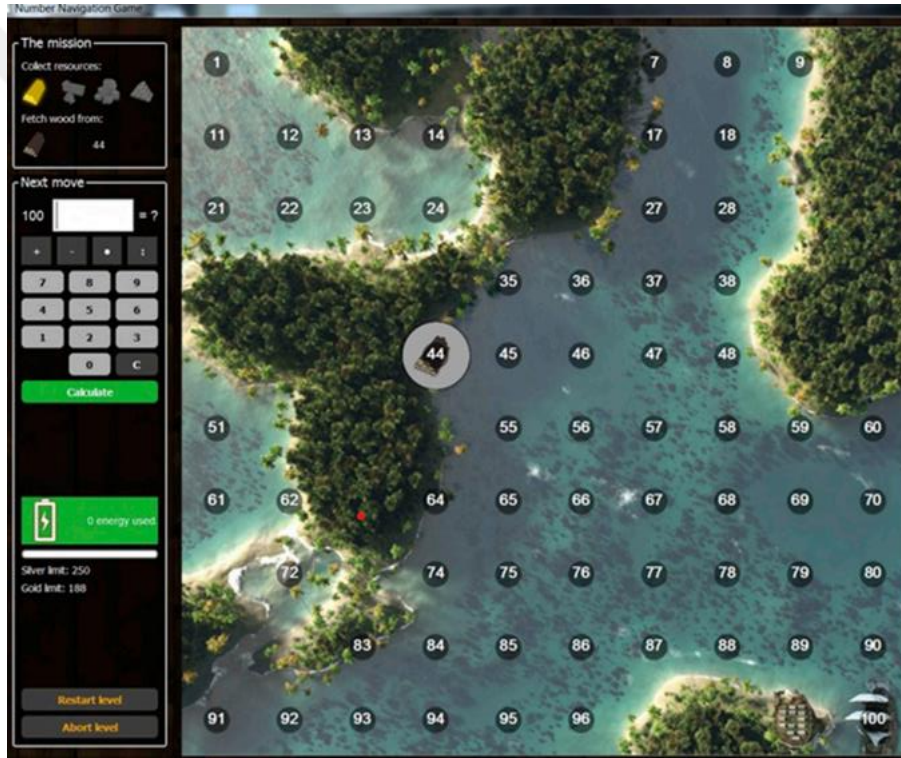
JeuTICE, tam sayılarda toplama, çıkarma, çarpma, bölme, uzunluk ölçü birimleri, alan hesabı, hacim hesabı, ağırlık ölçü birimleri öğrenme hedefleri içeren bir oyundur. Oyuncu, kendisine yöneltilen soruların cevaplarını temsil eden topları, helikopterin yön tuşlarını kullanarak hedef alabilmektedir (Bkz. Şekil 2.42.). Yanlış hedefe vurulduğu zaman oyuncunun vuruş hakkı azalmaktadır (Tazouti vd., 2019).



Şekil 2.42. JeuTICE oyununa ait ekran alıntısı (Tazouti vd., 2019).

2.7.6.7. Number navigation game

Oyun, açık uçlu sorular içerdiğinden, soruların doğru ya da yanlış cevabı bulunmamaktadır. Ancak oyuncuların hesaplamalarında, oyundaki adanın konumu ve oyun kurallarını dikkate almaları beklenmektedir. Oyuncular hesaplama yaparken, alternatif rotaları göz önünde bulundurarak karşılaştırma yapmaktadırlar. Oyunun hikayesinde, oyuncular gemi yolculuğu yaparak yerleşim yeri inşa etmek amacıyla çeşitli ham maddeler toplamaktadır (Bkz. Şekil 2.43.). Oyunculara verilen farklı görevler, (birden fazla çarpanı olan doğal sayı bulma vb.) çeşitli sayı ve işlem kombinasyonları kullanmaya teşvik etmektedir (Brezovszky vd., 2019).



Şekil 2.43. Number Navigation Game oyununa ait görüntü (Brezovszky vd., 2019).

2.7.6.8. Keşfet kurtul

Keşfet Kurtul, kesirler konusunda etkinlikler içermektedir. Oyunculara, etkinlikleri tamamlamaya teşvik için ipucu verilebilmektedir (Bkz. Şekil 2.44.). Cevabın deneme yanılma yoluyla tahmin edilmesini önlemek amacıyla seçeneklerin konumları ve değerleri yanlış cevap verilmesi sonrasında değiştirilmektedir. Oyunda sesli talimatlar ve bakışa dayalı etkileşim kullanılmaktadır. Etkileşim kurulmak istenen nesneye bir süre bakılması

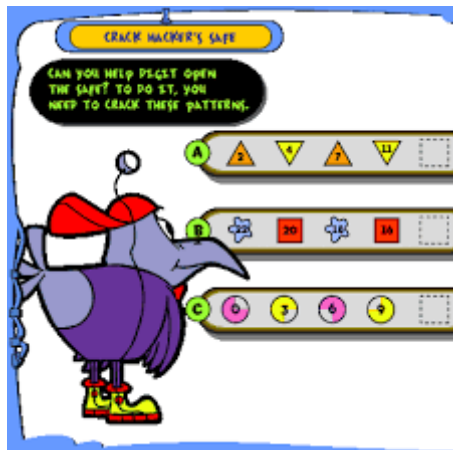
beklenmektedir. Oyunda gerçekleşmesi beklenen hedef, oyuncunun kesirler konusundaki bilgisini kullanarak ıssız adadan kaçabilmesidir (Akman & Çakır, 2020).



Şekil 2.44. Keşfet Kurtul oyununa ait görsel (Akman & Çakır, 2020).

2.7.6.9. Crack hacker's safe

Oyunda, içinde sayılar bulunan renkli geometrik şekiller belli sıraya göre bir satıra dizilmiştir. Oyuncunun görevi, örüntünün kuralını belirledikten sonra, satırın sonunda boş bırakılan yere gelmesi beklenen geometrik şekli belirlemektir (Bkz. Şekil 2.45.). Oyunun hikayesi, oyuncunun Digit adlı kahramana yardım ederek, siber uzayı tehlikeye atabilecek maddelerin bulunduğu Hacker'ın kasasının şifresini çözmesi olarak sunulmuştur. Oyunda doğru cevaplar verildikçe, bir sonraki bölümdeki seviye zorlaşmaktadır (Joung & Byun, 2021).



Şekil 2.45. Crack Hacker's Safe oyunundaki geometrik şekil örüntü örnekleri.

Kaynak: <https://pbskids.org/cyberchase/games/crack-hackers-safe> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.6.10. Lasergrid puzzle

Oyunun amacı, verilen ızgaraya belirli sayıda "lazer ışığı" bırakarak, ızgaradaki tüm beyaz karelere yeşil rengin ulaşmasını sağlamaktır (Bkz. Şekil 2.46.). Lazer ışıkları, yukarı, aşağı, sol ve sağ yönde hareket edebilirken, ızgara kenarına veya siyah renkteki kareye çarpana kadar ızgarayı yeşil renge boyamaktadır. Oyunun kurallarına göre yerleştirilen lazer, başka bir lazerin ışığının geçtiği yola yerleştirilemez ve siyah karenin yanına o karenin içindeki sayı kadar lazer yerleştirilebilmektedir. Bulmacaların tek çözümü vardır ve doğru çözüm bulununca cevap otomatik olarak gönderilmektedir (Joung & Byun, 2021).

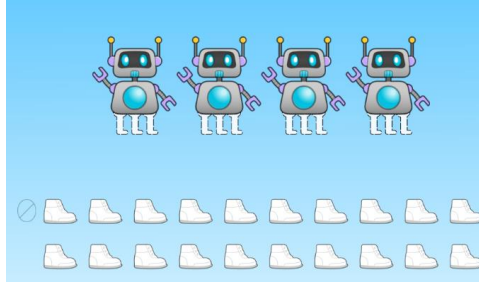


Şekil 2.46. Lasergrid Puzzle oyununda lazer yerleşimine ait örnek.

Kaynak : <https://lasergrids.puzzlebaron.com/> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

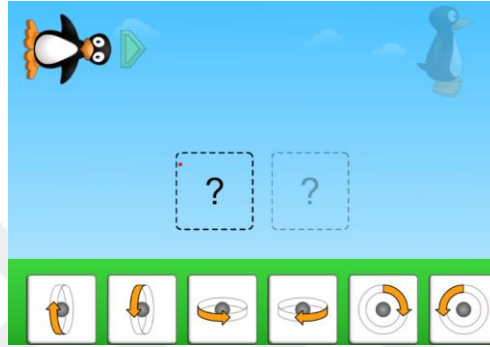
2.7.6.11. Spatial temporal (st) math

ST Math, temel kavramların görselleştirilmesini sağlayan ve binlerce bulmaca içeren bir öğretim programıdır. Görsel öğrenmeyle oyuncular, problem çözme, kavramsal anlayış oluşturma ve kalıpları tanıma konusunda daha donanımlı hale gelmektedir. Oyuncunun, bir sonraki seviyeye erişebilmek için, bulunduğu seviyeyi tam puan olarak tamamlaması gerekmektedir. Oyuncu kendi hızında ilerleyebilmektedir. Oyunda yanlış cevap verilmesi durumunda animasyonlu geribildirim sağlanarak motive edici bir öğrenme deneyimi sunulmaktadır. Oyunda şans faktörünü en aza indirmek amacıyla, cevap olarak birden fazla seçenek sunan sorular tercih edilmemiştir. Birkaç bulmaca örneği verecek olursak Şekil 2.47.'de robotların ayak sayısı kadar ayakkabı giydirilmektedir. Şekil 2.48.'de uygun döndürme seçenekleri işaretlenerek penguenin istenilen yöne bakması sağlanmaktadır. Oyun programında, toplama, çıkarma, çarpma, bölme, basamak değeri, uzunluk ölçüleri, alan ölçüleri, hacim, finansal okuryazarlık, iki boyutlu ve üç boyutlu şekiller, kesirler, açı ölçüleri, koordinat düzlemi vb. olacak şekilde birçok konuyu içeren bulmaca oyunları bulunmaktadır (Yeo vd., 2022).



Şekil 2.47. Spatial Temporal (ST) Math robot animasyonu ile temel kavramların görselleştirilmesi bulmaca örneği.

Kaynak: <https://www.stmath.com/play/leg-drape?hsCtaTracking=92b908ff-a385-4ec5-91dd-4f75f910f61a%7Cde45b2da-3073-461b-bb3e-430da8762414> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

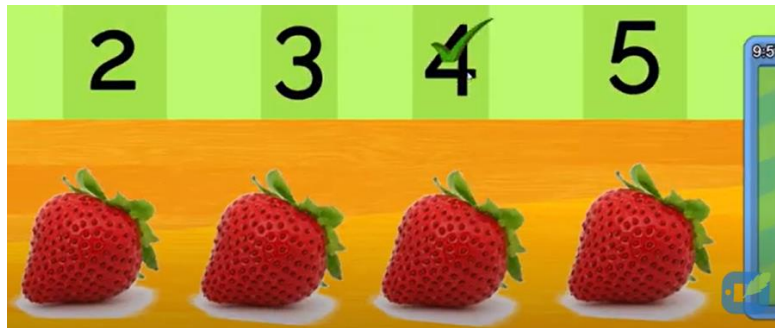


Şekil 2.48. Spatial Temporal (ST) Math penguen animasyonu ile problem çözme, kavramsal anlayış oluşturma bulmaca örneği.

Kaynak: <https://www.stmath.com/play/upright-jiji> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.6.12. *Escribo play and learn*

Okul öncesi döneme hitap eden uygulamada, yazı yazma, okuma ve matematik becerileri geliştirilebilmektedir (Bkz. Şekil 2.49.). Uygulamada, ebeveynlerin çocuklarının gelişimini takip edebilmelerini sağlayan göstergeler bulunmaktadır. *Escribo Play and Learn*, cihaza indirildikten sonra internet erişimi gerektirmeden kullanılabilen, 350 eğitici oyun içeren bir uygulamadır (Amorim vd., 2023).



Şekil 2.49. *Escribo Play and Learn* oyuna ait ekran alıntısı

Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=O55uI-cMvS4> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

2.7.6.13. DragonBox

Oyun, oyunculara cebirsel denklemleri çözmeye odaklanan bir oyun deneyimi sağlamak için kullanılmaktadır. Oyunun ana amacı kutuyu (bilinmeyen değişken x için bir metafor), doğrudan cebirsel olarak haritalanmış çeşitli oyun mekaniği kullanarak izole etmektir. Dağılım özelliği ve toplamsal ters gibi özelliklerin kavratılması için tasarlanmıştır.



Şekil 2.50. Dragonbox Algebra oyunu ekran görüntüsü.

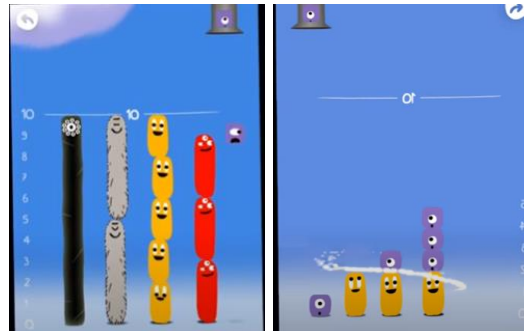
Kaynak: [Kahoot! Algebra 2 by DragonBox - Google Play'de Uygulamalar](#) (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

Şekil 2.50.'de bulunan alttaki karakterler kutuyu ilerletmek için kullanılması gereken zıt karakterleri temsil etmektedir.



Şekil 2.51. DragonBox Algebra simülasyon oyunu ileri seviye ekran görüntüleri.

Kaynak: [Kahoot! Algebra 2 by DragonBox - Google Play'de Uygulamalar](#) (Erişim Tarihi: 01.04.2024).



Şekil 2.52. DragonBox oyunu 4-9 yaş etkinlikleri.

Kaynak: <https://dragonbox.com/products/numbers> (Erişim Tarihi: 01.04.2024).

Şekil 2.52.'de DragonBox oyununun 4-9 yaş seviyesinde doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinin modellenmesi gösterilmektedir. Burada doğal sayılarda toplama ve çıkarmanın yanı sıra doğal sayılarda sıralama ve basamak kavramı çalışmaları da aşamalı olarak verilmiştir. 4-9 yaş, 9+ temel düzey ve 12+ cebir seviyeleri olan DragonBox oyunu ücretli bir uygulama olarak ülkemizde de hizmete sunulmaktadır.

2.7.6.14. Speedy world

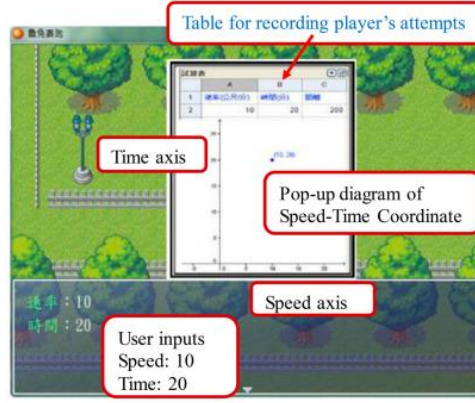
Speedy World'e giriş yaptıktan sonra oyuncular, oyunun bir kaplumbağanın bir tavşanla yarışması gereken ünlü "Kaplumbağa ve Tavşan" hikayesine dayanarak tasarlandığını anlatan bir sunumla karşılaştırılmaktadır (Bkz. Şekil 2.53.). Oyunda yönetici durumunda bulunan kişiye, oyunu oynayacak oyuncu seviyesine göre kişiselleştirme yetkisi verilmiştir.



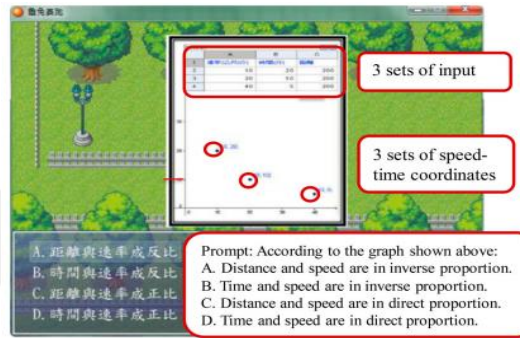
Şekil 2.53. Speedy World oyununun arka plan hikayesi (Wang vd., 2018).

Oyuncular, birkaç yarış parametresi belirleyerek tavşanı yakalamak için birkaç kez denenebilen kaplumbağa rolünü oynamaktadır. Oyun sürecinde, oyunculardan koşu hızı ve süresini girmeleri istenmektedir. Daha yüksek puanlar almak için, kaplumbağanın tavşana kadar koşabilmesi için oyuncuların daha az denemeye parametrelerin doğru değerlerini belirlemesi gerekmektedir (Wang vd., 2018).

Her turda, oyuncular hız ve zaman kombinasyonlarını belirlemek için beş deneme hakkına sahip olmaktadır. Buna göre, ilgili yarış senaryoları simüle edilir ve görselleştirme pencerelerinde sunulmaktadır. Oyuncular farklı parametreleri denedikten ve ilgili yarış sonuçlarını deneyimledikten sonra, Şekil 2.54.'ü yapmaları için onlara rehberlik etmek üzere bir sınav şeklinde oyun görevleri sunulmaktadır. Kullanıcı girdisine göre hız koordinat simülasyonu görüntülenmektedir (Wang vd., 2018).



Şekil 2.54. Hız koordinat simülasyonu, kullanıcının girdisine göre alınan çıktılar (Wang vd., 2018).



Şekil 2.55. Yapılan bir sınav örneği (Wang vd., 2018).



Şekil 2.56. Beş deneme sonucunda oyunun sona erdiği bir örnek (Wang vd., 2018).

2.8. Türkiye’de Eğitsel Dijital Oyunların Eğitimdeki Yeri

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından, “Uluslararası Çocuk ve Bilgi Güvenliği Etkinlikleri” kapsamında gerçekleştirilen “Dijital Oyunlar Çalıştayı Sonuç Raporları” 10 Ekim 2017 tarihinde yayınlanmıştır. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Gençlik ve Spor Bakanlığı, MEB ve sektörden temsilcilerle beş farklı oturumda çalıştay gerçekleştirilmiştir. Uluslararası Çocuk ve Bilgi Güvenliği Etkinlikleri Dijital Oyunlar Çalıştayı Raporu’nda (2017) oyunların eğitimde kullanılma düzeyi, etkisi, eksiklikleri ve uygulanabilirlikleri yönünden durum tespiti yapılmıştır:

- Oyunların geliştirilmesinde rol oynayan eğitim sistemi ve sektörlerin iş birliğinde yetersiz oldukları, dijital oyunların engeli olan öğrenciler göz önünde bulundurulmadan, öğrencilerin yaş ve gelişim gruplamasına uygun olmadan hazırlandığı belirlenmiştir.
- EBA’da eğitici ve öğrenciler için oyunlar bulunmaktadır. Fakat dijital oyunlarla ilgili çalışmaların Hayat Boyu Öğrenme kapsamına göre yetersiz olduğu görülmüştür. Araştırmalara göre oyunların, çoklu görev bilincini artırdığı, problem çözme, strateji geliştirme, yaratıcı düşünme, dil gelişimi, göz ve kas koordinasyonu gelişimi üzerinde olumlu etkileri olduğu ve dersleri daha eğlenceli hale getirdiği rapor edilmiştir.
- Eğlenceli yönü daha çok öne çıkan dijital oyunların eğitici yönüne yönelik algının az olduğu belirlenmiştir.
- Ders ve kazanım seviyesinin, dijital oyunların içerik seviyesine göre daha yüksek düzeyde kaldığı görülmüştür.
- Zaman ve fayda bakımından oyunların, öğretmenler tarafından etkili olarak görülmediği belirlenmiştir.
- MEB içerisinde dijital oyunlar sektörünün eğitim birimiyle entegrasyonunu sağlayabilecek yetki organı tespit edilememiştir.
- Öğrenci grupları arasında iletişimi ve iş birliğini geliştirebilecek oyuna rastlanmamıştır.
- Öğretmenlerin ve öğrencilerin dersin kapsamına uygun oyunlar geliştirmesi için uygun planlama bulunmamasıyla birlikte öğretmenlerin münferit uygulamaları bulunmaktadır.
- 1-4. sınıflar haricinde FATİH projesi okullarda aktif olarak uygulanmaktadır. Dijital oyunların gerektirdiği altyapının oluşturulması yüksek maliyet ve sürekli bakım gerektirmektedir.
- Üniversitelerde oyun temelli dersler ve bu konuda uzmanlaşan akademik personel az sayıda bulunmaktadır. Dijital oyunlar konusunun, hizmet içi eğitimlerdeki yeri ve okulda öğretmenler tarafından öğrencilere yönelik eğitimleri yetersizdir. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre, öğretmenler tarafından oyunların tasarlanabilmesi için kullanılacak platformlar az sayıda bulunmaktadır.

Divjak ve Tomic (2011) yaptıkları çalışmada Avrupa ülkeleri arasında eğitimde bilgisayar teknolojileri alanında en fazla makalenin Türkiye’de yazıldığını tespit etmiştir.

Çalışmada ayrıca Türkiye'nin eğitime ve öğretime yönelik bilgisayar teknolojilerine önemli miktarda yatırım yaptığı belirtilmiştir.

2.9. Eğitsel Oyun Destekli Eğitimde Öğretmenin Rolü ve Önemi

Öğretmenlik mesleği yeterlilikleri arasında, sahip oldukları bilişsel ve pratik beceriler, pedagojik, içerik ve mesleki bilgi, motivasyon, değer, tutum vs. eğilimleri bulunmaktadır (European Commission, 2013; akt. Buldu, 2014). Bu yeterlikler öğretmen adaylarının eğitiminde kazandırılabilmesi gibi bizzat öğretmenler tarafından sisteme entegre olabilmek amacıyla eğitim ve öğretim sürecinde de güncellenmelidir.

Sınıfta bilgisayar oyunlarının kullanılmasının, farklı beceri seviyelerine hitap eden zorlu bir oyun deneyimi sağlamak için akıllı tasarım kararlarıyla bilgilendirilerek dikkatli ve bilinçli bir şekilde öğretmen tarafından yapılması gerekmektedir (Kebritchi, 2008).

Oyunla öğretim, hem öğrencilere hem de öğretmenlere geleneksel yöntemlere göre daha fazla sorumluluk yüklemektedir. Bu süreçte öğretmenlerin göz önünde bulundurması gereken bazı hususlar aşağıda verilmiştir:

- Öğrenciler gönüllülük esasını gözetilerek oyunda yer almalıdır.
- Oyun planı eksiksiz şekilde yapılmalıdır.
- Öğrencilerin oyun sürecinde ilk defa karşılaçacakları durumlar hakkında bilgilendirme yapılmalıdır.
- Oyunda kazandırılmak istenen becerinin anlaşılabilmesi amacıyla örnek bir uygulama öğrencilere gösterilebilir.
- Oyunun içeriği öğrencilerden alınan dönütlere göre düzenlenebilir.
- Oyun yönergesi sade ve anlaşılır olmalıdır.
- Oyun içeriğinde öğrencilerde ilgi ve istek uyandıracak öğeler barındırmalıdır.
- Oyun sonucuna ceza ve ödül bağlanmamalıdır.
- Oyunda öğrencilere keşfetmeleri için yeterli zaman ve fırsat tanınmalıdır.
- Öğretmen pasif kalmaktan kaçınarak ihtiyaç durumunda oyunun parçası olup süreci takip etmelidir.
- Öğrencilerde gruplaşma mümkün olduğunca engellenmelidir.
- Oyun esnasında adil bir tutum sergilenmelidir.
- Oyun sonucundan ziyade sürece odaklanılmalıdır (Gökçeğöz vd., 2005; akt. Çalışkan, 2019).

Aksoy (2014) ise öğretmenlerin eğitsel bilgisayar oyunlarının uygulanması sürecindeki rolünü aşağıdaki şekilde belirlemiştir:

- Eğitsel bilgisayar oyunlarının dersin içeriğine ve öğretim programındaki kazanımlara uygun olacak şekilde değerlendirmesi yapılmalıdır.
- Derse başlamadan önce öğrenmenin gerçekleşmesi beklenen ortamın fiziki şartları öğrenci ihtiyaçlarına göre düzenlenmeli ve öğrencilerin öğretmenle ve birbirleriyle olan iletişimine engel teşkil edebilecek durumlar kaldırılmalıdır.
- Oturma düzeninde ve bilgisayarların ağ yapısında, belirlenen oyunun bireysel ya da grupla oynanma durumuna göre gerekli ayarlamalar yapılmalıdır.
- Ders girişinde öğrencilerden beklenen davranışlar söylenmelidir.
- Kullanılacak eğitsel oyun öğrencilere tanıtılmalı ve oyundaki amaç belirtilmelidir.
- Öğretmen, öğrencilerin birbirleriyle olan sorunlarını gözlemleyerek engellemelidir.
- Öğrencilerin oyunda kurallara uymasına dikkat edilerek hile ile ilerlemelerine izin verilmemelidir.
- Oyunun kaç kere oynanacağı ve uygulanma süresi belirlenmelidir.
- Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunlarına, gerçek hayattan ayrı bir ortam olduğu bilinciyle yönelmesi sağlanmalıdır.
- Eğitsel oyunlarda bağımlılık yaratacak durumlar, uygun yönlendirmelerle engellenmelidir.
- Eğitsel oyunların uygulanmasının ders süresinden teneffüye taşmasına müsaade edilmemelidir.
- Bilgisayar kullanım bilgisine sahip olunmalı ve yeniliklere açık olunmalıdır.

Aksoy (2014), eğitsel bilgisayar oyunları sayesinde öğrencilerin bireysel farklılıklara göre dersi takip ederek oyun tekrarları ile konuları pekiştirebileceğini ifade etmiştir. Bireysel oynanabilecek oyunlarda, ihtiyaç duyduğu zaman arkadaşlarından ya da öğretmeninden yardım isteyebileceğini, grup ile oynanabilen oyunlarda kendi düzeyini görebileceğini ve diğer öğrencilerle karşılaştırmasının mümkün hale gelebileceğini belirtmiştir.

2.10. Eğitsel Oyun Destekli Matematik Eğitiminin Olumlu Yönleri

Çocuklar, oyunlar aracılığıyla, akranlarıyla vakit geçirerek sosyalleşmeyi, iletişim kurmayı ve paylaşmayı öğrenir. Bunun yanı sıra oyun sırasında hayallerinden beslenen çocukların yaratıcılıkları da bu sayede gelişmektedir (Malone & Tranter, 2003).

Kebritchi vd. (2010), yaptıkları araştırmada öğrencilerin çok oyunculu bilgisayar oyunlarını ağırlıklı olarak tercih etmesini, iş birlikçi hareket etme istekleri bağlamında ele almıştır. Oyunların iş birlikçi doğası, oyunları öğrencilerin oynamasını daha çekici hale getirmektedir. Öğrencinin iş birliğinde bulunma becerisinin yanında, toplumdaki kurallara uyum sağlama düzeyi de oyun aracılığıyla artabilmektedir (Erşan, 2011). Müfredatın kazanımlarına yönelik ders içeriğine yerleştirilen oyunların, öğrencilerin başarısına olumlu katkı sağladığı, öğrenmede kalıcılığı artırdığı, öğrencilerin iletişim ve psikomotor becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin derse olan ilgisinde artış sağladığı görülmektedir (Güngörmüş, 2007; Wouters vd., 2013). Deng vd. (2020), yaptıkları araştırmada oyundaki zor seviyeleri geçebilen öğrencilerin, mutlu ve gururlu hissettikleri, öğrenme becerisi iyi olan öğrencilerin ise öz güven ve öz yeterlik becerilerini geliştirdikleri sonucuna varmışlardır. Ayrıca öğrencilerde, başarısız olmaları karşısında herhangi bir ceza ya da yaptırımla karşılaşmayacaklarını bilme durumunun, öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişimin daha özgür bir ortamda yapılmasına katkı sağladığı görülmektedir.

Crookall vd. (1987), oyunun işlevsel yönlerini aşağıdaki şekilde sıralamışlardır:

- Problemleri somutlaştırarak anlaşılır hale getirir.
- Zihinsel işlem becerisi gereken birçok konuda öğrenmeyi kolaylaştırır.
- Teorik durumları deneysel durumlara dönüştürür.
- Başarısız olma endişesini azaltır.
- Çocuğun karar vermesini hızlandırır.
- Daha kısa zamanda daha kolay öğrenme gerçekleşmesini sağlar.
- Daha önce çocuğun karşılaşmadığı durumları keşfederek yeni beceriler kazanabilmesini sağlar.

Obioma (1992), eğitsel oyun destekli eğitimde, matematik oyunlarının etkilerini şu şekilde belirtmiştir:

- Öğrencilerin sıkılmasını ve gerginliğini azaltabilmek amacıyla oyunların alıştırma bölümü keyifli ve başarılı hale getirilebilir.
- Oyunlar aracılığıyla matematik alanındaki kelime dağarcığı zenginleştirilebilir.
- Daha önce karşılaşılmayan kavramların öğrenilmesi kolaylaşır.
- Bireysel farklılıklar dikkate alınarak bireylerin ihtiyaçlarına göre planlama yapılabilir.
- Öğrencilerin halihazırdaki becerilerini ortaya çıkarabilir ve bu becerilerin gelişimini sağlayabilmektedir.
- Matematik öğrenme konusunda öğrencilerde ilgi ve heyecan yaratarak, matematiği öğrenememe durumunun önündeki engellerin büyük kısmını kaldırabilir.
- Oyunlara aktif katılım gerçekleşmesiyle öğrencilerde çalışma alışkanlığı oluşturulabilir.
- Öğrenciler, oyun sürecinde başarı sağlayamayan diğer öğrencilere yardımda bulunabilir ve akran ile öğrenerek gelişim sağlanabilir.
- Öğrenciler oyuna karşı duydukları heyecan sayesinde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilir. Öğrencilerin yapılan aktiviteyi sevmelerinin nedenlerinden birisi de heyecan duymalarıdır (Obioma, 1992; akt. Festus & Adeyeye, 2012).

Öğretmenler, ders içerisinde oyunlara yer vererek, dersi daha eğlenceli hale getirip istenilen kazanımlara ulaşılmasını sağlayabilir (Çangır, 2008). Öğretmenlerin öğretim programındaki hedeflere ulaşabilmesi için eğitsel matematik oyunları konusunda kendilerini geliştirmeleri, bu oyunları öğretim aracı olarak kullanabilmeleri beklenmektedir.

2.11. Eğitsel Oyun Destekli Matematik Eğitiminin Olumsuz Yönleri

Deng vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada oyun destekli matematik eğitiminin olumlu yönlerinin yanı sıra olumsuz yönleri de ele alınmıştır. Bu çalışmada öğrenciler tarafından yapılan geribildirimde, öğrenciler ilk oyun deneyiminden sonra oyun oynamak istemediklerini buna sebep olarak da görme yetilerinin zarar görmesinden çekindiklerini ayrıca oyun bağımlılığına sebebiyet verme ihtimalinden endişe duyduklarını belirtmişlerdir. Çin’de yapılan bu çalışma bulunulan coğrafyanın kültüründen etkilenmektedir. Öğrenciler oyun bağımlısı olma korkusuyla matematik performanslarının düşmesinden korktuklarını ve dilenci olmak istemediklerini dile getirmişlerdir. Çin’in köklü bir sınav kültürü vardır ve bu nedenle çocuklar genellikle oyun oynama ve boş zaman konusunda endişe ve suçluluk hissedebilmektedirler (Peng, 2017).

Es-Sajjade ve Paas'a (2020) göre maliyet açısından okullara ve öğrencilere problem yaratabilecek meblağların olması ve bilişim teknolojisi alanında geri kalmışlık eğitsel oyunların kullanımını güçleştirmektedir. Etkileşimli oyunlarda rekabet duygusuyla baş edemeyen öğrencilerde öğrenmeye karşı isteksizlik meydana gelebilir.

Bai vd. (2012) yaptıkları çalışmada bilgisayar oyunlarının üst düzey matematik öğrenimi sağlaması açısından yetersiz kaldığı ve ortaöğretime yönelik hazırlanan matematik oyunlarının sınırlı sayıda olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gelişmiş animasyonlar ve karmaşık kavramlar içeren bilgisayar oyunlarının olumlu sonuçlar sağlayabilmesi için güvenilir ve erişilebilir BT altyapısının okula tedariki, az gelişmiş okullarda internet ağına ve bilgisayar işlemcisine ciddi bir yük getirebilmektedir. Teorik temeli daha güçlü olan eğitsel oyunlara geçiş yapılmak planlanırsa, oyun tasarımı ve geliştirmede akademik uzmanlar çok önemli bir role sahiptir ve bu tasarımlar genellikle karşılanamayacak boyutta maddi bütçe gerektirmektedir (Kebritchi, 2008).

Mesleklerini verimli ve etkili bir şekilde sürdürebilmek için, öğretmenlerde olması gereken tutum, beceri ve bilgiler öğretmen yeterlikleri olarak tanımlanmıştır (MEB, 2017). Oyunların yönergeleri hakkında bilgilendirme yapma, süreci yönetme, stres ve zaman yönetimiyle başa çıkabilme, öğrencilerin bireysel hızında ilerleyebileceği bir ortam oluşturma ve doğru yönlendirmede bulunma öğretmenin görevleri arasındadır. Ayrıca öğretmen BT alanında da yetkin olmalıdır. Dolayısıyla öğretmen seçimi ve öğretmen adaylarının eğitimi bu süreçte önem arz etmektedir. Aksi takdirde telafisi güç durumlar oluşabilir. Kalabalık sınıf ortamlarında başarısız zaman yönetimi olumsuz sonuçlar doğurabilir. Teknolojik eğitsel oyunların etkin kullanımını engelleyen değişkenler çok sayıda olabileceğinden altyapının oluşturulmasında bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

2.12. Eğitsel Oyun Destekli Matematik Eğitimiyle İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde Türkiye'den 22, diğer ülkelerden 6 olmak üzere toplam 28 çalışmaya yer verilmiştir. Eğitsel oyun destekli matematik eğitiminde, öğrencilerdeki başarı ve motivasyon değişimi, algı ve tutum durumları incelenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen görüşlerinin yer aldığı çalışmalar, derleme ve meta-analiz çalışmalarına yer verilmiştir.

2.12.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar

Yapılan çalışmaların önemli bir kısmını, eğitsel oyun destekli matematik eğitiminde akademik başarı ve tutum değişkenlerinin incelenmesi oluşturmaktadır. Genel tabloya göre,

bulgular eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin olumlu yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Farklı açıdan ele alınan bir çalışmada ise öğretmenlerin eğitsel oyunları tercih etmeme sebepleri rapor edilmiştir.

İlköğretim öğrencilerine yönelik oran orantı konusuyla ilgili eğitsel bilgisayar oyunları geliştirilen bir çalışmada, öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır (Çankaya & Karamete, 2008). "Orantılı Tetris" ve "Orantılı Palyaço" olarak isimlendirilen oyunlar, Balıkesir ilinde bir ilköğretim okulunda 176 öğrenciye uygulanmış ve veriler t testi ile analiz edilmiştir. Bulgulara göre, öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunlarına olan tutumlarının olumlu olduğu rapor edilmiştir.

Canbay (2012), yüksek lisans tez çalışmasında, eğitsel oyun yönteminin, 7. sınıftaki öğrencilerin akademik başarılarına, öz düzenleyici öğrenme stratejilerine, motivasyonel inançlarına etkisini incelemiştir. 26'sı deney grubunda, 26'sı kontrol grubunda olmak üzere toplam 52 öğrenciye uygulanan ön test-son test sonucunda, eğitsel oyun yönteminin öğrencilerin öz-düzenleyici öğrenme stratejilerine, motivasyonel inançlarına ve akademik başarılarına etkisi yönünden olumlu yönde sonuçlar elde edilmiştir.

Dördüncü sınıf matematik derslerinin oyunlarla desteklenerek öğretilmesinin, öğrencilerin kesirler konusunda başarısına ve kalıcılığa etkisini belirlemeyi amaçlayan bir deneysel çalışma yapılmıştır (Gökbulut & Yücel Yumuşak, 2014). 28'i deney grubu 28'i kontrol grubunda olan 56 öğrenciye uygulanan ön test-son test sonucunda, oyunlarla desteklenen matematik öğretiminin, öğrencilerde başarıyı artırdığı ve kalıcılık sağladığı, öğrencilerin derslere olan ilgisinde artış olduğu sonucuna varmışlardır.

Sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılan çalışmada, ilköğretim matematik öğretiminde eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımına yönelik görüşlerin ortaya koyulması amaçlanmıştır (Topçu vd., 2014). Lisans düzeyinde 3. sınıf öğrencisi olan 10 öğretmen adayı ile yapılan çalışma sonuçlarına göre, eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilere matematik dersini sevdirmeye, öğrencilerin öğrenmelerini daha kalıcı hale getirmeye, kavramları görselleştirme, eğlenerek öğrenme, öğrenilenleri pekiştirme, düşünme becerilerini geliştirme gibi faydalar sağladığını görmüşlerdir. Ayrıca sonuçlarda, eğitsel bilgisayar oyunlarının bağımlılık oluşturma, fiziksel hasarlara yol açma, fazla zaman alma, özel bir donanım ve yazılım gerektirme, sınıf yönetiminin zorlaşması gibi sınırlılıklarından bahsedilmiştir. Öğretmen

adaylarının, araştırma sürecinde oyunların derslerde kullanılması konusunda olumlu bir tutum sergilediklerini ama uygulama konusunda kendilerini yeterli hissetmediklerini gözlemlemişlerdir.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik öğretiminde eğitsel bilgisayar oyunun ve oyun motivasyonun öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi amacıyla yüksek lisans tez araştırması yapılmıştır (Durdut, 2016). Meslek Yüksekokulunda 22'si kontrol grubu, 22'si deney grubu öğrencilerinden oluşan 44 öğrenciyle yapılan çalışmada, ön test-son test sonucuna göre, deney grubu lehine akademik başarı yönünden anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerde, oyunlardaki rekabetin oyuna karşı motivasyonu artırdığı ve çeşitli cihazlardan erişim imkanının aktif katılımı artırdığı görülmüştür.

İlkokul 3. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bir çalışmada, Orta Asya'da oynanan zekâ ve strateji oyunlarından “Mangala, Üçtaş, Beştaş, Dokuztaş, Aşık, Cirit, 41 Çubuk” isimli oyunların, eğitsel oyuna dönüştürülmüş versiyonları uygulanmıştır (Orak vd., 2016). Yapılan deney sonucunda oyunların, deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarında olumlu sonuçlar elde edilmesini sağladığı ve matematik dersindeki akademik başarıyı artırdığı kaydedilmiştir.

Arslan (2016), yaptığı çalışmada, oyun destekli öğretimin, temel geometrik kavramlar ve çizimler konusunun öğretiminde, 5. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini incelemiştir. Sinop ilinde bir ortaokulda 58 öğrenci ile gerçekleştirilen deneydeki ön test-son test sonuçlarına göre, oyun destekli öğretimin öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye’de eğitsel oyunlarla ilgili yapılan betimsel ve deneysel çalışmaları bir arada incelemeyi amaçlayan çalışmada, eğitsel oyunlara yönelik ulaşılabilen bilimsel kongrelerde sunulan ve yayımlanan bildiriler, betimsel ve deneysel makaleler ve YÖK Ulusal Tez Merkezinden erişilebilen yüksek lisans ve doktora tezleri alınarak 96 adet çalışma, araştırmaya dahil edilmiştir (Cop & Kablan, 2018). Araştırma sonuçlarında, çalışmaların çoğunun makale ve yüksek lisans tez çalışması kapsamında yapıldığı, çalışmalarda kullanılan örneklemin daha çok öğrencilerden oluştuğu, deneysel yöntemin ağırlıklı kullanıldığı, konuların genellikle bilişim teknolojileri, matematik ve fen bilimleri alanlarından tercih edildiği, birçok çalışmada eğitsel bilgisayar oyunları türünün daha çok kullanıldığı ve

çalışmaların önemli bir kısmının eğitsel oyunların akademik başarı, öğrenme düzeyi, kalıcılık, erişim düzeyi ve öğrenci tutumu üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olduğu ve bu çalışmalarda anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmüştür.

Doğan ve Sönmez (2019), yaptıkları çalışmada sınıf öğretmenlerinin, matematiksel oyunları nasıl ifade ettiklerini ve bu oyunların matematik derslerinde kullanılmasıyla ilgili görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. 10 sınıf öğretmenin örneklemi oluşturduğu çalışmada, görüşme yapılan öğretmenlerin, matematiksel oyunların tanımı, içeriği ve derslerde kullanımı konusunda genel bilgi sahibi olduğunu görmüşlerdir. Öğretmenler, matematiksel oyunların matematik derslerinde kullanımının gerekli ve yararlı olacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Sınıfların kalabalık olması ve fiziksel olarak yetersiz bulunmasının öğretmenler açısından olumsuz sonuçlara yol açabileceğini belirtmişlerdir.

Ortaokul matematik öğretmenleriyle yapılan bir çalışmada, matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanımına dair görüşler incelenmiştir (Özata & Coşkuntuncel, 2019). Osmaniye ilinde farklı okullarda görev yapan 15 ortaokul matematik öğretmeniyle gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenlerin eğitsel matematik oyunlarının ortaokul matematik öğretim programındaki kazanımları gerçekleştirmede etkili olduğunu, matematiğe karşı olan ön yargıları azaltacağını ve matematik dersini soyutluktan kurtarıp daha somut ve eğlenceli hale getireceğini düşündükleri rapor edilmiştir. Ayrıca sınıf içi uygulamalar esnasında sınıf yönetiminin zorlaşması, oyunların çok fazla zaman alması, her kazanım için oyun hazırlamanın kolay olmaması, kalabalık sınıflarda kullanımının zor olması gibi sorunlar öğretmenler tarafından belirtilmiştir.

Başün ve Doğan (2020) yaptıkları deneysel çalışmada oyunla öğretimin öğrenci başarısına ve başarının kalıcılığına etkisini incelemişlerdir. Örneklem grubu 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 42 öğrenciye uygulanan ön test son test sonucuna göre, öğrencilerin başarısı ve başarılarının kalıcılığı yönünden deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

Türkiye’de teknoloji destekli eğitsel oyunların ilköğretim matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik lisansüstü araştırmaların eğilimleri, yüksek lisans tez çalışmasında incelenmiştir (Dede, 2021). Çalışmada Covid-19 salgını sürecinde tüm öğrenciler eğitim-öğretim faaliyetlerini internet tabanlı üzerinden teknolojik araçlarla yapmakta olduğundan teknoloji destekli öğretimin önemine değinilmiştir. Teknoloji destekli oyunlara uzaktan eğitim sürecinde daha fazla yer verecek çalışmaların artırılması önerilmiştir.

Soydan vd. (2021) yaptıkları çalışmada, eğitsel oyunların matematik öğretiminde kullanımının, 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla işlemler konusundaki akademik başarısına ve matematik dersine ilişkin tutumuna etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında, ortaokul 7. sınıf seviyesinde, 66 öğrenci ile gerçekleştirilen deneyde tam sayılarla işlemler konusunda kullanılabilen, araştırmacı tarafından geliştirilen 9 eğitsel oyun kullanılmıştır. Bulgulara göre, başarı ve tutum puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunduğu ve matematik eğitiminde eğitsel oyun kullanımı ile matematik öğretiminin akademik başarıyı ve matematik dersine yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Bilgiç (2021) yaptığı çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının eğitsel oyun tasarlama ve uygulama süreçlerini derinlemesine incelemeyi amaçlamıştır. Üniversitede 2017-2018 yılında öğrenim görmekten olan 21 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adaylarının eğitsel oyun tasarlamaya yönelik teorik ve uygulamalı bilgilerinde eksiklikler olduğu görülmüştür. Eğitsel oyunların tasarımı, eğitsel oyun tasarımı modelleri, oyun teorisi gibi konuların ve tasarlanan oyunların matematik eğitimindeki yerinin ayrıntılı incelenebileceği, teorik ve uygulamalı olarak zorunlu bir derse müfredatta yer verilmesi önerilmektedir.

Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretiminde, eğitsel oyun yazılımı destekli öğretimin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışma yapılmıştır (Güner vd., 2021). 70 kişinin katılımıyla gerçekleşen deneyden sonra yapılan analiz sonucunda, öğrencilerin akademik başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ve eğitsel oyun uygulamasının, öğrencilerin bilgisayar oyunlarına karşı tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı bulunmuştur.

Eğitsel oyunlarla zenginleştirilen matematik öğretiminde yedinci sınıf çokgenler konusunda, eğitsel oyunların öğrencilerin matematik başarısı ve kalıcılıklarına etkisini incelemeyi amaçlayan bir çalışma yapılmıştır (Can & Aydın, 2022). Konya'da 7. sınıf öğrencisi olan 32 öğrenciyle yürütülen çalışma sonucunda akademik başarı ve kalıcılık testi puanlarının, deney grubu lehine olduğu ve etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu görülmüştür.

Eğitsel oyunlar üzerine son 10 yılda gerçekleştirilen bilimsel makalelerin bibliyometrik analizini gerçekleştirerek bu alandaki genel eğilimi ortaya koymayı amaçlayan

Dölek ve Koç (2022), araştırma kapsamında Web of Science veri tabanına erişim sağlanarak “eğitsel oyun”, “dijital oyun” ve “oyun temelli öğrenme” anahtar kavramları başlıkta taranarak, 2012 yılından itibaren toplam 456 çalışma olduğunu rapor etmişlerdir. En fazla bilimsel makalenin 2019 yılında ve daha çok İngilizce dilinde yayınlandığı bulunmuştur. ABD ve Tayvan kaynaklı yayınların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

Çolakoğlu ve Korkusuz (2022) yaptıkları çalışmada, Türkiye’de eğitsel bilgisayar oyunları ile ilgili yapılmış akademik makaleleri doküman analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Türkiye’de Google Akademik, Educational Resources Information Centre (ERIC) ve Dergipark veri tabanları taranarak 19 makale araştırmaya dahil edilmiştir. Son on yılda eğitsel bilgisayar oyunları ile ilgili yapılan çalışmaların sayısının yeterli olmadığı ve en fazla nitel yöntemin kullanıldığı görülmüştür. Çalışmalarda örneklem grubunun yükseköğretim kademesinde yoğunlaştığı ve veri toplama aracı olarak çoğunlukla yarı yapılandırılmış görüşme tercih edildiği görülmüştür.

Dijital ve dijital olmayan oyun türüne göre etki büyüklüklerini karşılaştırmayı ve ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisini ortaya çıkarmayı amaçlayan bir çalışma yapılmıştır (Öztop, 2022). Yapılan metaanalizde 20 araştırma çalışmaya dahil edilmiştir. Bulgular, ilkökul matematik öğretiminde dijital olmayan oyunların, dijital oyunlara göre akademik başarı üzerinde çok daha etkili olduğunu göstermiştir. Dijital oyunların matematik öğretiminde etkili kullanılmasına yönelik öğretmen ve öğrencilere yönelik eğitimler verilmesi, dijital matematik oyunu üreticilerinin oyunları üretirken öğrenci ile alan özelliklerine dikkat etmeleri ve öğrencilerin fiziksel ortama dayalı tasarlanan eğitsel matematik oyunlarını oynamalarının faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda, ilkökuldaki derslerde eğitsel oyunların tercih edilmeme nedenlerini ortaya koymayı amaçlayan Tut vd. (2023) tarafından yapılan çalışmanın örneklemini, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında farklı ilkökullarda görev yapmakta olan 20 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Bulgulara göre öğretmenlerin; öğretmen, öğrenci, eğitimin diğer paydaşlarından kaynaklı birtakım nedenlerden, müfredat ve uygulama odaklı nedenler ile fiziki şartlardan dolayı eğitsel oyunları derslerinde tercih etmedikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin tercih, alışkanlık, endişe ve kaygı duygusu durumu, yöntemle yönelik bilgi eksikliği, öğrencilerdeki bireysel farklılıklar ile dil ve kültür farklılıkları, okullardaki materyal eksikliği, teknolojik altyapı yetersizliği, sınıf mevcudunun fazla veya az

olması ve eğitimin diğer paydaşlarından yeterli desteğin görülememesi, oyunların tercih edilmeme sebepleri arasında sayılmıştır.

Gözel ve Toptaş (2023) yaptıkları çalışmada, ilkökul matematik öğretiminde eğitsel oyun kullanımı ile ilgili Türkiye’de 2004-2022 yılları arasında yapılan araştırmaların çeşitli değişkenlere göre eğilimlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. 38 yayının dahil edildiği çalışmada, dahil edilen tez ve makaleler; yayın yılı, amacı, ele alınan değişken, oyun türü, öğrenme alanı, yöntem, örneklem grubu, veri toplama aracı ve veri analiz teknikleri olmak üzere dokuz başlık altında sınıflandırılmıştır. Bulgulara göre, yayın yılına göre çalışmaların sayısal olarak daha az olduğu, amacına göre en çok başarı, tutum, kalıcılık gibi değişkenlerin tercih edildiği, en fazla başarı/erişi değişkenin ele alındığı, fiziksel oyunlarla ilgili çalışmaların daha çok tercih edildiği, en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanında çalışmaların yapıldığı, nicel araştırma yönteminin öne çıktığı, örneklem grubu olarak öğrencilerin çoğunlukta olduğu, veri toplama aracı olarak başarı testi ve veri analiz tekniği olarak en fazla kestirimsel analiz tekniğinin kullanıldığı belirlenmiştir.

Matematik dersindeki uzunluk ölçme konusunun işlenmesinde eğitsel oyun yöntemi kullanımının, ilkökul 2. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematiğe yönelik motivasyonları üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koymayı amaçlayan bir çalışma yapılmıştır (Rençber, 2023). 2022-2023 eğitim öğretim yılında, İzmir ilindeki bir ilkökoldan seçilen 48 öğrenciyle yapılan deneysel çalışma sonucunda, uzunluk ölçme konusunun eğitsel oyun yönteminin entegre edilerek işlenmesinin, MEB tarafından verilen 2. sınıf matematik ders kitabı kullanılarak işlenilmesine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

2.12.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar

Yapılan çalışmalarda, eğitsel oyunların farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin problem çözme, motivasyon ve muhakeme becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu bulgusu paylaşılmıştır. Ayrıca bir çalışmada, eğitsel oyunların matematik müfredatına entegrasyonu için, Teknolojik Pedagojik ve İçerik Bilgisi (TPACK) çerçevesinin, öğretmen adaylarına öğretim müdahalesi olarak uygulanma süreci ele alınmıştır.

Panagiotakopoulos’un (2010) yaptığı çalışmada, matematik dersine yönelik eğitsel bir oyun tasarlanmış, geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. İlkokul 5. sınıf öğrencilerinden 33 öğrenci, “Sayılarla Oynama” (PwN) eğitici oyununu oynamıştır. Sonuçlar, PwN uygulamasının ilgi çekici ve kullanışlı olduğunu göstermiştir. Çalışmanın bulgularına göre,

öğrenciler eğitsel oyunlardan yararlanacakları, onları motive eden ve oyun oynarken matematiksel işlemlerle uğraşmaya zorlandıkları bir ortamda çalışmaktan mutlu olduklarını ifade etmişlerdir.

Meletiou-Mavrotheris ve Prodromou (2016) yaptıkları çalışmada, eğitsel oyunları matematik müfredatına etkili bir şekilde entegre edebilmek için, öğretmen adaylarını gerekli beceri, bilgi ve pratik deneyimle donatmayı amaçlayan süreci incelemişlerdir. 13 ilkokul öğretmeni adayının katıldığı, matematik yöntemleri dersinde TPACK çerçevesini temel alan bir öğretim müdahalesi uygulanmıştır. Bulgular, öğretmen adaylarının oyun temelli öğrenmeye ilişkin algılarının ve dijital oyunları bir öğretim aracı olarak seçme, değerlendirme ve verimli bir şekilde kullanma yeterliliklerinin müdahale sonrasında olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir.

J. Russo vd. (2021) yaptıkları çalışmada, Avustralya'da 248 ilkokul öğretmenin oyun kullanım sıklığını, ders içerisinde oyun kullanma sürecini, oyunların pedagojik hedeflere ulaşmadaki etkililiğine ilişkin algıları ve matematik oyunları ile ilgili deneyimlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Oyunların, ısınma egzersizi, yeni matematiksel kavramları tanıtmaya, beceri ve bilgileri pekiştirme ve akıcılık pratiği yapma görevinde kullanıldığını gözlemlemişlerdir. Öğretmenler, oyunları öğrencilerin matematiğe ilgi duymasında ileri düzeyde etkili olarak görmüşlerdir. Öğretmenler, oyunların Avustralya müfredatında vurgulanan dört yeterlilik olan akıcılık, anlayış, problem çözme ve muhakeme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Dijital oyunların artan kullanımına rağmen, 248 öğretmenden sadece ikisi matematik dersinde kullanmayı en çok sevdikleri oyun olarak, bir bilgisayar oyunu veya dijital uygulamadan bahsetmiştir. Öğretmenlerin çoğu, iskambil ve/veya zar, kalem, kağıt ve sözlü oyunlar gibi çok az materyal içeren veya hiç materyal içermeyen favori oyunları aday göstermiştir.

Rahayu vd. (2022) yaptıkları çalışmada, erken dönem matematiğe girişte bir öğrenme yörüngesi oluşturmayı, eğitici oyunlar ve Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) kullanarak öğrenmeyi ölçmeyi ve küçük yaşta çocukların erken matematik öğrenmeye yönelik merakını tanımlamayı amaçlamışlardır. 277 okul öncesi seviyesindeki öğrenciyle yapılan deney sonucunda, eğitsel oyunların, küçük yaşta öğrencilerin uzunluk ve hacim ölçümleri konusunda erken dönem matematiğini tanımlarına yardımcı olduğu görülmüştür.

Hussein vd. (2022) yaptıkları sistematik literatür taramasının amacını, DGBL uygulamalarının K-12 matematik eğitiminde etkililiğine ilişkin literatürün ayrıntılı bir sentezini sağlamak ve önceki incelemelerin bulgularını genişletmek olarak belirlemişlerdir. Web of Science veritabanında, 2008-2019 yılları arasında yayınlanan toplam 43 makalenin bulguları, bilgi edinimi, algısal ve bilişsel beceriler ve duygusal, motivasyonel ve davranışsal değişim olarak sınıflandırılmıştır. Bu alanların çoğunda DGBL uygulanması sürecinin sonucunda olumlu etkilerin gözlemlendiği sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra DGBL uygulamasının, belirlenen bir öğrenme teorisine yerleştirilmesinin her durumda olumlu sonuçlar doğuramayabileceği çalışmada belirtilmiştir.

2.13. 21. yy. Becerilerine Dair Türkiye’de Yayınlanan Rapor Örnekleri

Dünyada yaşanan değişimlerin ve gelişmelerin eğitim sistemine yansması sürecinde, öğrencilere kazandırılması planlanan 21. yy. becerileri revize edilmektedir. Öğrencilerin 21. yy. becerilerinin gelişimine katkı sağlayan araçlardan biri eğitsel oyunlardır. Eğitsel oyunların öğrencilerde, yetişkinlerin rehberliğinin azalmasıyla üretkenlik becerilerini geliştirdiği, sosyal oyun türlerinin eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim becerilerini desteklediği, yardım etmesi için veya rekabet etmek için oyuna başka öğrencilerin davet edilmesi sürecinde liderlik becerilerini artırdığı, farklı materyaller kullanarak oynanan oyunların bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerine katkı sağladığı, inşa veya drama içeren oyunlarla yenilikçilik ve yaratıcılık becerilerinin ortaya çıkabileceği belirtilmiştir (Atış Akyol & Aşkar, 2022).

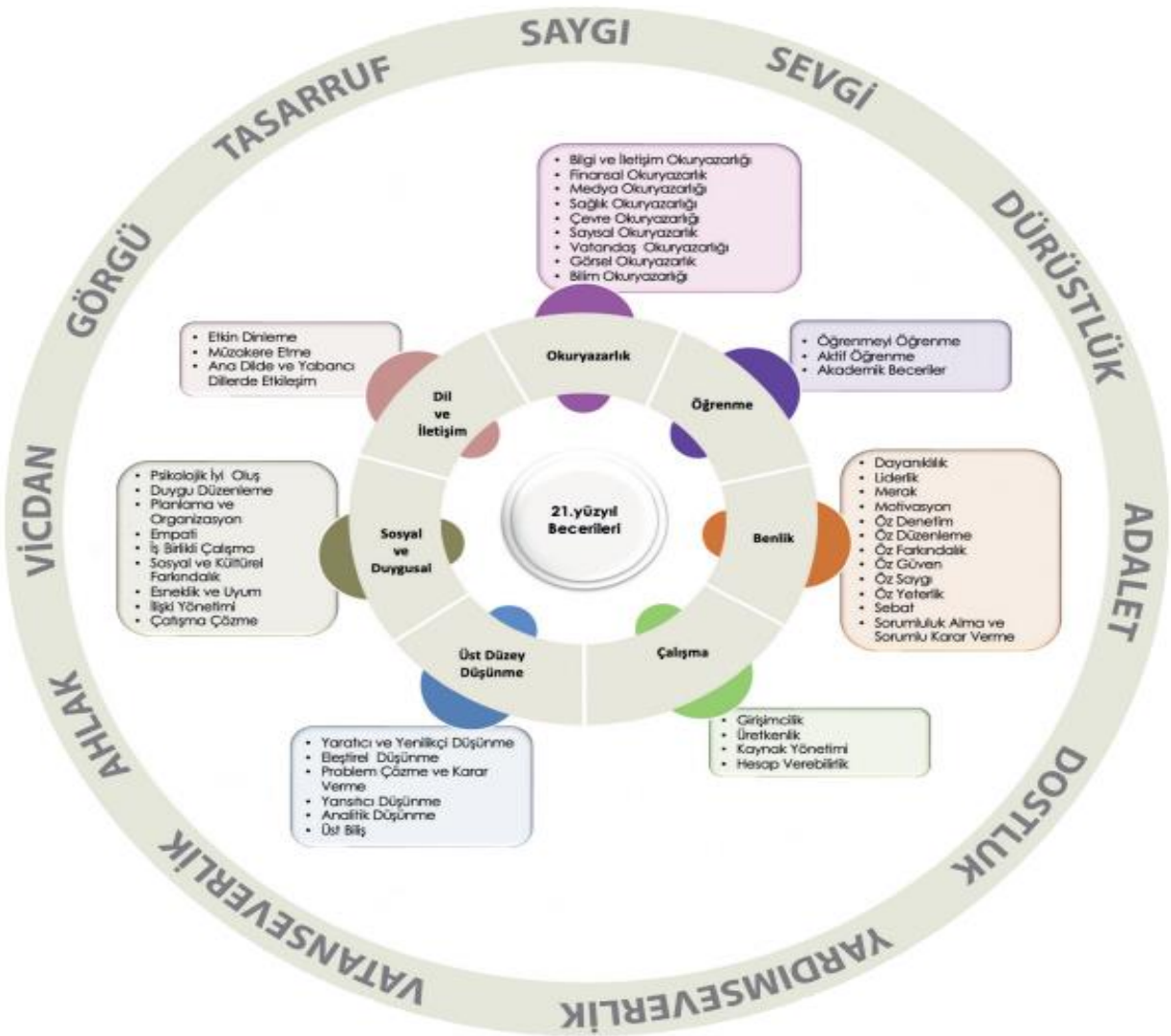
MEB 2011 yılında, 21. yy. öğrenci profilini tanımlamıştır. 21. yy. öğrenci profilinde öğrencilerden beklenen beceriler bilgi, beceri, tutum, değer ve etik temeline dayanarak 4 ana temaya ayrılmıştır. Bunlar: düşünme yolları, çalışma yolları, çalışma araçları, dünya vatandaşlığı. Bu temaların kapsamını oluşturan beceriler şu şekilde verilmiştir:

- Düşünme yolları
 - Yaratıcılık ve yenilikçi düşünme ve bunlara açık olma
 - Eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme
 - Öğrenme stratejilerini kullanma/ Öğrenmeyi öğrenme ve üst bilişsel beceriler/ Kendini değerlendirme
- Çalışma yolları
 - İletişim becerileri /Türkçeyi doğru kullanma ve bir yabancı dili temel düzeyde kullanma
 - Takım çalışması

- Çalışma araçları
 - Bilgi okuryazarlığı
 - Bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı
- Dünyaya entegrasyon
 - Yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci
 - Yaşam ve kariyer ile ilgili bilinç ve beceriler
 - Kültürel farkındalıkları ve yeterlikleri kapsayacak şekilde kişisel ve sosyal sorumluluk bilinci (Açıkgenç vd., 2011).

21. Yüzyıl Öğrenci Profili adıyla yayınlanan raporda, Türkiye’de birçok kurum incelenerek durum tespiti yapılmış ve öneriler sunulmuştur. Fakat raporda önerilen maddelerin hayata geçirilmesi için eyleme geçilmemiştir. Bundan sonraki süreçte 2005 yılından itibaren devam etmekte olan müfredat güncellemesi devreye girmiştir. Müfredatın değişmesiyle 2018 yılında müfredatta yer alan yeterlik ve beceriler: anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematik yeterliği, bilim ve teknoloji yeterliği, dijital yeterlik, öğrenmeyi öğrenme, inisiyatif alma ve girişimcilik, sosyal ve kamusal yeterlikler, kültürel farkındalık ve ifade olarak belirlenmiştir (Hamarat, 2019).

MEB, 2023 yılında yayınladığı 21. Yüzyıl Becerileri ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu’nda, 21. yüzyıl becerilerine odaklanan ilgili teorik çerçevelerde ve MEB tarafından belirlenen öğretim programlarında yer alan kök değerler ile birlikte alanyazına dayalı diğer toplumsal ve ulusal temel değerler dikkatli bir şekilde incelenmiş ve analiz edilmiştir. Bu sayede, öğrencilerin bu yüzyılda ihtiyaç duydukları becerilerden ve sahip olmaları gereken değerlerden oluşan bir model elde edilmiştir. Değerler bireylerin sahip olduğu becerileri nasıl kullanacakları konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca yol gösterici bir nitelik taşıdığından değerler de rapora eklenmiştir. MEB tarafından yedi temel beceri ve bu becerilerle ilişkili 46 alt beceri belirlenmiştir. Beceriler Şekil 2.57.’de verilmiştir. Şeklin iç kısmında temel beceriler, ortasında alt beceriler ve dış kısımda değerler verilmiştir.



Şekil 2.57. 21. yy. beceri modeli (Şimşek vd., 2023).

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem/çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin toplanması ve çözümlenmesi alt başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma eğitsel oyun destekli matematik eğitimi alanında yapılan ulusal ve uluslararası alandaki çalışmaların belirli ölçütlere göre bütüncül bir tablosunu sunmak amacıyla yapılan sistematik derleme çalışmasıdır. Nitel bir araştırma yöntemi benimsenmiştir. Sistematik derleme, belli bir araştırma sorusuna cevap verebilmek amacıyla, araştırma sorusu ile ilgili yayınların önceden belirlenmiş ölçütler çerçevesinde bir araya getirilerek sentezlenmesidir (Higgins vd., 2019).

Yayınlanmış çalışmalardan faydalanılarak yapılan sistematik derleme çalışması farklı yönlerden inceleme olanağı sunması sebebiyle tercih edilmiştir. Çalışmanın güvenilirliği ve geçerliliği açısından örnekleme yöntemi seçimi de önem teşkil etmektedir. Burada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme türlerinden olan ölçüt örnekleme baz alınarak araştırma modeli şekillendirilmiştir.

Bu çalışmada araştırmacı tarafından ölçüt olarak Web of Science veri tabanında eğitsel oyun destekli matematik eğitimi üzerine yazılmış makaleler belirli anahtar kelimeler yardımıyla tespit edilmiştir.

3.2. Kaynakların Belirlenmesi

Araştırmanın veri grubunu Web of Science veri tabanında belirli anahtar kelimeler aratılarak elde edilen makaleler oluşturmuştur. Buna göre Türkçe ve İngilizce dilinde, 2007-2023 arasında yapılan 91 çalışma dahil edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

Bu çalışmada verilerin toplanması için doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması hedeflenen olgu ve olgular hakkında bilgi içeren, yazılı, görsel materyallerin analizini kapsar (Yıldırım & Şimşek, 2008). Doküman analizi belli başlı beş aşamada yapılabilir: (1) dokümanlara ulaşma, (2) orijinalliğinin kontrol edilmesi, (3) dokümanların anlaşılması, (4) verinin analiz edilmesi ve (5) verinin kullanılması (Forster,

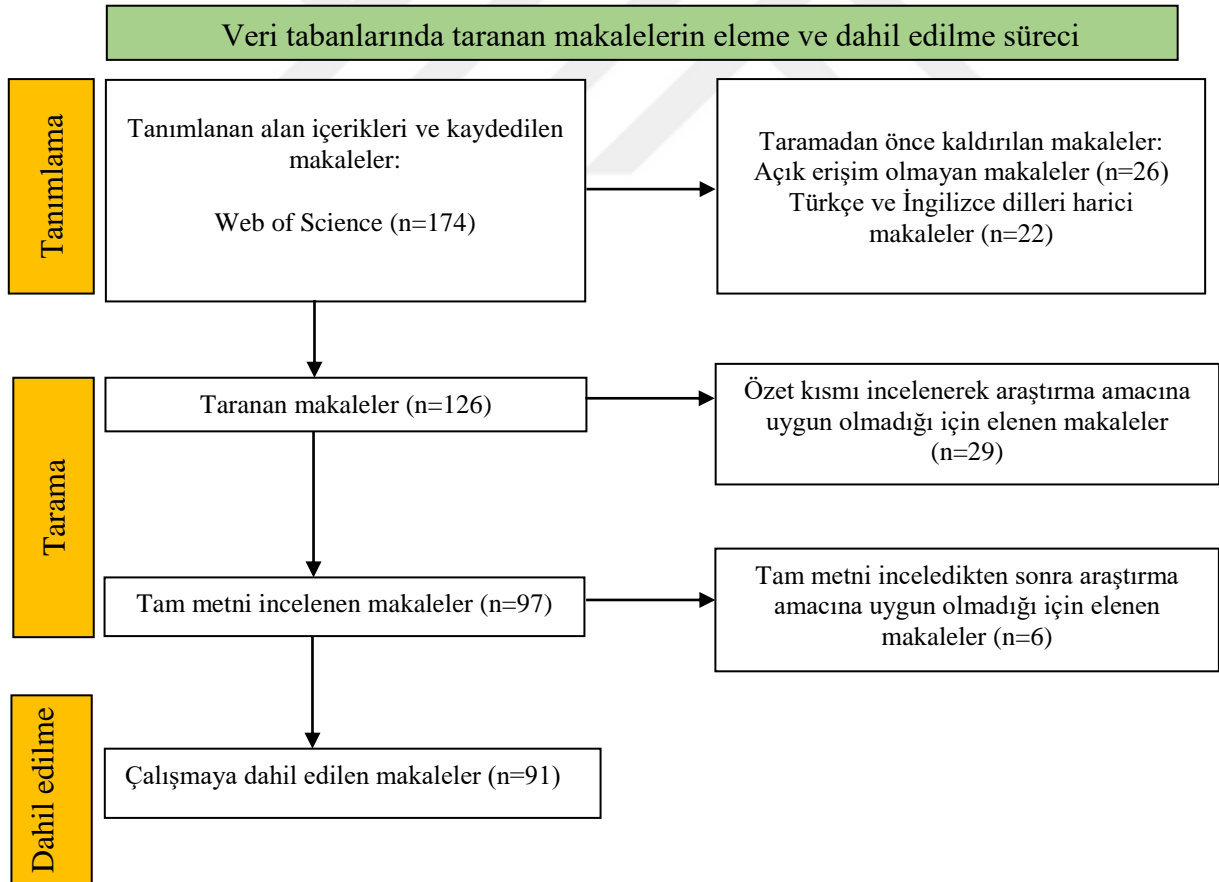
1995; akt. Yıldırım & Şimşek, 2016). Aşamalar sırasıyla uygulanarak Web of Science veri tabanından elde edilen makaleler incelenerek hazırlanan alt problemlere cevap aranmıştır.

Alt problemlerin belirlenmesi için daha sistematik veriler elde edebilmek amacıyla Microsoft Excel programı kullanılarak belli başlıklara sahip bir tablo oluşturulmuştur. EK-2’de sunulan veri işleme formu, uzmanla görüş birliğine varılarak işlenmiştir. Başlıklar: yıl, ülke, örneklem grubu, örneklem büyüklüğü, araştırma yöntemi, veri toplama aracı, veri analiz tekniği türü, oyun türleri, öğrenme alanı, amaç, sonuç ve öneri olarak belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın evrenini oluşturan makaleler Web of Science veri tabanından elde edilmiştir. Makalelere erişim için 'game', 'mathematic', 'mathematics education' kelimeleri aratılmış, ayrıca Türkçe olarak 'oyun', 'matematik' ve 'matematik eğitimi' anahtar kelimeleri 'and' bağlacı kullanılarak aratılmıştır. 2020 ile 2023 tarihleri arasında tarama yapılmıştır.

Veriler aşağıdaki Şekil 3.1.’deki akış şemasına göre taranarak analize dahil edilmiştir.



Şekil 3.1. Verilerin analize dahil edilme süreci akış şeması.

Çalışmada belirtilen anahtar kelimelerin aratılması akabinde Web of Science veri tabanında 174 makale görüntülenmiştir. Açık erişim olmayan 26 makale, Türkçe ve İngilizce dilleri harici olan 22 makale analiz sürecine alınmadan elenmiştir. Akabinde taranan 126 makalenin özet kısmı incelendikten sonra araştırma amacına uygun olmadığı gerekçesiyle 29 tanesi elenmiştir. Tam metni incelenen 97 makaleden 6 tanesi araştırma amacına uygun olmadığı gerekçesiyle elenmiştir. Şekil 3.2.'de verildiği üzere Microsoft Excel programında makale kodu başlıklı sütunda Web of Science veri tabanından dahil edilen 91 makale V1, V2, V3,...,V91 olacak şekilde kodlanmıştır.

Kod	Adı
V1	Students' conflicting attitudes towards games as a vehicle for learning mathematics: A methodological dilemma
V2	Global citizenship education, school curriculum and games: Learning Mathematics, English and Science as a global citizen
V3	Gender differences in preschool children's recall of competitive and noncompetitive computer mathematics games
V4	A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge
V5	Incorporating the indigenous game of morabaraba in the learning of mathematics
V6	The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation
V7	The Impact of Game-Based Learning on the Achievement of Learning Goals and Motivation for Learning Mathematics - Literature Review
V8	Dynamics of Student Cognitive-Affective Transitions During a Mathematics Game
V9	Gender differences in students' mathematics game playing
V10	Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning
V11	Assessing the effectiveness of a 3-D instructional game onimproving mathematics achievement and motivation of middleschool students

Şekil 3.2. Makale isim kodlama örneği.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Doküman analizi yöntemiyle elde edilen verilerin çözümlenmesi amacıyla betimsel içerik analizi tercih edilmiştir. Betimsel içerik analizinde temel amaç, elde edilen bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Sarıkaya & Akyar, 2020). Bu yaklaşımla ele alınan sistematik araştırmalar, araştırmacılara ve uygulayıcılara tekli çalışmaların sınırlılığının ötesine geçmeye, benzer çalışmaların uyum ve çeşitliliğini keşfetmeye olanak tanımaktadır (Davies, 2000). İlgili alanda çalışma yapan veya yapmak isteyen araştırmacılara genel eğilimin ne olduğunu göstermeye izin vermektedir (Çalık & Sözbilir, 2014).

Bu çalışmada ulaşılması hedeflenen amaca yönelik alt problemlerin cevaplarının sistematik olarak düzenlenebilmesi amacıyla makalenin yayınlandığı yıl, ülke, örneklem grubu, örneklem büyüklüğü, araştırma yöntemi, veri toplama aracı, öğrenme alanı, veri analiz türü, oyun türleri, makale amacı, makaleden çıkarılan sonuçlar, öneriler Microsoft Excel'de tablo halinde yazılmıştır. Betimsel içerik analizinde belirlenen temalar; matematik eğitimi alanında yararlanılan eğitsel matematik oyunlarının bazı değişkenler üzerine etkisi, müfredata entegrasyonu, içerdiği potansiyel, ilişkili olduğu durumlar ve eğitsel oyun destekli matematik eğitime yönelik algı, tutum ve görüşler olarak belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen makaleler 21. yy. becerileriyle ilişkilendirilerek ilgili beceri ve makale kodları bir arada verilerek tablolaştırılmıştır.

Geçerlik ve güvenilirliği artırmak için ilgili temalar makaleler içerisindeki verilerden doğrudan alıntılanmıştır. Verilerin analizi sürecinde başka bir araştırmacı da verileri incelemiştir. Araştırmada güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenilirlik formülü (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100) kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda güvenilirlik değereri %90 olarak bulunmuştur. Makalelerin alındığı veri tabanı Web of Science olarak belirlenmiştir. Çalışmadan çıkarılan makalelerin çıkarılma nedenleri belirtilmiştir. İncelenen makalelerin künyesi tez çalışmasında ekler bölümünde verilmiştir. Verilerin analizi için Microsoft Excel programı kullanılarak frekans, yüzde değerleri hesaplanıp verilerin dağılımı belirlenmiştir.



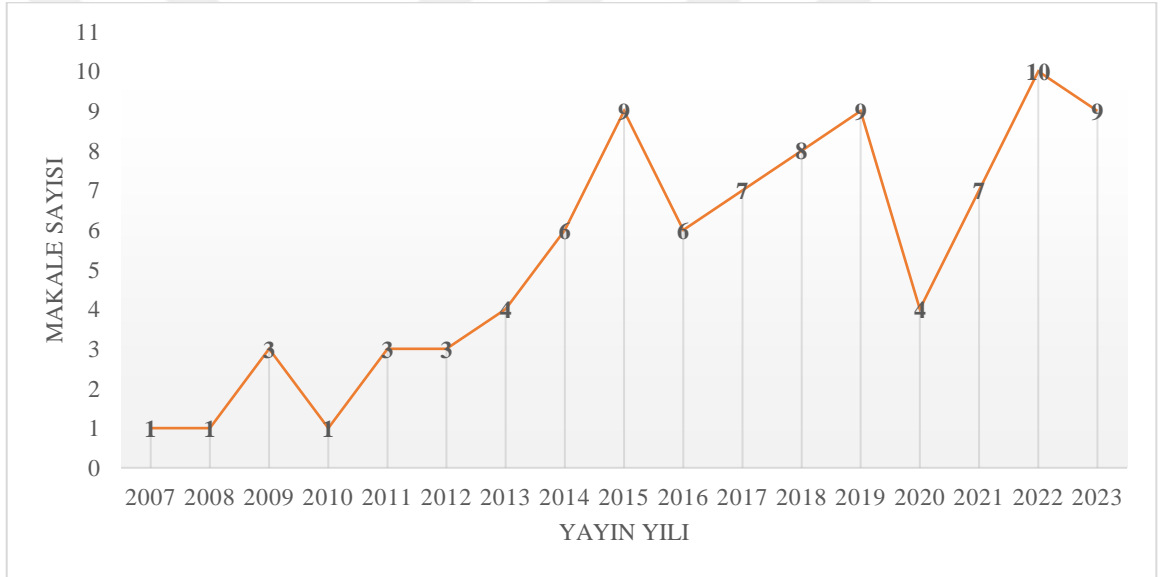
BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Web of Science veri tabanından 2007-2023 yılları arasından seçilen makalelerin sistematik derleme çalışmasında incelenecek olan alt problemlere ait bulgular sırayla verilmiştir. Bulgular tablo, grafik ve şekiller yardımıyla gösterilmiştir.

4.1. Makalelerin Yayın Yılına Göre Dağılımı

Araştırmanın ilk bulgusunda makalelerin yayınlanma yılına göre dağılımı incelenmiştir. Araştırmaya dahil edilen 91 makalenin yıllara göre yayınlanma sayısı Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. İncelenen makalelerin yıllara göre yayınlanma sayısı.

Şekil 4.1.'de görüldüğü üzere eğitsel oyun destekli matematik alanında yazılan makalelerin en yoğun olduğu yıl olan 2022'de 10 makale yayınlanmıştır. En az çalışmanın yayınlandığı yıllar ise 1'er makale ile 2007, 2008 ve 2010 yılları olmuştur. 2007-2023 yılları arasında her yıl en az 1 çalışma yayınlanmıştır. Yıllara göre yayınlanan makale sayısındaki genel eğilim artış yönünde olmuştur.

4.2. Makalelerin Ükelere Göre Dağılımı

Araştırmanın başka bir alt probleminde 'İncelenen makalelerin ülkelere göre dağılımı nasıldır?' sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmadaki makalelerin 29 ülkeye dağılımı frekans ve yüzde değerleri ile Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. İncelenen makalelerin ülkelere göre dağılımı.

Kıtalar	Ülkeler	(f)	(%)	
Afrika	Fas	1	1,10	
	Gana	1	1,10	
	Güney Afrika	3	3,30	
	Nijerya	1	1,10	
Güney Amerika	Şili	1	1,10	
Kuzey Amerika	Amerika Birleşik Devletleri	22	24,18	
	Birleşik Arap Emirlikleri	2	2,20	
Asya	Brezilya	1	1,10	
	Çin	3	3,30	
	Filipinler	2	2,20	
	Güney Kore	1	1,10	
	Hindistan	1	1,10	
	İran	2	2,20	
	Kıbrıs	2	2,20	
	Malezya	5	5,49	
	Tayvan	11	12,09	
	Türkiye	2	2,20	
	Avrupa	Belçika	1	1,10
		İspanya	2	2,20
		İsviçre	1	1,10
		İtalya	1	1,10
Hırvatistan		2	2,20	
Hollanda		6	6,59	
Kanada		2	2,20	
Litvanya		1	1,10	
Portekiz		1	1,10	
Ukrayna		1	1,10	
Yunanistan		6	6,59	
Avustralya	Avustralya	6	6,59	
	Toplam	91	100,00	

Tablo 4.1. verilerine göre ABD’de 22, Tayvan’da 11, Avustralya, Yunanistan ve Hollanda’da 6, Malezya’da 5, Türkiye, Kıbrıs, Birleşik Arap Emirlikleri, Hırvatistan, Filipinler, İran, Kanada, İspanya’da 2, Çin ve Güney Afrika’da 3, Nijerya, Litvanya, Gana, Portekiz, İsviçre, Şili, Hindistan, Ukrayna, Belçika, İtalya, Güney Kore, Fas ve Brezilya’da 1 adet çalışma yapılmıştır.

En çok çalışmanın yapıldığı ülke olan ABD’yi, ikinci olarak Tayvan takip etmiştir. En az çalışma yapılan ülkeler ise Nijerya, Litvanya, Gana, Portekiz, İsviçre, Şili, Hindistan, Ukrayna, Belçika, İtalya, Güney Kore, Fas ve Brezilya olarak belirlenmiştir.

4.3. Makalelerin Örneklem Grubuna Göre Dağılımı

Bu kısımda ‘İncelenen makalelerin örneklem grubuna göre dağılımı nasıldır?’ sorusuna cevap aranmıştır. Örneklem grubu, yüzde ve frekans değerleriyle beraber Tablo 4.2.’de verilmiştir.

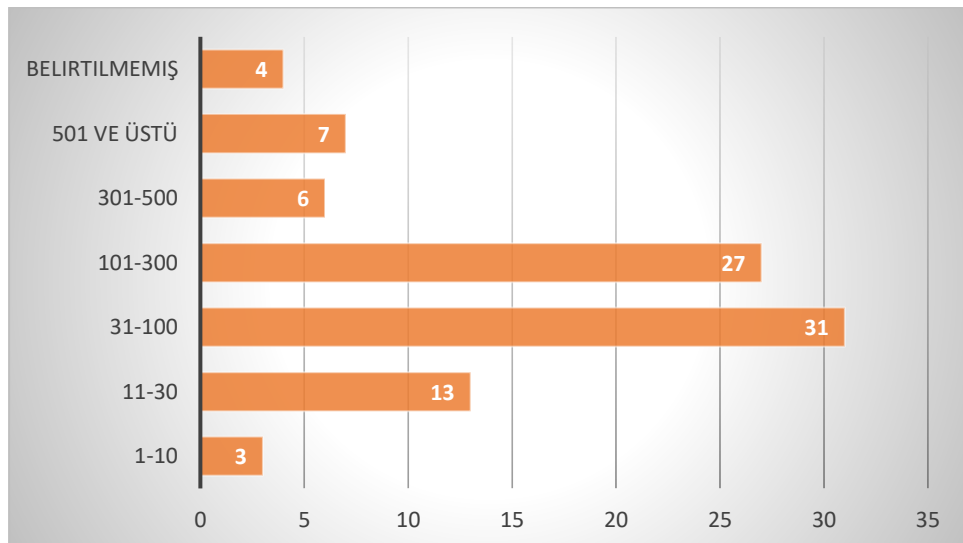
Tablo 4.2. İncelenen makalelerin örneklem grubuna göre dağılımı.

Örneklem Grubu	(f)	(%)
Okul öncesi	5	5,49
İlkokul	25	27,47
Ortaokul	29	31,87
Ortaöğretim	4	4,40
Lisans (Öğretmen adayları)	9	9,89
Öğretmen	5	5,49
Öğretmen ve öğrenci	6	6,59
Ebeveyn ve öğrenci	1	1,10
Doküman	7	7,69
Toplam	91	100,00

Tablo 4.2.'de 5'i okul öncesi öğrencileri, 25'i ilkokul öğrencileri, 29'u ortaokul öğrencileri, 4'ü ortaöğretim öğrencileri, 9'u öğretmen adaylarından oluşan lisans öğrencileri, 5'i öğretmen, 6'sı öğretmen ve öğrenci, 1'i ebeveyn ve öğrenci, 7'si doküman olmak üzere toplam 90 makalenin örneklem grubunun dağılımı görülmektedir. Bir makalede ise örneklem grubu net olarak ifade edilmemiştir. Makalelerde en fazla çalışılan örneklem grubu ortaokul öğrencileri olmuştur. İlkokul öğrencileri ise en fazla çalışılan ikinci örneklem grubu olmuştur. En az çalışmanın yapıldığı örneklem grubu ise ebeveyn ve öğrenciler olarak bulunmuştur.

4.4. Makalelerin Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı

Araştırmanın dördüncü alt probleminde 'İncelenen makalelerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?' sorusuna cevap aranmıştır. Örneklem büyüklüğüne ilişkin bulgular 7 farklı kategoride Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. İncelenen makalelerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı.

Şekil 4.2.'den elde edilen verilere göre makalelerde örneklem büyüklüğü 1-10 arasında olan 3 çalışma, 11-30 arasında olan 13 çalışma, 31-100 arasında olan 31 çalışma, 101-300 arasında olan 27 çalışma, 301-500 arasında olan 6 çalışma, 501 ve üstü olan 7 çalışma ve belirtilmeyen 4 çalışma yapılmıştır. Makalelerin örneklem büyüklüğünün, en sık tercih edildiği aralık 31-100 olmuştur. İkinci olarak 101-300 örneklem büyüklüğü tercih edilmiştir. Çalışmaların yarısından çoğunda örneklem büyüklüğü 31-300 aralığında belirlenmiştir. Bulgulara göre en az tercih edilen örneklem büyüklüğü ise 1-10 aralığı olmuştur.

4.5. Makalelerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı

Bu kısımda araştırmada incelenen makalelerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı frekans ve yüzde değerleriyle beraber Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Tablo 4.3. İncelenen makalelerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı.

Araştırma yöntemi	Makale kodu	(f)	(%)
Nitel	V2, V3, V5, V7, V14, V15, V22, V26, V30, V31, V32, V35, V37, V41, V49, V50, V61, V62, V67, V68, V73, V77, V91	23	25,27
Nicel	V4, V9, V11, V20, V21, V23, V24, V25, V27, V28, V29, V33, V34, V38, V39, V40, V42, V43, V45, V46, V47, V48, V52, V54, V55, V58, V59, V60, V63, V66, V69, V70, V71, V72, V74, V78, V79, V80, V81, V82, V83, V84, V85, V86, V87, V88, V89, V90	48	52,75
Karma	V1, V6, V8, V10, V12, V13, V16, V17, V18, V19, V36, V44, V51, V53, V56, V57, V64, V65, V75, V76	20	21,98
Toplam		91	100

Tablo 4.3.'ten elde edilen verilere göre makalelerin 48 tanesinde nicel araştırma yöntemi, 23 tanesinde nitel araştırma yöntemi, 20 tanesinde karma araştırma yöntemi uygulanmıştır. Araştırma konusu makalelerde en yoğun kullanılan yöntem, %52,75 yüzdesine sahip olan nicel yöntemdir. İkinci sıklıkta kullanılan yöntem %25,27 ile nitel yöntem, en az kullanılan yöntem ise %21,98 yüzdesiyle karma yöntem olarak bulunmuştur.

4.6. Makalelerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Araştırmanın alt problemlerinden olan 'İncelenen makalelerin veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?' sorusunun cevaplanmaya çalışıldığı bu kısımda, makalelerin 14 farklı veri toplama aracına göre dağılımı frekans ve yüzdeleriyle birlikte Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.4. İncelenen makalelerin veri toplama araçlarına göre dağılımı.

Veri toplama aracı türü	Veri toplama aracı	(f)	(%)	
Nitel	Ses kaydı	2	1,32	
	Video kaydı	12	7,89	
	Görüşme raporu	17	11,18	
	Gözlem raporu	6	3,95	
	Yansıma kağıdı	1	0,66	
	Tasarım söylemi	1	0,66	
	Proje	1	0,66	
	Ödev	1	0,66	
	Günlük	1	0,66	
	Doküman	10	6,58	
	Dijital veri	1	0,66	
	Nicel	Ölçek	9	5,92
		Anket	37	24,34
Test		52	34,21	
Belirtilmemiş		1	0,66	
Toplam		152	100,00	

Tablo 4.4.'ten elde edilen verilere göre incelenen makalelerde, 9'u ölçek, 37'si anket, 52'si test, 2'si ses kaydı, 12'si video kaydı, 17'si görüşme raporu, 6'sı gözlem raporu, 10'u doküman ve 1'er tane yansıma kağıdı, tasarım söylemi, proje, ödev, günlük, dijital veri olmak üzere toplam 151 tane veri toplama aracı bulunmuştur. Makalelerden birinde veri toplama aracı belirlenememiştir. Makale sayısına göre daha fazla sayıda veri toplama aracı elde edilmesinin nedeni, makalelerde birden fazla veri toplama aracı kullanılmasıdır.

Tablo 4.4.'e göre en çok kullanılan veri toplama aracı, çalışmaların %34,21'ini oluşturan test olmuştur. En az kullanılan veri toplama araçları %0,66'lık yüzdesiyle yansıma kağıdı, tasarım söylemi, proje, ödev, günlük ve dijital veri olarak bulunmuştur. Makalelerde nicel veri toplama araçları, nitel veri toplama araçlarına göre daha fazla sayıda tercih edilmiştir.

4.7. Makalelerin Veri Analiz Tekniklerine Göre Dağılımı

Araştırmaya dahil edilen makalelerin 20 farklı veri analiz tekniğine göre dağılımı Tablo 4.5.'te verilmiştir. Tablo 4.5.'ten elde edilen verilere göre incelenen makalelerin 18 tanesinde t testi analizi, 17 tanesinde içerik analizi ve 17 tanesinde ANOVA analizi yapılmıştır. En sık kullanılan veri analiz tekniği t testi olarak bulunmuştur. Path analizi, yapısal eşitlik modellemesi, Pearson korelasyonu, tümdengelimsel analiz ve tümevarımsal analiz makalelerde yalnızca 1 kez kullanılarak en az tercih edilen veri analiz teknikleri olarak kaydedilmiştir. Kullanıldığı belirlenen veri analiz teknik türü sayısı 20'dir. Bulgulara göre incelenen makale sayısı 91 fakat makalelerde veri analiz tekniklerinin uygulanma toplam

sayısı 124'tür. Bu durum bazı makalelerde birden fazla veri analiz tekniği uygulanmasından kaynaklanmıştır. 7 makalenin veri analiz tekniği tespit edilememiştir.

Tablo 4.5. İncelenen makalelerin veri analiz tekniklerine göre dağılımı.

Veri analiz türü	Veri analiz teknikleri	Makale kodu	(f)
Nitel	İçerik analizi	V1, V2, V3, V16, V26, V30, V31, V36, V41, V50, V53, V62, V65, V67, V68, V85, V91	17
	Doküman analizi	V7, V22, V62	3
	Betimsel analiz	V5, V19, V32, V49, V51	5
	Tematik analiz	V14, V15, V18, V37	4
	Tümdengelimsel analiz	V61	1
	Tümevarımsal analiz	V51	1
	Toplam		31
Nicel-fark testleri	Anova	V9, V12, V13, V28, V29, V38, V42, V47, V57, V59, V60, V61, V63, V78, V84, V88, V90	17
	Ancova	V10, V17, V23, V24, V34, V40, V44, V46, V48, V55, V71, V81	12
	Manova	V11, V12, V28, V38	4
	Mancova	V4, V6, V38, V43, V44	5
	T testi	V13, V17, V18, V27, V34, V40, V42, V48, V52, V60, V65, V69, V70, V71, V72, V81, V82, V83	18
	Mann-Whitney U testi	V20, V64, V74, V89	4
	Kruskal-Wallis testi	V19, V42, V74	3
	Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi	V19, V20, V56, V79	4
	Toplam		67
Nicel-ilişki testleri	Path analizi	V23	1
	Ki kare analizi	V9, V66	2
	Korelasyon analizi	V73, V76, V86, V89	3
	Toplam		6
Nicel-yordama testleri	Regresyon analizi	V4, V6, V21, V33, V58, V59, V75, V84	8
	Yapısal eşitlik modellemesi	V77	1
	Toplam		9
Diğer	Açımlayıcı faktör analizi	V9, V83, V87	3
	Belirtilmemiş	V8, V25, V35, V39, V45, V54, V80	7
	Genel Toplam		124

4.8. Makalelerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Araştırmanın alt problemlerinden olan ‘İncelenen makalelerin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?’ sorusuna cevap aranan bu kısımda, makaleler dört farklı öğrenme düzeyi ve 6 farklı öğrenme alanına göre Tablo 4.6.’da kategorize edilmiştir. Tablo 4.6.’da öğrenim düzeyleri, öğrenme alanları, alt öğrenme alanları, incelenen makale kodu işlenmiştir.

Tablo 4.6. İncelenen makalelerin öğrenme alanlarına göre dağılımı.

Öğrenim Düzeyi								
İlkokul		Ortaokul		Lise		Lisans		
Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kod	Alt Öğrenme Alanı	Kod	Alt Öğrenme Alanı	Kod	Alt Öğrenme Alanı	Kod
Sayılar ve işlemler	Doğal Sayılarda Toplama ve Çıkarma	V9, V16, V48, V57, V61, V69	Ondalık Gösterim	V1, V8, V38, V47				
	Doğal Sayılarda Çarpma ve Bölme	V23, V25, V33, V57, V61, V69, V84	Kesirler	V8, V24, V26, V34, V70, V89				
	Kesirler	V40, V64, V71	Tam Sayılarla İşlemler	V8, V68				
			Rasyonel Sayılar	V27				
			Oran ve Orantı	V28				
	Doğal Sayılar	V47, V71, V82	Doğal Sayılarla İşlemler	V58, V63, V81				
Geometri	Geometrik Cisimler ve Şekiller	V87			Dörtgenler ve Çokgenler	V5		V29
	Uzamsal İlişkiler	V87			Dönüşümler	V5		
Geometri ve Ölçme			Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	V31				
			Açılar	V32				
			Alan Ölçme	V54				
			Dönüşüm Geometrisi	V64				
Veri, Sayma ve Olasılık					Olasılık	V50		
Sayılar ve cebir					Denklemler ve Eşitsizlikler	V4, V5		
Cebir			Eşitlik ve Denklem	V56, V62				

Tablo 4.6.'dan elde edilen verilere göre ilkokul seviyesinde en sık çalışılan öğrenme alanı sayılar ve işlemler, alt öğrenme alanı ise toplamda 7 makale ile doğal sayılarda çarpma ve bölme olarak bulunmuştur. Ortaokul seviyesinde en sık çalışılan öğrenme alanı sayılar ve işlemler, alt öğrenme alanı ise 6 makale ile kesirler olarak bulunmuştur. Lise seviyesinde en sık çalışılan öğrenme alanı sayılar ve cebir, alt öğrenme alanı ise 2 makale ile denklemler ve eşitsizlikler olarak bulunmuştur. Lisans seviyesinde geometri öğrenme alanında 1 makale

bulunmuştur. Diferansiyel denklemler konusu bir öğrenme alanı olarak literatürde yer almadığından tabloya dahil edilmemiştir.

MEB tarafından yayınlanan 2018 matematik dersi öğretim programında ilkökul düzeyinde ‘Geometri’ ve ‘Ölçme’ öğrenme alanları ayrı kategorize edilmiştir (MEB, 2018). Fakat 2013 yılında yapılan değişiklikle ortaokul düzeyinde, ilkökul düzeyinden farklı olarak ‘Geometri’ ve ‘Ölçme’ öğrenme alanları birleştirilerek ‘Geometri ve Ölçme’ adı altında bir öğrenme alanı oluşturulmuştur. Dolayısıyla Tablo 4.6.’da ‘Geometri’ ve ‘Geometri ve Ölçme’ birbirinden farklı öğrenme alanları olarak ele alınmıştır.

Hatırlamayı artırma, sınıflandırma, tanıma ve bir üst düzey eğitim kurumuna hazırlık çalışmalarının yapıldığı belirtilen okul öncesi öğrenim düzeyi tabloya dahil edilmemiştir.

4.9. Makalelerin 21. yy. Becerilerine Göre Dağılımı

Araştırmanın alt problemlerinden ‘İncelenen makalelerin 21. yy. becerilerine göre dağılımı nasıldır?’ sorusuna bu kısımda cevap aranmıştır. Tablo 4.7.’de 21. yy. becerileri, alt beceriler ve verilen becerilerle ilişkilendirilen makalelerin kodu ve frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 4.7.’de makalelerin 21. yy. becerileriyle ilişkilendirilmesine dayanarak 7 ana beceri ve 46 alt beceriye göre dağılımı verilmiştir. Tablo 4.7.’ye göre makalelerin ilişkili olduğu becerilerin satırına makalelerin kodu ve sayısı (*f*) da işlenmiştir. Makalelerde bir ya da birden fazla beceri ele alınmıştır. Makalelerin 53 tanesinde ele alınarak en çok karşılaşılan beceri türü akademik beceriler olmuştur.

Makaleler bazında en çok beceri türü içeren çalışmalar ise V36 ve V75 kodlu makalelerde kaydedilmiştir. Bulgulara göre V36 ve V75 kodlu makaleler 7 alt beceri türüyle ilişkilendirilmiştir. V36 kodlu makalede; planlama ve organizasyon, sosyal ve kültürel farkındalık, yaratıcı ve yenilikçi düşünme, motivasyon, öz farkındalık, öz yeterlik ve bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı becerileri ilişkili bulunurken; V75 kodlu makalede; duygu düzenleme, iş birlikli çalışma, motivasyon, öz yeterlik, sorumluluk alma ve karar verme, akademik beceriler ve öğrenmeyi öğrenme becerilerinin bir arada verildiği görülmüştür.

Tablo 4.7. İncelenen makalelerin 21. yy. becerilerine göre dağılımı.

Beceriler	Alt beceriler	Makale kodu	(f)	
Sosyal ve duyuşsal beceriler	Empati	-		
	Duygu düzenleme	V45, V56, V57, V62, V75, V81	6	
	Psikolojik iyi oluş	V1, V5, V12, V15, V18, V32, V38, V40, V42, V45, V62, V64, V71, V89, V91	15	
	Çatışma çözme	-		
	Planlama ve organizasyon	V36, V41	2	
	İlişki yönetimi	-		
	Esneklik ve uyum	V57, V77	2	
	Sosyal ve kültürel farkındalık	V33, V36, V62	3	
	İş birlikteliği çalışması	V5, V13, V16, V26, V28, V51, V56, V60, V62, V64, V75	11	
	Üst düzey düşünme becerileri	Yaratıcı ve yenilikçi düşünme	V12, V14, V16, V18, V22, V26, V36, V45, V56, V62, V68, V85	12
Eleştirel düşünme		-		
Problem çözme ve karar verme		V4, V9, V60, V72, V79, V91	6	
Yansıtıcı düşünme		-		
Analitik düşünme		V16, V23, V29, V83, V88	5	
Üst biliş		V1, V53, V83	3	
Benlik becerileri	Dayanıklılık	V15, V82	2	
	Liderlik	-		
	Merak	V1, V2, V5, V9, V15, V17, V28, V31, V34, V37, V42, V44, V47, V50, V51, V54, V57, V61, V65, V68, V73, V82, V85, V87, V91	25	
	Motivasyon	V2, V6, V7, V8, V10, V11, V16, V17, V19, V22, V25, V28, V31, V32, V36, V37, V39, V44, V46, V47, V52, V54, V70, V75, V76, V80, V81, V89, V91	29	
	Öz denetim	-		
	Öz düzenleme	-		
	Öz farkındalık	V36, V50	2	
	Öz güven	V1, V3, V10, V20, V29, V54, V56, V64	8	
	Öz saygı	-		
	Öz yeterlik	V3, V15, V30, V36, V42, V48, V71, V75, V84	9	
	Sebat	V1, V15, V31	3	
	Sorumluluk alma ve karar verme	V15, V75	2	
	Öğrenme becerileri	Öğrenmeyi öğrenme	V1, V14, V16, V22, V26, V30, V32, V49, V54, V75, V78	11
		Aktif öğrenme	V1, V7, V12, V13, V23, V31, V56, V60, V62, V64	10
Akademik beceriler		V1, V2, V3, V4, V6, V11, V12, V13, V17, V20, V21, V22, V23, V24, V25, V27, V29, V31, V33, V38, V39, V40, V42, V43, V44, V46, V47, V48, V51, V52, V54, V55, V57, V58, V59, V60, V61, V62, V63, V64, V65, V67, V69, V70, V71, V72, V74, V75, V76, V81, V84, V85, V91	53	
Girişimcilik		-		
Çalışma becerileri	Üretkenlik	V12, V14, V27	3	
	Kaynak yönetimi	-		
	Hesap verebilirlik	-		
	Bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı	V6, V14, V36, V82	4	
Okuryazarlık becerileri	Finansal okuryazarlık	-		
	Medya okuryazarlığı	-		
	Sağlık okuryazarlığı	-		
	Çevre okuryazarlığı	-		
	Sayısal okuryazarlık	V10, V17, V18	3	
	Vatandaş okuryazarlığı	V2	1	
	Görsel okuryazarlık	V29, V45, V48, V53, V72, V80, V87	7	
Dil ve iletişim becerileri	Bilim okuryazarlığı	-		
	Etkin dinleme	-		
	Müzakere etme	-		
	Ana dilde ve yabancı dillerde etkileşim	V73	1	

Bulgulara göre makalelerde kaydedilen becerilerden en az tespit edilen ilişkili beceri türleri ise ana dilde ve yabancı dillerde etkileşim ve vatandaş okuryazarlığı olmuştur. Tablo 4.7.'deki verilere dayanarak makalelerle ilişkisi tespit edilemeyen beceri türleri şunlardır: empati, çatışma çözme, ilişki yönetimi, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, liderlik, öz denetim, öz düzenleme, öz saygı, girişimcilik, kaynak yönetimi, hesap verebilirlik, finansal okuryazarlık, medya okuryazarlığı, sağlık okuryazarlığı, çevre okuryazarlığı, bilim okuryazarlığı, etkin dinleme, müzakere etme.

4.10. Makalelerin Temalarına Göre Dağılımı

İncelenen makalelerin temalarına göre dağılımı Tablo 4.8.'de verilmiştir. Tablo 4.8.'de tema, makale kodu ve makale sayısı işlenmiştir. Makaleler; eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisi bakımından incelenmesi, eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenmesi, eğitsel oyun tasarımı, eğitsel oyunların müfredat entegrasyonu, eğitsel oyunun potansiyeli bakımından incelenmesi, eğitsel oyun örnekleri ve ilgili derlemeler, eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler olmak üzere 7 tema altında incelenmiştir.

Tablo 4.8. İncelenen makalelerin temalarına göre dağılımı.

Tema	Makale kodu	(f)
Eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisi bakımından incelenmesi	V1, V2, V3, V4, V6, V7, V8, V10, V12, V17, V20, V21, V22, V23, V24, V25, V28, V29, V33, V34, V38, V39, V40, V41, V42, V44, V45, V47, V48, V49, V55, V56, V58, V59, V60, V61, V63, V64, V65, V66, V68, V69, V72, V78, V81, V82, V89	47
Eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenmesi	V9, V44, V69, V75, V86, V88	6
Eğitsel oyun tasarımı	V14, V18, V19, V30, V46, V71	6
Eğitsel oyunların müfredat entegrasyonu	V5, V13, V16, V18, V19, V30, V31, V32, V36, V37, V67, V70, V73, V74, V75, V80, V83, V85, V90	19
Eğitsel oyunun potansiyeli bakımından incelenmesi	V13, V16, V26, V27, V31, V35, V36, V51, V52, V54, V57, V67, V70, V76, V79, V84, V86, V87	18
Eğitsel oyun örnekleri ve ilgili derlemeler	V35, V43, V49, V74, V91	5
Eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler	V11, V15, V26, V50, V52, V53, V62, V73, V75, V77, V83	11
Toplam		112

Tablo 4.8.'deki verilere göre en çok çalışmanın yapıldığı tema toplamda 47 makaleyle eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisi bakımından incelenmesi olarak bulunmuştur. 19 makalede eğitsel oyunların müfredat entegrasyonu ele alınmıştır. 18 makalede eğitsel oyunların potansiyeli bakımından incelenmesi ele alınmıştır. Nispeten daha az tercih edilen temalar: 11 makale eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler, 6 makale eğitsel oyunların

bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenmesi, 6 makale eğitsel oyun tasarımı, 5 makale eğitsel oyun örnekleri ve ilgili derlemeler olarak belirlenmiştir. Bazı makalelerde birden fazla temaya değinildiğinden dağılımdaki toplam frekans 112 olarak görölmektedir.

4.11. Makalelerin Belirlenen Tema Bağlamında Amaç ve Sonuçları

Makaleler 7 farklı tema belirlenerek incelenmiştir: eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisi, eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi, eğitsel oyunların tasarımı, eğitsel oyunların müfredata entegrasyonu, eğitsel oyunların potansiyeli, eğitsel oyun örnekleri ve derlemeler, eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler. Belirlenen temalarla ilişkilendirilen makalelerin amaç, sonuç, öneri tablosu EK-3'te verilmiştir.

4.11.1. Eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisinin incelendiği makalelerin amaç ve sonuçları

Çalışma kapsamına alınan makalelerde, eğitsel oyunların matematik eğitiminde kullanılmasının etki yönünün araştırıldığı değişkenler şu şekilde sıralanmıştır: bilişsel beceri (V1, V22), motivasyon (V2, V6, V7, V63, V66, V89), öz yeterlik (V2, V42), aktif katılım (V2), öğrenme düzeyi (V2, V7, V8, V17, V21), hafıza (V3, V22, V29), başarı (V6, V59, V63, V65, V69), eğitim hedefinin öğretme ve öğrenme kalitesi (V7), kaygı (V10, V29), güven (V10, V17), öğrenmede tatmin (V10, V17), tutum (V12, V44, V64, V89), dikkat (V22), çarpımsal akıl yürütme becerisi (V25, V23, V33), orantısal akıl yürütme (V28), uzamsal beceri (V45), yaratıcılık (V45), akış deneyimi (V48, V82), ilgi (V56, V65), aktif öğrenme (V60), problem çözüme becerisi (V4, V72), temel matematik becerisi (V78).

4.11.2. Eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenen makalelerin amaç ve sonuçları

Eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenen makalelerde, eğitsel oyun-cinsiyet (V9 ,V44, V69, V75), eğitsel oyun-uzmanlık alanı (V75), eğitsel oyun-öğrenmeyi destekleme değeri (V86), eğitsel oyun türü-öğrenme performansı (V88) ilişkilerinin ele alındığı görölmüştür.

4.11.3. Eğitsel oyun tasarımı yapılan makalelerin amaç ve sonuçları

Çalışma kapsamındaki makalelerde, çevrim içi bir oyun tasarımı ve oyunun prototipinin kullanılabilirliği ve teknik yönleri açısından incelenmesi (V19), matematik ve fen kavramlarının bir arada verildiği okul öncesi destek materyali geliştirme (V30), pratik problemleri çözmek için hazırlanmış mikro dünya tabanlı bir oyun geliştirme (V46), öğrencilerin öğrenme problemlerini tespit etmeye yönelik çözüm sistemi geliştiren öğrenme materyali organize etme süreci (V71) ele alınmıştır.

4.11.4. Eğitsel oyunların müfredata entegrasyonuna ilişkin makalelerin amaç ve sonuçları

Eğitsel oyunlar matematik eğitiminde destek materyali ve ana materyal olarak kullanılabilir. Eğitsel oyunların, birçok öğretim düzeyinde (okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise, lisans ve lisansüstü) kullanıldığı gözlemlenmiştir.

4.11.5. Eğitsel oyunun potansiyeline ilişkin makalelerin amaç ve sonuçları

Eğitsel oyunların matematik eğitiminde kullanılma potansiyelinin incelendiği makalelerde, eğitsel oyunların öğretmen öğrenci arasında iş birliğini geliştirdiği (V13), motivasyonda artış sağladığı (V16, V36, V54, V70), derse katılımı artırdığı (V31), denklemlerdeki karmaşıklığı azalttığı (V35), öğrencilerde iş birliğini artırdığı (V51), öz güveni yükselttiği (V54), matematiksel becerileri artırdığı (V54, V67, V70, V84), uzamsal beceriyi artırdığı (V87) araştırmacılar tarafından gözlemlenmiştir.

4.11.6. Eğitsel oyun örnekleri ve derleme içeren makalelerin amaç ve sonuçları

Eğitsel oyun örnekleri içeren makalelerde, bir program tarafından geliştirilen oyunların incelenmesi (V35), dijital oyun tabanlı öğrenmeyle ilgili yapılan çalışma örnekleri (V43), ciddi matematik oyunlarının anaokulunda uygulanma süreci (V74), bir Afrika ülkesinin kendi kültüründeki oyunların matematik öğretimine yansımaları (V91) araştırmacılar tarafından ele alınmıştır.

4.11.7. Eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler içeren makalelerin amaç ve sonuçları

Eğitsel oyunların matematik eğitiminde kullanımına ilişkin algı, tutum ve görüşlerin yer aldığı makalelerde, öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalarda TPACK çerçevesinde oyunlara ilişkin görüşleri inceleme (V26), taşınabilir oyun konsolu kullanımındaki algılar (V15), oyun temelli yaklaşım kullanımı (V52) ele alınmıştır. Öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmada, oyunları gelecekte matematik öğretiminde kullanma niyetleri (V75) incelenmiştir. Öğretmenlerin örnekleme oluşturduğu makalelerde, öğretmenlerin oyunların matematik dersinde kullanıma uygunluğuna dair görüşleri (V62, V73, V77), dijital oyun tabanlı öğrenme yaklaşımındaki engel ve sınır algıları (V83) incelenmiştir.

4.12. Makalelerde Verilen Öneriler

İncelenen makalelerde verilen öneriler şu şekilde sıralanabilir: yapılan deneyin farklı yaş gruplarıyla tekrarlanması, boylamsal çalışmalara ağırlık verilmesi, disleksik bireyler için oyun tasarımı yapılması, bireysel farklılıkların yapılan deneylere etkisinin çalışılması, VR alanında yapılacak çalışmaların öğrenci özelliklerine göre ayarlanması, öğretmen adaylarının matematik eğitiminde oyun kullanım sürecindeki niteliklerinin iyileştirmesine dair çalışmaların yapılması, kız öğrencilerin uzamsal becerilerinin artırılmasını sağlayan faktörlerin incelenmesi, oyunlarının kullanımında sınıfların fiziksel yeterliliğinin belirlenmesi, yapay zeka teknolojisiyle farklı öğretim araçlarının geliştirilmesi, oyunların farklı bilim dallarına uyarlanması, oyunlara farklı seviyeler ve birden fazla dil seçeneğinin eklenmesi.

4.13. Matematik Eğitiminde Kullanılan Eğitsel Oyun Türleri

Çalışmada incelenen oyunların, eğitsel oyun türlerine göre dağılımı Tablo 4.9.'da verilmiştir. Oyunların 5'i strateji oyunları , 9'u rol yapma oyunları, 2'si hafıza oyunları, 1'i işlem oyunları, 2'si geometrik-mekanik oyunlar, 14'ü bulmaca oyunları olmak üzere toplam 33 oyun 6 farklı oyun türünde kategorize edilmiştir. İncelenen makalelerde en çok bulmaca oyunlarının kullanıldığı görülmüştür.

Tablo 4.9. Eğitsel oyunların oyun türlerine göre dağılımı.

Eğitsel oyun türü	Oyunlar	(f)
Strateji oyunları	The frog leaping	5
	Morabaraba	
	Shut the box	
	Angry birds	
	Matherial	
Rol yapma oyunları	QA Atlantis	9
	Dimension m	
	Math blaster	
	The candy factory	
	Semideus	
	Zeldenrust	
	Knowledge battle	
	E brock bugs	
	Portal 2	
Hafıza oyunları	Decention	2
	Digigems	
İşlem oyunları	Ker splash	1
Geometrik-mekanik oyunlar	Turtle pond	2
	Building with blocks	
Bulmaca oyunları	Lure of the labyrinth	14
	Wuzzit trouble	
	A.L.E.X.	
	Balloon pop!	
	Motion math	
	JeuTICE	
	Number navigation game	
	Keşfet kurtul	
	Crack hacker's safe	
	Lasergrid puzzle	
	Spatial temporal (st) math	
	Escribo play and learn	
	DragonBox	
	Speedy world	
Toplam		33

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada eğitsel oyun destekli matematik eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların farklı yönleri ele alınmış ve oyun örneklerinden bir kesit sunulmuştur. İncelenen makalelerde ortaya çıkan veriler tablolar ve şekiller ile düzenlenerek bulgular kısmında verilmiştir. Bu bölümde bulguların yorumları, alanda yapılan başka çalışmalarla mevcut çalışmanın benzerlikleri ve farklılıkları, dikkat çeken durumların irdelenmesi ve nedenlerine dair görüşler ele alınmıştır.

İncelenen makalelerde yıllara göre genel olarak bir artış gözlemlenmiştir. Voievoda vd., (2022) Ukrayna’da yaptığı çalışmada, 2020 yılında dünyayı etkisi altına alan COVID-19 ile ilgili karantina önlemleri sırasında uzun süreli çevrim içi öğrenmenin ardından matematik öğretmenlerinin bilgisayar matematik oyunlarına olan ilgisinin arttığına vurgu yapmıştır. Ayrıca öğrenci ve öğretmen arasında etkileşimin zayıflayacağına ve öğretmenin sınıf kontrolünü kaybedeceğine inanan öğretmenlerin sayısında çok ciddi miktarda azalma gözlemlenmiştir. Dolayısıyla elektronik ortamda oynanan eğitsel oyunlara olan ilgiye artış yaşanmıştır. Bu da çalışmaların zamanla artmasının sebeplerinden biri olabilir.

Makalelerin ülkelere göre dağılımında en çok çalışmanın yapıldığı ülke Amerika ardından Tayvan olmuştur. Literatürde eğitsel oyunlara ilişkin yaptıkları bibliyometrik analiz çalışmasında, Boztepe ve Koç (2022) benzer sonuçlar elde etmiştir. Eğitsel oyunların WoS veri tabanında genel eğilimini ortaya koymayı amaçlayan çalışmada, çalışmaların en fazla ABD ve Tayvan’da gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu durumun sebepleri arasında, eğitimin teknolojiye entegrasyonu, ülkelerin refah seviyesi, eğitime yapılan yatırım türü ve miktarı, kültürel ve demografik özellikler, ülkenin siyasi politikası gibi pek çok sebep olduğu düşünülmektedir.

Örneklem grubu verilerine göre en çok çalışılan grup ortaokul öğrencileri olmuştur. Sonrasında ilkökul öğrencileri ve lisans öğrencileri (öğretmen adayları) nispeten fazla çalışılan gruplar arasındadır. Ortaöğretim seviyesinde ise diğer eğitim seviyelerine göre daha az çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada, Matic vd. (2023), dijital oyunlara ilişkin bilgi eksikliğinin olmasının ve üst düzey ortaöğretim matematik eğitimi için uygun olan oyunların yetersiz olmasının, ortaöğretim seviyesinde eğitsel oyunların temel öğretim aracı olarak

kullanılmasının önünde engel teşkil ettiği sonucuna varmışlardır. Bu durum ortaöğretim düzeyindeki konuların daha karmaşık ve ayrıntılı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Literatürde, Uğurel ve Moralı (2010) ortaöğretim matematik dersinde oyun kullanımını inceleyen çalışmasında, öğretmen adaylarının, öğretmenler tarafından zor olarak nitelendirilen konular haricinde oyun tasarımı yaptıklarını gözlemlemişlerdir. Araştırma bulgusu çalışmamızı destekler niteliktedir. Ayrıca üniversite sınavlarına hazırlanan ortaöğretim öğrencilerinin, oyunları vakit kaybı olarak görebileceğini belirtmişlerdir. Okul öncesi dönemde ise eğitsel oyunların genel örneklem gruplarının %5'ini oluşturduğu sonucuna dayanarak az miktarda tercih edilen bir grup olduğu söylenebilir. Okul öncesi öğrencilerinin, matematik dersinde edinmesi beklenen kazanım sayısının, diğer öğrenim düzeylerine göre daha az olmasının bu durumun sebebi olabileceği düşünülmektedir.

Makalelerde en fazla tercih edilen araştırma yöntemi çalışmaların yarısını oluşturan nicel araştırma yöntemi olmuştur. Gözel ve Toptaş (2023), Türkiye'de 2004-2022 yılları arasında yapılan ilköğretim matematik öğretiminde eğitsel oyun kullanımı ile ilgili araştırmaların çeşitli değişkenlere göre eğilimlerini doküman analizi yöntemiyle inceledikleri çalışmada, en fazla tercih edilen araştırma yönteminin nicel araştırma olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmanın bulgusu çalışmamızı destekler niteliktedir. Çalışma kapsamındaki makalelerde genel olarak bir değişkenin etkisini belirlemek, eğitsel oyun destekli matematik eğitimi hakkında bir yargıya varmak amacıyla deneysel çalışma tercih edilerek iki grubun karşılaştırılması yoluna gidilmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin etki düzeyine ve etki türüne dair çıkarımlarda bulunulmuştur. Çalışmada nicel yöntemden sonra en çok nitel yöntem kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi diğer yöntemlere göre daha az kullanılmıştır.

Veri toplama araçlarından en fazla kullanılan test ve anket olarak bulunmuştur. Test ve anket incelenen makalelerdeki veri toplama araçlarının yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Deneysel çalışmalarda ön test son test uygulanması, tutum ve akademik başarıya dair çıkarımlarda bulunabilmek için anketler veri toplama araçlarının önemli bir kısmını oluşturmuştur.

İncelenen makalelerde en sık rastlanan alt öğrenme alanı ilköğretim düzeyinde doğal sayılarda toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve ortaokul düzeyinde kesirler olarak bulunmuştur. Eğitsel oyunların görselleştirilebilmesi ve uygulanabilirliği için konunun muhtevası ve özelliklerinin uygun olması gerekir. Crookall vd.'ne (1987) göre, oyunun

problemleri somutlaştırdığından bahisle doğal sayılarda dört işlem konusunun, karmaşık olmayan bir oyunla dahi somut hale getirilmesi mümkün olabilecektir. Literatürde kesirler konusunda yaptıkları çalışmada benzer görüş bildiren Gökbulut ve Yücel Yumuşak (2014), kesirler konusunun öğrenciler tarafından soyut ve zor olarak görülmesi sebebiyle eğitsel oyunla öğretim yapılmasının daha etkili olacağını belirtmişlerdir. Ortaokul düzeyinde kesirler alt öğrenme alanının nispeten çok tercih edilmesinin sebebinin, öğrencilerin karşılaştıkları zorluklardan veya somutlaştırma açısından uygun olmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Makalelerin 21. yy. becerilerine göre dağılımında, akademik beceriler incelenen makalelerin yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Hussein vd.'nin (2022) yaptıkları sistematik derleme çalışmasında, derlemeye dahil edilen çalışmaların bilişsel becerilere odaklandığı fakat 21. yy. becerilerinin ise akademik camiadan herhangi bir bilimsel ilgi görmediği belirtilmiştir. Akademik becerilerin büyük oranda makalelerin amaç ve sonuçlarıyla ilişkilendirilmesinin sebebi eğitimde bir üst seviyeye geçişte kriter olarak belirlenmesi olabilir. Başka bir sebep ise makalelerde veri toplama aracı olarak, salt akademik becerilerden ziyade farklı becerileri ölçen araçlar geliştirmek daha güç olabilir. Benlik becerilerinden merak ve motivasyonun ilişkilendirildiği makalelerin oranı da makalelerin toplam sayısının yarısına yaklaşmaktadır. Literatürde Sarier (2016) tarafından yapılan meta analiz çalışmasında, akademik başarıyı etkileyen faktörlerin öne çıkanları sosyoekonomik durum, özyeterlik ve motivasyon olarak belirlenmiştir. İncelenen makalelerde motivasyon becerisinin, akademik başarıyı etkileyen faktörlerden olması, çalışmalarda ölçülen beceriler sıralandığında üst sıralarda olmasını sağlamış olabileceği düşünülmektedir. Literatürde eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğine dair çok sayıda çalışma (Başün ve Doğan, 2020; Gökbulut ve Yücel Yumuşak, 2014; Canbay, 2012; Durdut, 2016; Özata ve Coşkuntuncel, 2019; Soydan, Aksoy ve Çınar, 2021; Orak, Karademir ve Artvinli, 2016; Arslan, 2016; Can ve Aydın, 2022; Güner vd., 2021; Topçu vd., 2014; Öztop, 2022; Rençber, 2023) bulunmaktadır.

İş birlikli öğrenmenin birçok alanda faydası bulunmaktadır. Bunlar arasında düşünme becerilerini geliştirme, öğrenme sorumluluğunu artırma, sözlü iletişimde paydaşım sağlama, problem çözümünde daha yapıcı anlayış edinme, öz saygıda gelişme, bireyler arası etkileşimi artırma sayılabilir. Bunun yanı sıra akademik başarıya sağladığı katkı ve yarış ortamından ziyade yapılandırmacı bir yaklaşımla bağdaşması yönünden eğitimde iş birlikli öğrenmenin

yeri önemlidir (Bayrakçeken vd., 2015). Bulgulara göre eğitsel oyun destekli matematik eğitiminde iş birlikli çalışma becerisiyle ilişkilendirilen makalelerde birbirine benzer olumlu etkiler görülmüştür. Eğitsel oyunların kullanımının iş birlikli çalışma becerisini geliştirdiği ve bazı oyunların içeriğinden kaynaklı rekabet ortamının yaratabileceği olumsuz çıktılardan azaltılabileceği görülmektedir. İş birlikli çalışma becerisinin yanı sıra motivasyon, tutum ve akademik başarıda pozitif yönde gelişmeler olduğu sonucuna varmışlardır. Literatürde Pehlivan Aydın'ın (2020) yaptığı çalışmada da belirtilen, bireylerde oyun aracılığıyla iş birlikli çalışma becerisinin arttığına dair sonuçlar ile örtüşmektedir.

Benlik becerileri ile ilişkili olan makalelerde en fazla ele alınan alt beceri motivasyon, ikinci olarak da merak alt becerisidir. Chang vd. (2022) ve Huang vd. (2014), motivasyon becerisinin öğrencilerde kaygı azalması sonucunda artan becerilerden birisi olduğu sonucuna varmışlardır. Diğer makalelerde başka bir sebeple ilişkisinden bahsedilmeksizin doğrudan motivasyonda artış sonucu verilmiştir. Merak becerisi ve ilgi duyma zaman zaman aynı anlamda kullanılabilir (İnan Kaya, 2016). İncelenen makalelerin büyük çoğunluğunda merak becerisinin, öğrencilerdeki ilgililik düzeyindeki değişimle ifade edildiği varsayılmıştır. Beserra vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, düşük sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerde kullanılan oyuna ilişkin ilginin, yüksek ekonomik düzeydeki öğrencilere nazaran daha üst seviyede olduğu sonucuna varmışlardır. Chang vd. (2016), video oyunlarının kız öğrencilerde minimal düzeyde bir ilgi artışını sağladığını, erkek öğrencilerde bu oranın daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bragg (2007), oyunda ustalaşan öğrencilerde oyuna karşı ilginin azaldığını belirtmiştir. Literatürde Gökbulut ve Yücel Yumuşak (2014) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin derslere olan ilgisinde artış olduğunu kaydetmişlerdir. Bu çalışmanın bulguları, uygulama boyunca derslere ilgide herhangi bir azalma gözlemlenmemesi bakımından verilen çalışmanın sonuçlarıyla ayrılmaktadır. Öğrencilerin öz yeterlik, sorumluluk alma ve karar verme, öz güven, öz farkındalık ve sebat becerilerinin, incelendikleri makalelerde olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Öz saygı, öz düzenleme, öz denetim ve liderlik becerilerinin incelendiği makaleler bulunmamıştır.

Öğrenme becerileri, çalışmayı oluşturan makalelerin büyük çoğunluğunda ele alınan becerilerden oluşmaktadır. Bu alt beceriler öğrenmeyi öğrenme, aktif öğrenme ve akademik beceriler olarak belirlenmiştir. Burada verilen beceriler çoğu zaman iç içe geçmiş olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmada incelenen makalelerde öğrenmeyi öğrenme becerisi ve akademik becerilerin ayrı düşünülmesi zorluk yaratmaktadır. Öğrenmeyi öğrenme

becerisinin akademik becerilerden yoksun olarak edinilmesi ve geliştirilmesi eğitsel oyun destekli matematik eğitiminde pek mümkün görünmemektedir. Oyunlar, özellikleri itibariyle bireye geribildirim sağlayarak kendini değerlendirmesine fırsat veren, kendi hızında ilerleme imkanı sunan araçlar olması sayesinde öğrenmeyi öğrenme becerisini geliştirebilir. Dolayısıyla eğitsel oyun deneyimine ilişkin öğrenci görüşlerinin de paylaşıldığı makalelerde öğrenmeyi öğrenme becerisinin gelişimine ilişkin bir veri saptamak daha olası görünmektedir. Öğrenmeyi öğrenme becerisi ile ilgili makalelerde olumlu yönde dönüt sağlanmıştır. Eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin, öğrencilerin akademik becerilerinin gelişiminde herhangi olumsuz bir etkisinin saptandığı makale bulunmamaktadır. Etki yönü olumlu olmakla beraber etki alanı farklılık gösterebilmektedir. Örneklem sayısı, türü, kullanılan oyun, veri toplama teknikleri, araştırma yöntemi, analiz türü, uygulayıcı ve uygulanma ortamı gibi değişkenler bu farklılığın sebeplerinden olabilir. Örnek verecek olursak Bragg (2007) tarafından yapılan çalışmada, eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin performans artırmadaki rolüne dair olumlu görüş bildiren öğrenci yüzdesi %51 iken Sulaiman vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada ise bu oran %89,5 olarak bulunmuştur. Eğitsel oyunlar aktif öğrenme becerisini geliştirmede yardımcı olabilmektedir. Yıldız vd. (2017), eğitsel oyunların öğrenme ortamını zevkli hale getiren ve öğrenenlere aktif öğrenme ortamı sağlayarak öğrencilerin yetenek ve becerilerini geliştiren etkili bir öğretim yöntemi olduğunu belirterek bu sonucu destekleyecek yönde görüş bildirmişlerdir.

Çalışma becerilerinden üretkenlik alt becerisinin incelendiği, Afari vd. (2012) ve Li vd. (2013) tarafından yapılan çalışmalarda, öğretmenler açısından üretkenlik becerisindeki gelişme çıktı olarak verilmiştir. Öğrencilerin üretkenlik becerisiyle ilgili bir çıktı bulunamamıştır. Verilen makalelerde, öğretmenler eğitsel oyunların tasarlanış sürecini yönetmiş ve bu oyunların matematik eğitime entegrasyonunu sağlamada etkin rol oynamıştır. Bu yönüyle üretkenlik becerisinde gelişmenin varlığından söz edilebilir. Diğer çalışma becerileri olan girişimcilik, kaynak yönetimi ve hesap verebilirlik ise incelenen makalelerle bağdaştırılamamıştır. İncelenen çalışmalarda, oyun tasarımı sürecinde öğrencilerin aktif rol oynamamasının, çalışma becerilerinin gözlenememesine yol açmış olabileceği düşünülmektedir. Literatürde Bilgiç (2021) yaptığı çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının eğitsel oyun tasarlama ve uygulama süreçlerini derinlemesine incelemiş ve öğretmen adaylarının üretkenlik becerisinin yetersiz kaldığını ifade etmiştir. Bu problemin, çalışma becerisini geliştirmeye yönelik etkinliklerin yer aldığı derslerin, müfredata eklenmesiyle çözülebileceği düşünülmektedir.

Okuryazarlık becerileri dokuz alt beceriye ayrılır. Bu alt becerilerden ilk olarak bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı becerisini ele aldığımızda, Kebritchi vd.'nin (2010) yaptıkları çalışmada, matematik bilgisinin bilgisayar kullanım becerisine etkisi araştırılmıştır. Bulgular matematik bilgisinin bilgisayar kullanım becerisine önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Literatürde Ayvacı vd. (2019) yaptıkları çalışmada, matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık seviyesinin diğer branş öğretmenlerine nazaran daha yüksek olduğu sonucunu bulmuşlardır. Sonuçlarda bulunan farklılık örneklem grubundan veya uygulama sürecinden kaynaklanıyor olabilir. İncelediğimiz makalede, Lin ve Wang (2022) yaptıkları çalışmada, mobil ve sensör teknolojileri kullanılan bir eğitsel matematik masa oyununa öğrencilerin yüksek kabul gösterdiği sonucuna varmışlardır. Bu sonuçları doğrular nitelikte olan bir çalışmada, öğrencilerde teknoloji kabulünün olduğu ve öğrencilerin bilgisayar oyunu oynayarak derslerin daha eğlenceli geçeceğini düşündüğü için bilgisayar oyunu ile öğrenme konusunda oldukça istekli oldukları belirtilmiştir (Güner vd., 2021). Sayıları ve matematiği anlayıp gerçek yaşam becerilerinde kullanma becerisi olan sayısal okuryazarlık becerisinin incelendiği makalede Ke (2014), çocukların oynadığı oyunun deneyim odaklı olarak tasarlanmasının günlük matematik deneyimlerini harekete geçirdiği sonucunu bulmuştur. Bu sonuçları destekleyen bir çalışmada, matematiksel oyunların farklı günlük problemlerden oluşmasının, öğrencilerin mantıksal akıl yürütme becerileri ve problem çözme anlayışları üzerinde önemli bir etkisinin olduğu belirtilmiştir (Efe Kendüzler, 2023).

Vatandaş okuryazarlığı becerisi Lim (2008) tarafından gerçekleştirilen araştırma ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmada, okullarda müfredat konularının öğreniminin küresel vatandaşlık bağlamına yerleştirilerek yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Literatürde küresel vatandaşlık alanında çalışma yapan Kan (2009), küresel vatandaşı, yalnızca kendi ülkesinin değil, küresel bir dünyanın sorumlu vatandaşı olarak tanımlamıştır. Ayrıca küresel gelişmelerin geçmişe nazaran daha demokratik nitelikler taşıyan, aktif ve sorumluluk sahibi bireylerin yetiştirilmesini gerekli kılmasıyla, günümüzde yetiştirilmek istenen vatandaşın küresel olması gerektiğini savunmuştur. Diğer okuryazarlık alt becerisi ise diğer okuryazarlık becerilerine göre makalelerle daha fazla ilişkilendirilen görsel okuryazarlık becerisidir. Novak ve Tassell (2015), öğrencilerin zihinsel döndürme becerilerinde artış görüldüğünü kaydetmiştir. Şimşek vd. (2023), uzamsal okuryazarlığı görsel okuryazarlık becerisi içerisinde değerlendirmektedir. Uzamsal yeteneğin alt boyutu olarak uzamsal görselleştirme: resimsel bir ögeyi, zihinsel döndürme, manipüle etme, çevirme veya ters çevirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (McGee, 1979; akt. Kaya, 2019). Dolayısıyla zihinsel döndürme becerisinin

görsel okuryazarlık becerileri kategorisinde olduğu söylenebilir. Tassell vd. (2018), uzamsal yetenekleri düşük olan öğrencilerin matematiksel kaygılarının yüksek çıktığı sonucuna varmışlardır. Uygulanan oyun neticesinde uzamsal yeteneğin geliştirildiği bulgusuna ilgili çalışmada yer verilmiştir. Bu bilgiyi doğrular nitelikteki Turgut ve Nagy-Kondor (2013) tarafından yapılan çalışmada, bilgisayar oyununu daha uzun süre oynayan matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin daha fazla geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Kumar ve Vasimalairaja (2022) tarafından yapılan çalışmada, video oyunlarının akılda tutma kapasitesini artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Akılda tutma becerisi ilgili makalede görsel bir araç ile geliştirilmiş ve bir konu görsel olarak anlaşılabilir hale dönüşmüştür. Buna dayanarak akılda tutma becerisinin görsel okuryazarlık becerisiyle ilişkili olduğu düşünülebilir. Korkmaz (2018), yaptığı çalışmada, oyunların görsel zekayı artırdığı ve akılda tutma becerisine katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Çalışmanın bulguları, diğer çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Makalelerle ilişkili bulunamayan diğer okuryazarlık becerilerinin, oyun içeriği, türü ve uygulama yöntemi farklılaştırılarak araştırmalarla ilişkili hale getirilebilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda belirlenen eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisi teması, incelenen makalelerin yarısına yakınına yakınına oluşturmaktadır. Bu değişkenler; ilgi, tutum, merak, motivasyon, kalıcılık, uzamsal beceriler, akademik başarı, kaygı, problem çözme becerisi, güven, tatmin, öz yeterlik, yaratıcılık, aktif katılım, iş birliği vb. olarak bulunmuştur. Literatürde, biyoloji eğitiminde oyunlaştırma üzerine yapılan bir sistematik derleme çalışmasında, eğitsel oyunların motivasyon, ilgi, aktif katılım, akademik başarı değişkenleri üzerinde, çalışmamızla örtüşecek şekilde olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir (Varol Selçuk, 2023).

Eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisinin incelendiği makalelerde cinsiyet değişkeni dikkat çekmektedir. İncelediğimiz çalışmaların çoğunluğunda erkek öğrencilerin dijital oyunların kullanımında kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Fakat izlenen sürecin sonunda kız öğrenciler ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir. Lowrie ve Jorgensen (2011), yaptıkları çalışmada erkek öğrencilerin eğitsel oyunda daha yüksek performans gösterdiğini rapor etmiştir. Erkek öğrencilerin görsel ve uzamsal düşünmeye maruz kalması buna sebep gösterilmiştir. Eğitsel oyunlarda kız öğrencilerin ilgi alanlarının da dikkate alındığı tasarımların yapılmasının aradaki farkı daraltabileceği ve bu oyunlar aracılığıyla görsel zekalarında gelişme artırılacağı

düşünülmektedir. Apostolos vd. (2017), yaptıkları çalışmada oyunun öğrencilerin tutumu üzerindeki olumlu etkisini öğrencilerin cinsiyetlerinin etkilemediğini bulmuşlardır. Varela vd., (2021) yaptıkları çalışmada okulda kullanılan metodolojinin başlangıçta erkek öğrenciler için avantajlı durumda iken zaman ve çaba ile kız öğrencilerin ilerlemeleriyle benzer düzeyde olduğu görülmüştür. Liu vd. (2022), yaptıkları çalışmada erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına göre bilgisayar oyunlarına ilişkin daha olumlu tutumlara sahip olma eğiliminde oldukları bulunmuştur. Literatürde Boz (2018), bu çalışmadan farklı bir sonuca ulaşmış ve oyunla öğretim yönteminin matematik dersinde cinsiyetler açısından farklılık oluşturmadığını bildirmiştir.

Eğitsel oyun tasarım süreçlerinin ele alındığı Ke (2014) tarafından yapılan çalışmada, oyun tasarım sürecine dahil olan öğrencilerin matematiğe karşı tutumları olumlu yönde değişmiş ve günlük matematik deneyimlerine ilişkin düşüncelerinde hareketlilik görülmüştür. Literatürde Efe Kendüzler (2023) tarafından yapılan çalışmada, matematik eğitiminde oyun esnasında öğrencilerin, çeşitli günlük problemlerle karşılaşarak çözüm için yeni yollar ürettiği belirtilmiştir. Sonuçlar, önceki verilen çalışmayla paralellik göstermektedir. Bu şekilde öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri gelişerek kaliteli öğrenme alanı yaratılmış olabilmektedir.

Eğitsel oyunların müfredata entegrasyonuna ilişkin sonuçlar içeren makaleler incelendiğinde, Nkopodi ve Mosimege (2019), yerli bir oyunun farklı kültürler tarafından da zevkli bulunduğu ve matematik öğrenmeyi teşvik etmek amacıyla matematik derslerinde kullanılabileceği sonucunu bulmuşlardır. Malliakas vd. (2021), disleksik öğrencilere uygulanan oyuna matematik müfredatında yer verilmesinin, öğrencilerin motivasyon ve başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Voievoda vd. (2022), 2021 yılında Covid-19 dönemindeki uzaktan eğitimde eğitsel oyunların kullanımına onay veren öğretmenlerin sayısında 2019 yılına göre artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Matic vd. (2023), DGBL'nin müfredata alınması ve ana öğretim materyali olarak kullanılmasının ortaöğretim için uygun olmadığı sonucuna varmışlardır. DGBL'nin tamamlayıcı kaynak olarak uygulanması yönünde görüş bildiren lise matematik öğretmenlerinin, oyunların üst düzey becerilerde yetersiz kaldıklarını düşünmeleri bu fikirlerinin oluşmasında etkin rol oynamıştır. Lee vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin uygulanan eğitsel oyunu eğlenceli bulmamaları sebebiyle matematik öğreniminde verimlilikte artış minimum düzeyde bulunmuştur. Yüksek akademik başarıya sahip öğrencilerin motivasyonunda daha

fazla artış olduğu görülmüş fakat yeterli seviyede olmamıştır. Bu da oyunun müfredatta uygulanabilirliği önünde engel teşkil etmektedir. Diğer yandan oyunların yeteri kadar karmaşık olmaması sebebiyle sıkıcı olarak nitelendirilmesine neden olmuş olabilir. Diğer çalışmaların sonuçlarıyla örtüşen Kebritchi vd. (2010) çalışmasında, oyunların akademik ortama entegrasyonunun öğrenci sonuçlarını potansiyel olarak olumlu yönde etkileyebileceğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca çalışmada kullanılan video ve oyunların görecelik özelliğine dikkat çekmişlerdir. Fakat öğretmen görüşleri, bu bireysel farklılıkların, oyunları kullanma sürecinin başlarında önemli roller oynadığını, ancak öğrenciler gerekli becerileri kazandıkça etkilerin giderek azaldığını ortaya koymuştur.

Eğitsel oyunun potansiyeli temasıyla ilişkilendirilen makaleler incelendiğinde Ke (2013), öğrenci ve öğretmenler arasında iş birliği geliştiğini ve öğrencilerin aktif katılımlarının arttığını çalışmasında belirtmiştir. Kiili vd. (2015), oyunların öğrenci yanılgılarına ve kavramsal değişim süreçlerine göstergeler sağlayabilmesi yönünden öğrenme ve değerlendirme amacıyla kullanılabilirliği üzerinde durmuştur. Smith vd. (2016), oyunlarda karmaşık denklemlerin görüntülenmesindeki yetersizlik eleştirilerine cevap niteliğinde bir araç seti olan SIGMA'nın bu alandaki boşluğu dolduracağı iddiasında bulunmuşlardır. Farzam ve Allahdadi (2018), öğrencilerin öğretmen ve kaynak kitaplardan pratik yapmak yerine oyun yoluyla pratik yapmayı tercih ettiklerini ortaya çıkarmıştır. Bu tercihte, oyun aracılığıyla takım çalışması yaparak diğer öğrencilerin öğrenme süreçlerine dahil olup daha fazla deneyim kazanma isteğinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Tazouti vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, oyunlar aracılığıyla öğrencilerin uzmanlaşma seviyesine gelebilme potansiyeli belirtilmiştir. Özellikle kalabalık sınıflarda bireylerin kendi hızında ilerleyerek üst seviyede başarı göstermeleri geleneksel öğretim yöntemleriyle zorluk yaratmaktadır. Öğrencinin kapasitesini daha etkin bir şekilde kullanabilmesi açısından oyunlar zaman ve mekandan bağımsız olması sebebiyle önem teşkil etmektedir. Beserra vd. (2019) tarafından, sosyoekonomik düzeyi daha düşük olan öğrencilerde oyunun etki düzeyinin daha olumlu yönde olduğu sonucuna varılmıştır. Malliakas vd. (2021), disleksik öğrencilerin performans ve motivasyonlarını artırma potansiyelini incelemiştir. Burada yine bireysel farklılıkları dikkate alma özelliği sayesinde, oyunların öğrencilerin öğrenme çıktılarında spesifik sonuçlar sağlayabileceğinin bir örneği görülmüştür. Maad ve Khalid (2023), Covid-19 döneminde öğretim materyali olarak kullanılabilirliği yönünden eğitsel oyunları ele almıştır. Daha önce belirtildiği üzere, zaman ve mekandan bağımsız olabilen oyunların, bu tür salgın ve kapanma dönemlerinde, eğitim hizmetlerinin aksamaması ve

öğrenme sürecindeki etkililiğinin artması yönünden tercih edilebilirliği tekrarlanmıştır. Amorim vd. (2023), Escribo Play oyununun diğer dijital müfredat programlarına nazaran uzamsal becerilerde çok daha etkili olma potansiyelini ortaya koymuşlardır. Literatürde Gök (2020) tarafından yapılan çalışmada, eğitsel oyunların potansiyeline farklı bir boyut eklenmiş ve oyunların etnomatematik içeriklerle zenginleştirilmesiyle öğrencilerde farklı düşünme biçimlerinin harekete geçirebileceği belirtilmiştir. Burada hedeflenen kazanımlar oyunların içeriğine yerleştirilerek öğrencilerle buluşturulabilmektedir. Yukarıda bahsi geçen okuryazarlık becerilerinden çevre okuryazarlığı, sağlık okuryazarlığı gibi günlük hayatla oldukça sık rastlanabilecek alanlarda, bireylerin becerilerinin artırılması sağlanabilir ve oyunların potansiyel yelpazesi genişletilebilir.

Eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler içeren makalelerde eğitsel oyunlara yönelik olumlu tutum gerçekleşirken, Deng vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışma, Çin'deki bulgular ve sonuç yönünden derlemedeki diğer makalelerle ayrılmaktadır. Öğrenciler, oyunun bağımlılık yapabileceği, istenen düzeyde akademik başarı sağlanmasında yetersiz kalacağı, fiziksel ve zihinsel olarak zarar görebilecekleri yönünde bir algıya sahiptirler. Voievoda vd. (2022), çevrim içi öğrenme sürecinin başında sınıf yönetimi ile ilgili kaygı taşıyan öğretmenlerin süreç sonunda kaygılarında önemli düzeyde azalış rapor etmişlerdir. Sınıf kontrolünü kaybetmekten korktuklarını, etkileşimde azalma olabileceğini, teknik altyapının yetersiz kalacağını belirten öğretmenlerin görüşlerinde önceki düşüncelerine zıt yönde bir değişim yaşanmıştır. Liu vd. (2022), erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre bilgisayar oyunlarına yönelik olumlu tutumlarının daha fazla olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Literatürde Cop ve Kablan (2018) yaptıkları çalışmada, eğitsel oyunların öğrencilerin derse tutumu üzerinde olumlu bir etki yarattığı sonucuna varmışlardır.

Genel tabloya baktığımızda, eğitsel oyunların eğitim öğretim sürecinde kullanımının birçok olumlu yönü bulunmaktadır. Eğitim öğretimin tüm kademelerinde uygulanabilirliği yönünden, eğitsel oyunların matematik dersinde kullanımı önem teşkil etmektedir. Müfredat içerisinde yer verilmesi, öğretmen niteliği ve teknolojik imkanlarla desteklenmedikçe mevcut durumun değişmesinin pek mümkün olamayacağı düşünülmektedir. Çalışmamızda Amerika ve Tayvan'da yapılan çalışma sayısı dikkat çekmektedir. Eğitim alanında bütüncül bir tablo sunan PISA raporu incelendiğinde, Türkiye'nin 2022 PISA raporuna göre matematik alanındaki ortalama puanı, katılımcı ülkelerin ortalama puanının üzerinde olmasına rağmen 81 ülke arasında 39. sırada yer aldığı, Singapur'un ise ilk sırada yer alırken onu takip eden

diğer 5 ülkenin Doğu Asya ülkeleri olan Makao (Çin), Tayvan (Çin), Hong Kong (Çin), Japonya ve Güney Kore olduğu görülmektedir. Tayvan'da eğitsel oyunlara verilen önemin, Tayvan'ın PISA matematik sonuçlarında başarı göstermesinde rol oynayabileceği düşünülmektedir. Doğu Asya ülkelerinin 21. yy. beceri hedefleri incelendiğinde Türkiye ile benzerlik göstermektedir. Fakat Türkiye'den ayrıştığı bazı noktalar bulunmaktadır. Doğu Asya eğitim sistemindeki reform sürecinde hazırlanan raporlar, çözüm önerisi ve problem tanımının sunulduğu eksik modellerden ziyade, geleceğe dönük yapıda hazırlanmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, Doğu Asya ülkelerinin reform sürecini kendi kültürleriyle bağ kurarak, özgün ve yüzyılın doğasına has şekilde yapabilmeleridir (Hamarat, 2019). Kendi kültürümüzle bağımızı koruyacak şekilde, hızlı ve gelecek vadeden adımların atılmasının, bireylerden istenen becerilerin geliştirilmesini sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu becerilerin gelişimini sağlayabileceği düşünülen yöntemlerinden biri olan, eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin, olası olumlu etkilerinin artırılması için, maliyeti düşük olan ve daha basit formda olabilecek bilgisayar oyunlarının tasarlanması, oyun endüstrisine bağımlılığı azaltarak bu öğrenme araçlarının daha da tanınmasına katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Bağımsız olarak geliştirilecek oyunlar, eğitim teknolojileri sayesinde daha geniş kitlelere ulaştırılabilir ve eğitim öğretim faaliyetleri kapsamında öğrenim seviyesi yükseldikçe, süreç içindeki rolü azalan velilerin katılımı da artırılabilir. Öğrenmeyi öğrenme sürecinde velilerin de öğrencilere rehberlik edebilmesi önem teşkil etmektedir. Süreçte bilişsel yükün düzenlenmesinin zorlukları olabileceğinden, etkili tasarımlar denemeler yoluyla ideal boyuta ulaşabilecektir (Es-Sajjade & Paas, 2020). Bu durumda paydaşların eğitim, araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile sürece katkıda bulunmaları beklenmektedir.

5.2. Öneriler

Yapılan çalışmada eğitsel oyun destekli matematik eğitiminin belirlenen alt problemlere göre dağılımı yapılarak genel bir tablo sunulmaya çalışılmıştır. Bulgulara göre bu alanda yapılan çalışmaların sayısında artış gözlemlenmektedir. Dijital oyunların teknolojiyle uyum içinde olacak şekilde, güncel sanal ortamlarla (VR vb.) buluşturulduğu daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir. Küresel vatandaşlığın öneminin arttığı günümüz dünyasında, oyunların kültürel öğelerden koparılmadan tasarlanmasının, toplumların tarihiyle bağlarının güçlendirilmesi açısından önemli olduğunun unutulmaması önerilmektedir. Eğitsel oyunların, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak farklı versiyonlarının

tasarlanmasının bireyler üzerindeki etkilerinin incelenmesi, gelecek arařtırmaların konusunu oluřturabileceęi dūřünülmektedir.

Teknolojiyle eğitimin buluştuğu noktada oyunların araç olarak daha etkin kullanılabilmesi ve uygulanabilirlik dūzeylerinin gerçekçi olarak tespiti için ũlkemizde daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır. EBA platformunda ve farklı uygulamalarda ũęrencilerin ilgisini çekebilecek ve kazanım dūzeylerini artırmada faydalı olabilecek ulaşılabilir ve kullanılabilir oyunların geliştirilmesi ũnerilmektedir. Kırsal alanda ise teknoloji desteğinin yeterli olmadığı noktalarda dijital olmayan eğitsel oyunlardan daha fazla yararlanılması akademik başarıyı artırma yũnünden etkili olabilir. Őęretmen adaylarının eğitiminin niteliği doğrudan ũęrencilerin eğitim hayatını etkileyeceğinden lisans ũęrencilerine yũnelik eğitsel oyun geliştirme, uygulama, gũrūř ve ũneri çalışmaları yapılması ũnerilmektedir. ũlkemizde birçok ũniversitede ilköğretim matematik ũęretmenlięi bũlũmlerinde ũęretmen adaylarına yũnelik oyunla matematik eğitimi ya da oyunla matematik ũęretimi dersi adıyla ders verilmektedir. Çalışmada ortaũęretim dūzeyinde yalnızca dũrt çalışmaya yer verilmiştir. Bu sayının az olmasından bahisle eğitsel oyunların lise mũfredatına entegrasyon sũrecinin artırılması için ortaũęretim matematik ũęretmeni adaylarının eğitiminde ũęrencilerin dūzeyine uygun oyun içeriklerinin geliştirilmesi ve uygulanma sũrelerini içeren derslerin verilmesinin yaygınlaştırılması ũnerilmektedir. Tũrkiye’de oyun alanında yapılan çalışmaların uygulanabilirliği ve teknolojiye erişim imkanlarının eğitsel oyunların kullanılmasına etkileri hakkında somut veriler elde edilecek çalışmalar yapılabilir. Daha geniş ve ayrıntılı bir tablo sunmak için daha fazla veri tabanı ve daha farklı oyunların incelenmesi literatũre katkı sağlayabilir. Eęitsel oyun destekli matematik eğitiminin yaygınlaştırılması için diğer ũlkelerin bu konuda ilerleme sũrelerinin tarihsel ve sosyal açıları da ele alınarak bir çalışma yapılabilir. ABD ve Tayvan yapılan çalışma sayıları itibariyle bu araştırmanın konusunu oluşturabilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgenç, A., Köse, M., Günel, M., & Demirkol, B. (2011). *MEB 21. yüzyıl öğrenci profili*. Ankara: MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED).
- Akgün, E., Nuhoglu, P., Tüzün, H., Kaya, G., & Çınar, M. (2011). Bir eğitsel oyun tasarımı modelinin geliştirilmesi. *Eğitim teknolojisi kuram ve uygulama*, 1(1), 41-61.
- Akkan, D. (2022). *Eğitsel dijital oyun destekli fen bilimleri dersinin öğrenci başarı ve motivasyonuna etkisi:elektriğin iletimi*. (Tez Numarası. 760770) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Akman, E., & Çakır, R. (2023). The effect of educational virtual reality game on primary school students' achievement and engagement in mathematics. *Interactive Learning Environments*, 31(3), 1467-1484. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1841800>
- Akpınar, B., Tuncel, T., & Özeren, E. (2016). Matematiğin ekonomik kalkınmadaki yeni rolü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58). <https://doi.org/10.17755/esosder.258836>
- Aksoy, N. C. (2014). *Dijital oyun tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutum özelliklerine etkisi*. (Tez Numarası. 356671) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aldridge, J., Ernest , A., & Fraser, B. (2012). Effectiveness of using games in tertiary-level mathematics classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1369-1392. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9340-5>
- Amorim, A., Jeon, L., Abel, Y., Pape, S., Albuquerque, E., Soares, M., . . . Florentino, R. (2023). Exploring the Use of Escribo Play Mobile Learning Games to Foster Early Mathematics for Low-Income First-Grade Children. *Computers & Education*, 199. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104759>
- Annemie, D., & Magda, P. (2022). A pilot study on the effectiveness of kindergarten games to enhance mathematical skills. *Journal of Cognitive Education & Psychology*, 21(1), 21-33. <https://doi.org/10.1891/JCEP-2021-0020>

- Apostolos, M., Aikaterini, K., & Thrasyvoulos, T. (2017). Impact of online flexible games on students' attitude towards mathematics. *Educational Technology Research and Development*, 65(6), 1451-1470.
- Arkün Kocadere, S., & Samur, Y. (2016). Oyundan oyunlaştırmaya. A. İşman, H. F. Odabaşı, & B. Akkoyunlu (Dü) içinde, *Eğitim teknolojileri okumaları* (s. 397-415). TOJET.
- Arslan, N. (2016). *Oyun destekli öğretimin 5. sınıf temel geometrik kavramlar ve çizimler kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. (Tez Numarası. 423540) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Atış Akyol, N., & Aşkar, N. (2022). Erken çocukluk döneminde 21. yüzyıl becerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(3), 2597-2629.
- Aydın, B., & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi:geçmişten günümüze matematik öğretimi önündeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(2), 89-95.
- Aykaç, M., & Köğce, D. (2019). *Eğitsel oyunlar ile matematik öğretimi*. Pegem Akademi.
- Ayvacı, H., Bülbül, S., & Ünsal, H. (2019). Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık seviyelerinin çeşitli değişkenler çerçevesinde karşılaştırılması. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(1), 1-16.
- Bai, H., Pan, W., Hirumi, A., & Kebritchi, M. (2012). Assessing the effectiveness of a 3-D instructional game on improving mathematics achievement and motivation of middle school students. *British Journal of Educational Technology*, 43(6), 993-1003. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01269.x>
- Bakker, M. (2008). *Spatial ability in primary school: Effects of the Tridio® learning material*. [Master's Thesis, University of Twente].
- Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000097
- Başaran, Ö. (2019). *Okulsuz eğitim modeli: Türkiye örneği*. (Tez Numarası. 596543) [Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Başün, A. R., & Doğan, M. (2020). Matematik eğitiminde uygulanan oyunla öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 155-167.
- Bayırtepe, E., & Tüzün, H. (2007). Oyun-Tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 41-54.
- Bayrakçeken, S., Doymuş, K., & Doğan, A. (2015). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması* (2 b.). Pegem Akademi.
- Berber, A. (2018). *Oyunlaştırma-oyunayarak başarmak* (1 b.). Seçkin yayıncılık.
- Beserra, V., Nussbaum, M., & Oteo, M. (2019). On-task and off-task behavior in the classroom: A study on mathematics learning with educational video games. *Journal of educational computing research*, 56(8), 1361-1383. <https://doi.org/10.1177/0735633117744>
- Bilgiç, E. N. (2021). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının eğitsel matematik oyun tasarlama ve uygulama deneyimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 2090-2127. <https://doi.org/10.29299/kefad.1055487>
- Blom , N., Putten , S., & Coller, A. (2022). The developmental influence of collaborative games in the Grade 6 mathematics classroom. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1478-1501. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1829139>
- 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.
- Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 52-65.
- Bozkurt, A., & Genç Kumtepe, E. (2014, Şubat). Oyunlaştırma, oyun felsefesi ve eğitim: gamification. *Akademik Bilişim'14 - XVI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*. Mersin.

- Boztepe , S., & Koç, A. (2022). Eğitsel oyunlar üzerine gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizi. *Journal of Sustainable Educational Studies (JSES)*, 3(3), 159-179.
- Bragg, L. (2007). Students' conflicting attitudes towards games as a vehicle for learning mathematics: A methodological dilemma. *Mathematics Education Research Journal*, 19(1), 29-44. <https://doi.org/10.1007/BF03217448>
- Brezovszky, B., McMullen, J., Veerm, K., Hannula-Sormunen, M., Rodriguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., . . . Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computer&Education*, 128, 63-74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011>
- Bright, G., & Harvey, J. (1985). *Learning and mathematics games*. (D. A. Grouws, Dü.) National Council of Teacher of Mathematics.
- Buldu, M. (2014). Öğretmen yeterlik düzeyi değerlendirmesi ve mesleki gelişim eğitimleri planlanması üzerine bir öneri. *Milli Eğitim Dergisi*, 44(204), 114-134.
- Büyükalın Filiz, S. (Dü.). (2022). *21. yüzyıl becerilerinin eğitime yansımaları*. Pegem Akademi.
- Can, Ş., & Aydın, Ş. (2022). Yedinci sınıf çokgenler konusunda eğitsel oyunlarla zenginleştirilen matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarı ve kalıcılıklarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 966-985. <https://doi.org/10.18009/jcer.1345706>
- Canbay, İ. (2012). *Matematikte eğitsel oyunların 7. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. (Tez Numarası. 320420) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Chang, M., Evans , M., & Kim, S. (2015). Differential effects of learning games on mathematics proficiency. *Educational Media International*, 52(1), 47-57. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1005427>

- Chiu, F.-Y., & Hsieh, M.-L. (2017). Role-playing game based assessment to fractional concept in second grade mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(4), 1075-1083. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00659a>
- Chizary , F., & Farhangi, A. (2017). Efficiency of educational games on mathematics learning of students at second grade of primary school. *Journal of History Culture and Art Research*, 6(1), 232-240. <https://doi.org/10.7596/taksad.v6i1.738>
- Cop, M., & Kablan, Z. (2018). Türkiye’de eğitsel oyunlarla ilgili yapılmış çalışmaların analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1(1), 52-71. <https://doi.org/10.33400/kuje.422759>
- Coşkun, H. (2012). *Bilimsel öyküler içeren eğitsel oyunlar ile fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. (Tez Numarası. 313062) [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Crookall, D., Klabbers, J., Coote, A., Saunders, D., Cecchini, A., Piane, A., . . . Piane, A. (1987). Designing a game about the future of education: A case study. *Simulation-Gaming in Education and Training*. Oxford: Pergamon Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: the psychology of optimal experience. *Journal of Leisure Research*, 24(1), 93-94.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38. <https://doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- Çalışkan, M. (2019). *İkinci sınıf matematik dersi sayı yuvarlama ve tahmin konusunda oyun ve etkinliklerin başarıya etkisi*. (Tez Numarası. 549059) [Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çangır, M. (2008). *İlköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi derslerinde eğitsel oyun yönteminin uygulanma durumu (Tuzla örneği)*. (Tez Numarası. 220551) [Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127. <https://doi.org/10.17860/efd.31845>
- Çolak Ayyıldız, A. (2022). Alternatif eğitim konusunda yapılmış lisansüstü eğitim tezlerinin incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 877-886. <https://doi.org/10.36362/gumus.1005320>
- Çolakoğlu, M., & Korkusuz, M. (2022). Türkiye’de eğitsel bilgisayar oyunları ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *In 2nd International Conference On Educational Technology And Online Learning-Icetol*, 293.
- Darling-Hammond, L., & Cook-Harvey, C. (2018). *Educating the whole child: Improving school climate to support student success*. Learning Policy Institute.
- Davies, P. (2000). The relevance of systematic reviews to educational policy and practice. 26(3-4), 365-378.
- Dede, R. A. (2021). *Teknoloji destekli eğitsel oyunların ilköğretim matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik yazılan lisansüstü araştırmaların eğilimleri: 2005–2020 yılları arası Türkiye örneği*. (Tez Numarası. 701975) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S., & Yağcı, E. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. PegemA Yayıncılık.
- Deng, L., Shaoyang, W., Chen, Y., & Peng, Z. (2020). Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 709-717.
- Denham, A. (2019). Using the PCaRD digital game-based learning model of instruction in the middle school mathematics classroom: A case study. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 415-427.
- Deterding, S., Dixon, D., & Khaled, R. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*.

- Dienes, Z. P. (1959). The teaching of mathematics III: The growth of mathematical concepts in children through. *Educational Research*, 2(1), 9-28.
<https://doi.org/10.1080/0013188590020102>
- Divjak, B., & Tomić, D. (2011). The impact of game-based learning on the achievement of learning goals and motivation for learning mathematics - literature review. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 35(1), 15-30.
- Doğan, Z., & 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.
<https://doi.org/10.15285/maruaeabd.545417>
- Dölek, S., & Koç, A. (2022). Eğitsel oyunlar üzerine gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizi. *Journal of Sustainable Education Studies*, 3(3), 159-179.
- Dönmez, A. (2012). *Radyo-televizyon ve sinema anabilim dalı savaş temalı dijital oyunlarda egemen ideolojinin temsili*. (Tez Numarası. 314192) [Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Duran, D., & Ribosa, J. (2017). Cooperación, juego y matemáticas: análisis de la aplicación del Tridío Cooperativo con alumnado de primaria. *PNA*.
- Durdut, A. (2016). *Meslek yüksekokulu öğrencileri için eğitsel matematik oyunu geliştirilmesi ve başarıya etkisinin incelenmesi*. (Tez Numarası. 457009) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Efe Kendüzler, S. (2023). *Eğitsel oyun, matematik merkezinde oyun ve dijital oyunun çocukların matematik ve öz-düzenlemeli öğrenme becerilerine etkisi*. (Tez Numarası. 814399) [Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Egefildt-Nielsen, S. (2005). *Beyond edutainment: Exploring the educational potential of computer games*. [PhD Thesis, IT-University of Copenhagen].

- Ergül, E. (2023). Sınıf öğretmenlerinin matematiksel oyun kavramı hakkındaki metaforik algıları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 58(58), 120-145. <https://doi.org/10.15285/maruaeabd.1232217>
- Erşan, Ş. (2011). Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin ilgi köşelerinde serbest oyun etkinlikleri ile ilgili görüş ve uygulamalarının incelenmesi. (Tez Numarası. 298406) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Esen, M. A. (2008). Geleneksel çocuk oyunlarının eğitimsel değeri ve unutulmaya yüz tutmuş Ahıska oyunları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 357-367.
- Es-Sajjade, A., & Paas, F. (2020). Educational theories and computer game design: lessons from an experiment in elementary mathematics education. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2685-2703.
- Evans, M., Nino, M., Deater-Deckard, K., & Chang, M. (2015). School-wide adoption of a mathematics learning game in a middle school setting: using the TPACK framework to analyze effects on practice. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 24(3), 495-504. <https://doi.org/10.1007/s40299-014-0225-y>
- Farzam, R., & Allahdadi, M. (2018). Developing a framework for designing educational aids through games method in order to facilitate teaching mathematics for elementary students. *Romanian Journal for Multidimensional Education*, 10(3), 77-90. <https://doi.org/10.18662/rrem/64>
- Festus, A., & Adeyeye, A. (2012). The development and use of mathematical games in schools. *Mathematical Theory and Modeling*, 2(8), 2224-5804.
- Freire, P. (2013). *Ezilenlerin pedagojisi*. Ayrıntı.
- Freitas, S. D. (2018). Are games effective learning tools? A review of educational games. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 74-84.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming*, 33(4), 441-467.
- Go, M., Jr., R. G., Velos, S., Dayupay, J., Dionaldo, W., Cababat, F., & Bongo, M. (2022). Evaluating digital mathematical games in improving the basic mathematical skills of

- university students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(4), 899-921. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2089604>
- Gökbulut , Y., & Yücel Yumuşak, E. (2014). Oyun destekli matematik öğretiminin 4. Sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 673-689. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.6117>
- Gözel, E., & Toptaş, V. (2023). Türkiye’de 2004-2022 yılları arasında ilkököl matematik öğretiminde eğitsel oyun kullanımı üzerine yapılmış çalışmaların incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 570-614. <https://doi.org/10.29299/kefad.1142685>
- Güner, H., Yağcı, M., & Azak, A. (2021). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretiminde eğitsel oyun yazılımı destekli öğretimin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(1).
- Güneş, F. (2015). Oyunla öğrenme yaklaşımı. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(11), 773-786. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.8499>
- Güngörmüş, G. (2007). Web tabanlı eğitimde kullanılan oyunların başarıya ve kalıcılığa etkisi. (Tez Numarası. 205345) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Güven, Y. (1997). *Erken matematik yeteneği testi-2’ nin geçerlik, güvenirlik, norm çalışması ve sosyokültürel faktörlerin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. (Tez Numarası. 61781) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Hamarat, E. (2019). *21. yüzyıl becerileri odağında Türkiye’nin eğitim politikaları*. Setta.
- Haser, Ç., & Ubuz, B. (2002). Kesirlerde kavramsal ve işlemsel performans. *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.
- Hieftje, K., Pendergrass, T., Kyriakides, T., Gilliam, W., & Fiellin, L. (2017). An evaluation of an educational video game on mathematics achievement in first grade students. *Technologies*, 5(2), 30. <https://doi.org/10.3390/technologies5020030>

- Higgins, J. P., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Dü). (2019). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. John Wiley & Sons.
- Huang , Y.-M., Huang, S.-H., & Wu, T.-T. (2014). Embedding diagnostic mechanisms in a digital game for learning mathematics. *Education Tech Research Dev*(62), 187-207. <https://doi.org/10.1007/s11423-013-9315-4> adresinden alındı
- Huotari, K., & Hamari, J. (2012, October). Defining gamification: a service marketing perspective. *In Proceeding of the 16th international academic MindTrek conference*.
- Hussein, M., Ow, S., Elaish, M., & Jensen, E. (2022). Digital game-based learning in K-12 mathematics education: a systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 27(4), 2859–2891. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10721-x>
- Hwa, S. P. (2018). Pedagogical change in mathematics learning: Harnessing the power of digital game-based learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(4), 259-276.
- İnal, Y., & Doğusoy, B. (2006). Çok kullanıcı bilgisayar oyunları ile öğrenme. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- İnan Kaya, G. (2016). Eğitimde merak ve ilgi. *Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education/Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 13(2), 103-114.
- Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2010). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 174-184.
- 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>
- Kan, Ç. (2009). Sosyal bilgiler eğitiminde küresel vatandaşlık. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 25-30.
- Kaplan Akıllı, G. (2007). Games and simulations: A new approach in education. *In Games and simulations in online learning: Research and development frameworks* (s. 1-20). içinde IGI Global.

- Kartal, S. (2014). *Eğitim paydaşlarının görüşlerine göre alternatif bir okul: ev okulları*. (Tez Numarası. 387206). [Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, D. (2019). Sekizinci sınıf ğrencilerinin uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme ve zihinde canlandırma becerilerinin matematik odaklı epistemolojik inançlar ve bazı değişkenlerle ilişkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1787-1798. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413317>
- Kaya, D., & Gündüz, M. (2015). Alternatif eğitim ve toplumsal değişim üzerindeki etkisi: Waldorf okulları rneği. *Milli Eğitim*, 44(205), 5-24.
- Kebritchi, M. (2008). Effects of a computer game on mathematics achievement and class motivation: An experimental study. 69(6-A), 2121. Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences.
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8(1), 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.12.001>
- Kiili, K., Devlin, K., Perttula, A., Tuomi, P., & Lindstedt. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. *International Journal of Serious Games*, 2(4), 37-55. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.98>
- Koçyiğit, S., Tuğluk, M., & Kök, M. (2007). Çocuğun gelişim sürecinde eğitsel bir etkinlik olarak oyun. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(16), 324-342.
- Korkmaz, S. (2018). *Eğitsel oyun geliştirerek desteklenen fen bilimleri öğretiminin ğrenci tutum ve başarısına etkisi*. (Tez Numarası. 502718) [Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Korkusuz, M., & Karamete, A. (2013). Eğitsel oyun geliştirme modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 78-109. <https://doi.org/10.12973/nefmed203>
- Kyriakides, A., Mayrotheris, M., & Prodromou, T. (2016). Mobile technologies in the service of students' learning of mathematics: the example of game application ALEX in the context of a primary school in Cyprus. *Mathematics Education Research Journal*, 28, 53-78. [10.1007/s13394-015-0163-x](https://doi.org/10.1007/s13394-015-0163-x) adresinden alındı
- Lee, C.-Y., & Chen, M.-P. (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. *Computers & Education*, 52(3), 530-542. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.10.008>
- Lim, C. (2008). Global citizenship education, school curriculum and games: Learning Mathematics, English and Science as a global citizen. *Computers & Education*, 51(3), 1073-1093. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.10.005>
- Liu, X., Wachira, P., Koc, S., & Pourdavood, R. (2022). An exploratory study of predictors of pre-service teachers' intention to integrate computer games in mathematics education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(1), 145-161. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1827>
- Lowrie, T., & Jorgensen, R. (2011). Gender differences in students' mathematics game playing. *Computers & Education*, 57(4), 2244-2248. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.010>
- Malone, K., & Tranter, P. (2003). Children's environmental learning and the use, design and management of schoolgrounds. *Children, Youth and Enviroments*, 13(2), 87-137.
- Malvasi, V., Gil-Quintana, J., & Bocciololesi, E. (2022). The projection of gamification and serious games in the learning of mathematics multi-case study of secondary schools in Italy. *Mathematics*, 10(3), 1-14. <https://doi.org/10.3390/math10030336>
- Mangır, M., & Aktaş, Y. (1993). Çocuğun gelişiminde oyunun önemi. *Yasadıkça Eğitim Dergisi*(26), 14-19.

- Marin-Diaz, V., Malliakas, E., & Jiménez-Fanjul, N. (2021). Educational intervention through a board game for the teaching of mathematics to dyslexic Greek students. *Social Sciences*, 10(10), 370. <https://doi.org/10.3390/socsci10100370>
- Matic, L., 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 (IJGBL)*, 13(1), 1-18. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.323445>
- Mavridis, A., Katmada, A., & Tsiatsos, T. (2017). Impact of online flexible games on students' attitude towards mathematics. *Educational Technology Research and Development*, 65(6), 1451-1470. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9522-5>
- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889–918. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.5.889>
- McLaren, B., Adams, D., Mayer, R., & Forlizzi, J. (2017). A computer-based game that promotes mathematics learning more than a conventional approach. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7(1), 36-56. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2017010103>
- MEB. (2013). *Zeka oyunları dersi ortaokul ve imam hatip ortaokulu (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. MEB.
- MEB. (2016). *5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretmenler için öğretim materyali*.
- MEB. (2017). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. 04 18, 2024 tarihinde https://oygm.meb.gov.tr/dosyalar/StPrg/Ogretmenlik_Meslegi_Genel_Yeterlikleri.pdf adresinden alındı
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Sage Publishing.

- Muller, E., & Buteau, C. (2018). Case study of an epistemic mathematics computer game. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 8(3), 34-55. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2018070103>
- Novak, E., Tokac, U., & Thompson, C. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407-420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Numanoğlu, G. (1999). Bilgi Toplumu - Eğitim - Yeni kimlikler-II Bilgi Toplumu ve Eğitimde Yeni Kimlikler. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 32(1). https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001170
- Obioma, G. (1992). The philosophy and instruction of mathematical games. *A working paper presented at the workshop on the development of prototype mathematical games by National Mathematical Centre. Abuja.*
- Ocak, M. A. (Dü.). (2013). *Eğitsel dijital oyunlar kuram, tasarım ve uygulama*. (1 b.). Pegem Yayıncılık.
- Orak, S., Karademir, E., & Artvinli, E. (2016). Orta Asya'daki zekâ ve strateji oyunları destekli öğretime dayalı uygulamaların akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 1(1), 1-18.
- Özata, M., & Coşkuntuncel, O. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 662-683. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.619983>
- Özer, F., Belet Boyacı, Ş., & Güner Özer, M. (2022). A novel Turkish learning environment for foreign primary school students: the educational digital game" journey to Turkish. *International Technology and Education Journal*, 6(2), 18-36.
- Öztop, F. (2022). İlkokul matematik öğretiminde dijital ve dijital olmayan oyun kullanımının etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *International Primary Education Research Journal*, 6(1), 65-80. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1083099>

- Pamukkale Üniversitesi. (2023, 19 12). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilgi Sistemi*.
<https://ebs.pusula.pau.edu.tr/bilgigoster/Ders.aspx?lng=1&dzy=3&br=19&bl=50&pr=351&dm=655&ps=3&dk=121451&ds=0> adresinden alındı
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & education*, 52(1), 1-12.
- Pehlivan Aydın, F. (2020). *Dönüştürülmüş sınıflarda oyunlaştırmanın matematik başarısına, güdülenme ve öğrenme stratejilerine olan etkisi*. (Tez Numarası. 633113) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Peng, Z. (2017). Über lernen und Sorge in traditionen des konfuzianismus. *Zeitschrift für Pädagogik*, 63(4), 476-491.
- Pivec, M., & Kearney, P. (2007). Games for learning and learning from games. *Organizacija*, 31(6), 419-423.
- Prensky, M. (2001). Fun, play and games: What makes games engaging. *Digital Game-Based Learning* (s. 5-31). içinde
- Rençber, G. N. (2023). *Eğitsel oyunların ilkökul matematik derslerinde öğrencilerin başarı ve matematiğe yönelik motivasyon düzeylerine etkisi*. (Tez Numarası. 822141) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Rodrigo, M. (2011). Dynamics of student cognitive-affective transitions during a mathematics game. *Simulation & Gaming*, 42(1), 85-99.
<https://doi.org/10.1177/1046878110361513>
- Sarier, Y. (2016). The factors that affects students' academic achievement in Turkey: a meta-analysis study. *Hacettepe University Journal Of Education*, 31(3), 609-627.
- Sarıkaya, R., & Akyar, D. (2020). Türkiye'deki girişimcilik kavramına yönelik eğitim alanında yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *40(3)*, 979-1018.
- Sevinç, M. (2004). *Erken çocukluk gelişimi ve eğitiminde oyun*. Morpa Kültür.

- Sonyel, B., & Şumrut, M. (2023). Oyun temelli öğretim yönteminin ilköğretim 1. sınıf öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 118-137. <https://doi.org/10.59062/ijpes.1359165>
- Soydan, Ş., Aksoy, N., & Çınar, C. (2021). Tam sayılar öğretiminde eğitsel oyun kullanımının 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 3(1), 1-32. <https://doi.org/10.54637/ebad.982300>
- Spanellis, A., Macbryde, J., & Dörfler, V. (2016, September). Gamification and innovation: a mutually beneficial union. *In British Academy of Management Annual Conference 2016: Thriving in Turbulent Times*. Newcastle.
- Stebler, R., Vogt, F., Wolf, I., Hauser, B., & Rechsteiner, K. (2013). Play-based mathematics in kindergarten. A video analysis of children's mathematical behaviour while playing a board game in small groups. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 34(2), 149-175. <https://doi.org/10.1007/s13138-013-0051-4>
- Sun, L., Ruokamo, H., Siklander, P., Li, B., & Devlin, K. (2021). Primary school students' perceptions of scaffolding in digital game-based learning in mathematics. *Learning, Culture and Social Interaction*, 28(4). <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100457>
- Sze, F., Ting, T., Hung, W., Ronnie, L., & Shroff, H. (2019). Active learning via problem-based collaborative games in a large mathematics university course in Hong Kong. *Education Sciences*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/educsci9030172>
- Şahin, H. B. (2016). *Eğitsel bilgisayar oyunları ile destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisi*. (Tez Numarası. 425990) [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi].
- Şimşek, A., Kılıç Türel, Y., Şengül Vautier, C. G., Şimşek, E., & Kızıltepe, F. (2023). *21. yüzyıl becerileri ve değerlere yönelik araştırma raporu*. Ankara: T.C. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 12 10, 2023 tarihinde https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/11153521_21.yy_becerileri_ve_degerlere_yonelik_arastirma_raporu.pdf adresinden alındı
- Tall, D., Thomas, I., Davis, G., Gray, E., & Simpson, A. (1999). What is the object of the encapsulation of a process? *The Journal of Mathematical Behavior*, 18(2), 223-241.

- Taş, U., Gönen, E., Çalık, G., Özarkan, H., Kılıç, K., & Taşkın, T. (2023). *PISA 2022 Türkiye Raporu*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Taştepe, M., & Aksoy, N. (Dü). (2021). *Oyun ve matematik eğitimi*. Nobel.
- Tazouti, Y., Boulaknadel, S., & Fakhri, Y. (2019). JeuTICE: An arabic serious game to enhance mathematics skills of young children. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(22), 252-265. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i22.11119>
- Ting, Y., Ching, L., & Cheng, T. (2022). Effects of technology-enhanced board game in primary mathematics education on students' learning performance. *Applied Sciences*, 12(22). <https://doi.org/10.3390/app122211356>
- Tollefsrud, J. O. (2006). *The educational game editor-the design of a program for making educational computer games*. NTNU.
- Topçu, H., Küçük, S., & Göktaş, Y. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim 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>
- Tucker, S., & Johnson, T. (2017). I thought this was a study on math games: Attribute modification in children's interactions with mathematics apps. *Education Sciences*, 7(2), 50. <https://doi.org/10.3390/educsci7020050>
- Turan, N. (2019). Akış deneyimi üzerine genel bir literatür taraması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(37), 181-189. <https://doi.org/10.30794/pausbed.562564>
- Turgut, M., & Nagy-Kondor, R. (2013). Spatial visualization skills of Hungarian and Turkish prospective mathematics teachers. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 6(1), 168-183. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2013v6n1p%25p>
- Turkish Startup Ecosystem 2022 Q3 Report*. (2022, 10 11). 12 29, 2023 tarihinde <https://turcorn.gov.tr/wp-content/uploads/2022/11/Turkish-Startup-Ecosystem-2022-Q3-Report.pdf> adresinden alındı

- Tut, E., Kıroğlu, K., & Kırbıyık, N. (2023). İlkokullarda eğitsel oyunların kullanımını engelleyen faktörler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(57), 1256-1286. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1260836>
- TÜİK. (2023). *TÜİK Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması*. 12 30, 2023 tarihinde [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407) adresinden alındı
- Türkiye Dijital 2023 Raporu*. (2023). 04 18, 2024 tarihinde <https://www.guvenliweb.org.tr/dosya/HQTLP.pdf> adresinden alındı
- Türkiye Oyun Sektörü 2022 Raporu*. (2022). 12 26, 2023 tarihinde <https://www.gaminginturkey.com/tr/turkiye-oyun-sektoru-2022-raporu> adresinden alındı
- Türkmen, G. (2017). *Oyunlaştırma yöntemiyle öğrenmenin öğrencilerin matematik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. (Tez Numarası. 490555) [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Tüzün, H. (2006). Eğitsel bilgisayar oyunları ve bir örnek: quest atlantis. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 220-229.
- Uğurel, I., & Moralı, S. (2010). Ortaöğretim matematik derslerinde oyunların kullanılabilirliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(185), 328-352.
- Ulaştırma Denizcilik Bakanlığı, H. B. (2017). Eğitimde Dijital Oyunlar Çalıştayı Sonuç Raporu. *Uluslararası Çocuk ve Bilgi Güvenliği Etkinlikleri Dijital Oyunlar Çalıştayları*. Ankara.
- Uluyol, Ç., & Eryılmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- UNESCO, NFIL, & IFLA. (2005). Beacons of the information society: the Alexandria Proclamation on information literacy and lifelong learning. *High Level Colloquium on Information Literacy and Lifelong Learning*. Mısır. 01 03, 2024 tarihinde <https://milobs.pt/wp-content/uploads/2018/06/The-Alexandria-Proclamation-on-information-Literacy-and-Lifelong-Learning-.pdf> adresinden alındı

- Uslu, H. (2022). Oyun temelli öğrenmenin önemine yönelik bir çalışma: homo ludens (oyun oynayan insan). *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(26), 481-496. <https://doi.org/10.52096/usbd.6.26.31>
- Uştu, H., Yüceer, E., & Canik, T. (2021). Okulda tecrübe edilen eğitim ve idealde okulda eğitim: Sınıf öğretmenlerinin metaforik algıları. *TEBD*, 19(2), 972-1011. <https://doi.org/10.37217/tebd.887655>
- Varela, F. F., Couñago, E. V., & Groba, A. R. (2021). Serious games and mathematical fluency: a study from the gender perspective in primary education. *Sustainability*, 13(12), 65-86. <https://doi.org/10.3390/su13126586>
- Varışoğlu, B., Şeref, İ., Gedik, M., & Yılmaz, İ. (2013). Türkçe dersinde uygulanan eğitsel oyunlara yönelik tutum ölçeği: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Adıyaman üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, 11, 1059-1081. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.345>
- Varol Selçuk, Z. (2023). *Biyoloji öğretiminde oyunlaştırma: sistematik derleme incelemesi*. (Tez Numarası. 821307) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Video Oyun Endüstrisi Araştırma Raporu*. (2023). 12 29, 2023 tarihinde https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/4.Ara%C5%9Ft%C4%B1rma_Raporu-Video_Oyun_Endu%CC%88strisi.pdf adresinden alındı
- Voievoda, A., Pudova, S., & Konoshevskiy, O. (2022). Readness of ukrainian mathematics teachers to use computer games in the educational process. *Mathematics & Informatics*, 65(5), 467-483. <https://doi.org/10.53656/math2022-5-6-rea>
- Vrugte, J., Jong, T., Vandercruyssen, S., Wouters, P., Oostendorp, H., & Elen, J. (2015). How competition and heterogeneous collaboration interact in prevocational game-based mathematics education. *Computers & education*, 89, 42-52. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.010>
- Wang, S.-Y., Chang, S.-C., Hwang, G.-J., & Chen, P.-Y. (2018). A microworld-based role-playing game development approach to engaging students in interactive, enjoyable,

- and effective mathematics learning. *Interactive Learning Environments*, 26(3), 411-423.
- Ward, L. (2004, 10 27). *Computer games can help children learn*. 04 18, 2024 tarihinde <https://www.theguardian.com/technology/2004/oct/27/schools.elearning> adresinden alındı
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265.
- Yang, K.-H., Chu, H.-C., & Chiang, L.-Y. (2018). Effects of a progressive prompting-based educational game on second graders' mathematics learning performance and behavioral patterns. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 322-334.
- Yeo, S., Rutherford, T., & Campbe, 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. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11073-w>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7 b.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H., & Şimşek, A. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10 b.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Ağdaş, H. (2017). Eğitsel oyun entegre edilmiş işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin fen öğrenimi motivasyonları ve sosyal becerileri üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 37-54.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.
- Zorluoğlu, S., & Çakır Elbir, B. (2019). Eğitsel oyuncak ve eğitsel oyun içerikli araştırmalardaki eğilimler: içerik analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 1-22. <https://doi.org/10.35675/befdergi.420203>

EKLER

EK-1. Araştırma Kapsamında İncelenen Makalelerin Kod ve Künyesi

Makale Kodu	Makale Künyesi
V1	Bragg, L. (2007). Students' conflicting attitudes towards games as a vehicle for learning mathematics: A methodological dilemma. <i>Mathematics Education Research Journal</i> , 19(1), 29-44.
V2	Lim, C. P. (2008). Global citizenship education, school curriculum and games: Learning Mathematics, English and Science as a global citizen. <i>Computers & Education</i> , 51(3), 1073-1093.
V3	Wei, F. Y. F., & Hendrix, K. G. (2009). Gender differences in preschool children's recall of competitive and noncompetitive computer mathematics games. <i>Learning, Media and Technology</i> , 34(1), 27-43.
V4	Lee, C. Y., & Chen, M. P. (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. <i>Computers & Education</i> , 52(3), 530-542.
V5	Nkopodi, N., & Mosimege, M. (2009). Incorporating the indigenous game of morabaraba in the learning of mathematics. <i>South African Journal of Education</i> , 29(3).
V6	Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. <i>Computers & education</i> , 55(2), 427-443.
V7	Divjak, B., & Tomić, D. (2011). The impact of game-based learning on the achievement of learning goals and motivation for learning mathematics-literature review. <i>Journal of information and organizational sciences</i> , 35(1), 15-30.
V8	Rodrigo, M. M. T. (2011). Dynamics of student cognitive-affective transitions during a mathematics game. <i>Simulation & Gaming</i> , 42(1), 85-99.
V9	Lowrie, T., & Jorgensen, R. (2011). Gender differences in students' mathematics game playing. <i>Computers & Education</i> , 57(4), 2244-2248.
V10	Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E., & Sung, Y. T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. <i>Computers & Education</i> , 58(2), 775-786.
V11	Bai, H., Pan, W., Hirumi, A., & Kebritchi, M. (2012). Assessing the effectiveness of a 3-D instructional game on improving mathematics achievement and motivation of middle school students. <i>British Journal of Educational Technology</i> , 43(6), 993-1003.
V12	Afari, E., Aldridge, J. M., & Fraser, B. J. (2012). Effectiveness of using games in tertiary-level mathematics classrooms. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , 10, 1369-1392.
V13	Ke, F. (2013). Computer-game-based tutoring of mathematics. <i>Computers & Education</i> , 60(1), 448-457.
V14	Li, Q., Lemieux, C., Vandermeiden, E., & Nathoo, S. (2013). Are You Ready to Teach Secondary Mathematics in the 21st Century? A Study of Preservice Teachers' Digital Game Design Experience. <i>Journal of Research on Technology in Education</i> , 45(4), 309-337.
V15	O'Rourke, J., Main, S., & Ellis, M. (2013). 'It doesn't seem like work, it seems like good fun': perceptions of primary students on the use of Handheld Game Consoles in mathematics classes. <i>Technology, Pedagogy and Education</i> , 22(1), 103-120.
V16	Stebler, R., Vogt, F., Wolf, I., Hauser, B., & Rechsteiner, K. (2013). Play-based mathematics in kindergarten. A video analysis of children's mathematical behaviour while playing a board game in small groups. <i>Journal für Mathematik-Didaktik</i> , 34(2), 149-175.

V17	Huang, Y. M., Huang, S. H., & Wu, T. T. (2014). Embedding diagnostic mechanisms in a digital game for learning mathematics. <i>Educational Technology Research and Development</i> , 62, 187-207.
V18	Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. <i>Computers & education</i> , 73, 26-39.
V19	Katmada, A., Mavridis, A., & Tsiatsos, T. (2014). Implementing a game for supporting learning in mathematics. <i>Electronic Journal of e-Learning</i> , 12(3), pp230-242.
V20	Ku, O., Chen, S. Y., Wu, D. H., Lao, A. C., & Chan, T. W. (2014). The effects of game-based learning on mathematical confidence and performance: High ability vs. low ability. <i>Journal of Educational Technology & Society</i> , 17(3), 65-78.
V21	Schenke, K., Rutherford, T., & Farkas, G. (2014). Alignment of game design features and state mathematics standards: Do results reflect intentions?. <i>Computers & Education</i> , 76, 215-224.
V22	Drigas, A. S., & Pappas, M. A. (2015). On Line and Other Game-Based Learning for Mathematics. <i>International Journal of Online Engineering</i> , 11(4).
V23	Bakker, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2015). Effects of playing mathematics computer games on primary school students' multiplicative reasoning ability. <i>Contemporary Educational Psychology</i> , 40, 55-71.
V24	Chang, M., Evans, M. A., Kim, S., Norton, A., & Samur, Y. (2015). Differential effects of learning games on mathematics proficiency. <i>Educational Media International</i> , 52(1), 47-57.
V25	Bakker, M., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2015). Longitudinal data on the effectiveness of mathematics mini-games in primary education. <i>British Journal of Educational Technology</i> , 46(5), 999-1004.
V26	Evans, M. A., Nino, M., Deater-Deckard, K., & Chang, M. (2015). School-wide adoption of a mathematics learning game in a middle school setting: Using the TPACK framework to analyze effects on practice. <i>The Asia-Pacific Education Researcher</i> , 24, 495-504.
V27	Kiili, K., Devlin, K., Perttula, A., Tuomi, P., & Lindstedt, A. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. <i>International Journal of Serious Games</i> , 2(4).
V28	ter Vrugte, J., de Jong, T., Vandercruyssen, S., Wouters, P., van Oostendorp, H., & Elen, J. (2015). How competition and heterogeneous collaboration interact in pre-vocational game-based mathematics education. <i>Computers & education</i> , 89, 42-52.
V29	Novak, E., & Tassell, J. (2015). Using video game play to improve education-majors' mathematical performance: An experimental study. <i>Computers in Human Behavior</i> , 53, 124-130.
V30	Bose, K., & Seetso, G. (2016). Science and mathematics teaching through local games in preschools of Botswana. <i>South African Journal of Childhood Education</i> , 6(2), 1-9.
V31	Kyriakides, A. O., Meletiou-Mavrotheris, M., & Prodromou, T. (2016). Mobile technologies in the service of students' learning of mathematics: the example of game application ALEX in the context of a primary school in Cyprus. <i>Mathematics Education Research Journal</i> , 28, 53-78.
V32	Campos, H., & Moreira, R. (2016). Games as an educational resource in the teaching and learning of mathematics: an educational experiment in Portuguese middle schools. <i>International Journal of Mathematical Education in Science and Technology</i> , 47(3), 463-474.
V33	Bakker, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2016). Effects of mathematics computer games on special education students' multiplicative reasoning ability. <i>British Journal of Educational Technology</i> , 47(4), 633-648.

V34	Chang, M., Evans, M. A., Kim, S., Norton, A., Deater-Deckard, K., & Samur, Y. (2016). The effects of an educational video game on mathematical engagement. <i>Education and Information Technologies</i> , 21, 1283-1297.
V35	Smith, K., Shull, J., Dean, A., Shen, Y., & Michaeli, J. (2016). SiGMA: A software framework for integrating advanced mathematical capabilities in serious game development. <i>Advances in Engineering Software</i> , 100, 319-325.
V36	Meletiou-Mavrotheris, M., & Prodromou, T. (2016). Pre-service teacher training on game-enhanced mathematics teaching and learning. <i>Technology, Knowledge and Learning</i> , 21, 379-399.
V37	Yong, S. T., Gates, P., & Harrison, I. (2016). Digital Games and Learning Mathematics: Student, Teacher and Parent Perspectives. <i>International Journal of Serious Games</i> , 3(4).
V38	McLaren, B. M., Adams, D. M., Mayer, R. E., & Forlizzi, J. (2017). A computer-based game that promotes mathematics learning more than a conventional approach. <i>International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)</i> , 7(1), 36-56.
V39	Chizary, F., & Farhangi, A. (2017). Efficiency of educational games on mathematics learning of students at second grade of primary school. <i>Journal of History Culture and Art Research</i> , 6(1), 232-240.
V40	Chiu, F. Y., & Hsieh, M. L. (2017). Role-playing game based assessment to fractional concept in second grade mathematics. <i>Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education</i> , 13(4), 1075-1083.
V41	Tucker, S. I., & Johnson, T. N. (2017). I thought this was a study on math games: Attribute modification in children's interactions with mathematics apps. <i>Education Sciences</i> , 7(2), 50.
V42	Hieftje, K., Pendergrass, T., Kyriakides, T. C., Gilliam, W., & Fiellin, L. (2017). An evaluation of an educational video game on mathematics achievement in first grade students. <i>Technologies</i> , 5(2), 30.
V43	ter Vrugte, J., de Jong, T., Vandercruyssen, S., Wouters, P., van Oostendorp, H., & Elen, J. (2017). Computer game-based mathematics education: Embedded faded worked examples facilitate knowledge acquisition. <i>Learning and Instruction</i> , 50, 44-53.
V44	Mavridis, A., Katmada, A., & Tsiatsos, T. (2017). Impact of online flexible games on students' attitude towards mathematics. <i>Educational Technology Research and Development</i> , 65, 1451-1470.
V45	Tassell, J. L., Novak, E., & Wu, M. (2018). Video game play, mathematics, spatial skills, and creativity—a study of the impact on teacher candidates. <i>Creativity and Technology in Mathematics Education</i> , 303-322.
V46	Wang, S. Y., Chang, S. C., Hwang, G. J., & Chen, P. Y. (2018). A microworld-based role-playing game development approach to engaging students in interactive, enjoyable, and effective mathematics learning. <i>Interactive Learning Environments</i> , 26(3), 411-423.
V47	Fokides, E. (2018). Digital educational games and mathematics. Results of a case study in primary school settings. <i>Education and Information Technologies</i> , 23(2), 851-867.
V48	Yang, K. H., Chu, H. C., & Chiang, L. Y. (2018). Effects of a progressive prompting-based educational game on second graders' mathematics learning performance and behavioral patterns. <i>Journal of Educational Technology & Society</i> , 21(2), 322-334.
V49	Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. <i>School Science and Mathematics</i> , 118(3-4), 113-126.
V50	Buteau, C., & Muller, E. (2018). Case study of an epistemic mathematics computer game. <i>International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)</i> , 8(3), 34-55.
V51	Farzam, R., & Allahdadi, M. (2018). Developing a Framework for Designing

	Educational Aids through Games Method in Order to Facilitate Teaching Mathematics for Elementary Students. <i>Romanian Journal for Multidimensional Education/Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala</i> , 10(3).
V52	Hwa, S. P. (2018). Pedagogical change in mathematics learning: Harnessing the power of digital game-based learning. <i>Journal of Educational Technology & Society</i> , 21(4), 259-276.
V53	Yong, S. T., Gates, P., & Chan, A. T. Y. (2019). Similarities and differences in learning of metacognitive skills: Computer games versus mathematics education. <i>International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)</i> , 9(1), 1-14.
V54	Tazouti, Y., Boulaknadel, S., & Fakhri, Y. (2019). JeuTICE: An arabic serious game to enhance mathematics skills of young children. <i>International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)</i> , 14(22), 252-265.
V55	Cohrssen, C., & Niklas, F. (2019). Using mathematics games in preschool settings to support the development of children's numeracy skills. <i>International Journal of Early Years Education</i> , 27(3), 322-339.
V56	Dele-Ajayi, O., Strachan, R., Pickard, A. J., & Sanderson, J. J. (2019). Games for teaching mathematics in Nigeria: what happens to pupils' engagement and traditional classroom dynamics?. <i>IEEE Access</i> , 7, 53248-53261.
V57	Beserra, V., Nussbaum, M., & Oteo, M. (2019). On-task and off-task behavior in the classroom: A study on mathematics learning with educational video games. <i>Journal of educational computing research</i> , 56(8), 1361-1383.
V58	Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula-Sormunen, M. M., Rodríguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., ... & Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. <i>Computers & Education</i> , 128, 63-74.
V59	Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. <i>Journal of Computer Assisted Learning</i> , 35(3), 407-420.
V60	Ting, F. S. T., Lam, W. H., & Shroff, R. H. (2019). Active learning via problem-based collaborative games in a large mathematics university course in Hong Kong. <i>Education Sciences</i> , 9(3), 172.
V61	Nygren, E., Blignaut, A. S., Leendertz, V., & Sutinen, E. (2019). Quantitizing affective data as project evaluation on the use of a mathematics mobile game and intelligent tutoring system. <i>Informatics in Education</i> , 18(2), 375-402.
V62	Deng, L., Wu, S., Chen, Y., & Peng, Z. (2020). Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. <i>Journal of Computer Assisted Learning</i> , 36(5), 709-717.
V63	Es-Sajjade, A., & Paas, F. (2020). Educational theories and computer game design: lessons from an experiment in elementary mathematics education. <i>Educational Technology Research and Development</i> , 68(5), 2685-2703.
V64	Van Putten, S., Blom, N., & Van Coller, A. (2022). The developmental influence of collaborative games in the Grade 6 mathematics classroom. <i>International Journal of Mathematical Education in Science and Technology</i> , 53(6), 1478-1501.
V65	Akman, E., & Çakır, R. (2020). The effect of educational virtual reality game on primary school students' achievement and engagement in mathematics. <i>Interactive Learning Environments</i> , 31, 1467 - 1484.
V66	Juric, P., Bakaric, M. B., & Matetic, M. (2021). Motivational elements in computer games for learning mathematics. <i>International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)</i> , 16(10), 275.
V67	Joung, E., & Byun, J. (2021). Content analysis of digital mathematics games based on the NCTM content and process standards: an exploratory study. <i>School Science and Mathematics</i> , 121(3), 127-142.

V68	Sun, L., Ruokamo, H., Siklander, P., Li, B., & Devlin, K. (2021). Primary school students' perceptions of scaffolding in digital game-based learning in mathematics. <i>Learning, Culture and Social Interaction</i> , 28, 100457.
V69	Fraga-Varela, F., Vila-Couñago, E., & Rodríguez-Groba, A. (2021). Serious games and mathematical fluency: A study from the gender perspective in primary education. <i>Sustainability</i> , 13(12), 6586.
V70	Malliakas, E., Jiménez-Fanjul, N., & Marín-Díaz, V. (2021). Educational intervention through a board game for the teaching of mathematics to dyslexic Greek students. <i>Social Sciences</i> , 10(10), 370.
V71	Chu, H. C., Chen, J. M., Kuo, F. R., & Yang, S. M. (2021). Development of an adaptive game-based diagnostic and remedial learning system based on the concept-effect model for improving learning achievements in mathematics. <i>Educational Technology & Society</i> , 24(4), 36-53.
V72	Kumar, P., & Vasimalairaja, M. (2022). Influence of Educational Video Games for the Achievement of the Mathematics and Problem-Solving Abilities of Upper Primary School Students. <i>International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)</i> , 18(1), 1-15.
V73	Voievoda, A., Pudova, S., & Konoshevskiy, O. (2022). Readiness of ukrainian mathematics teachers to use computer games in the educational process. <i>Mathematics & Informatics</i> , 65(5).
V74	Desoete, A., & Praet, M. (2022). A Pilot Study on the Effectiveness of Kindergarten Games to Enhance Mathematical Skills. <i>Journal of Cognitive Education & Psychology</i> , 21(1).
V75	Liu, X., Wachira, P., Koc, S., & Pourdavood, R. (2022). An Exploratory Study of Predictors of Pre-Service Teachers' Intention to Integrate Computer Games in Mathematics Education. <i>International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology</i> , 10(1), 145-161.
V76	Malvasi, V., Gil-Quintana, J., & Bocciolesi, E. (2022). The projection of gamification and serious games in the learning of mathematics multi-case study of secondary schools in Italy. <i>Mathematics</i> , 10(3), 336.
V77	Yeo, S., Rutherford, T., & Campbell, T. (2022). Understanding elementary mathematics teachers' intention to use a digital game through the technology acceptance model. <i>Education and Information Technologies</i> , 27(8), 11515-11536.
V78	Go, M., Golbin Jr, R., Velos, S., Dayupay, J., Dionaldo, W., Cababat, F., ... & Ocampo, L. (2022). Evaluating digital mathematical games in improving the basic mathematical skills of university students. <i>International Journal of Mathematical Education in Science and Technology</i> , 1-23.
V79	Lee, J. E., Chan, J. Y. C., Botelho, A., & Ottmar, E. (2022). Does slow and steady win the race?: Clustering patterns of students' behaviors in an interactive online mathematics game. <i>Educational technology research and development</i> , 70(5), 1575-1599.
V80	Guerra-Antequera, J., Antequera-Barroso, J. A., & Revuelta-Domínguez, F. I. (2022). Degree of motivation and acquisition of visuospatial perception after the incorporation a video game in the learning of mathematical knowledge. <i>Heliyon</i> , 8(8).
V81	Lin, Y. T., & Cheng, C. T. (2022). Effects of technology-enhanced board game in primary mathematics education on students' learning performance. <i>Applied Sciences</i> , 12(22), 11356.
V82	Lin, Y. T., & Wang, T. C. (2022). A Study of Primary Students' Technology Acceptance and Flow State When Using a Technology-Enhanced Board Game in Mathematics Education. <i>Education sciences</i> , 12(11), 764.
V83	Matic, L. J., Karavakou, M., & Grizioti, M. (2023). Is Digital Game-Based Learning Possible in Mathematics Classrooms?: A Study of Teachers'

	Beliefs. <i>International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)</i> , 13(1), 1-18.
V84	Maat, S. M., & Khalid, F. (2023). Digital Game-based Learning and Learning Analytics in Mathematics. <i>Pegem Journal of Education & Instruction/Pegem Egitim ve Öğretim</i> , 13(1).
V85	Sulaiman, N. S. B., Sulaiman, H. A. B., Zulkifli, N. S. A. B., & Kadir, T. A. B. A. (2023). MMZ: A Study on the Implementation of Mathematical Game-based Learning Tool. <i>International Journal of Advanced Computer Science and Applications</i> , 14(1).
V86	Russo, J., Bragg, L., Russo, T., & Minas, M. (2022). Identifying the Characteristics of Non-Digital Mathematical Games Most Valued by Educators. <i>Education Sciences</i> , 13(1), 30.
V87	Amorim, A. N., Jeon, L., Abel, Y., Pape, S., Albuquerque, E. X., Soares, M., ... & Florentino, R. (2023). Exploring the Use of Escribo Play Mobile Learning Games to Foster Early Mathematics for Low-Income First-Grade Children. <i>Computers & Education</i> , 199, 104759.
V88	Tang, J. T., Nine, W. T., & Wang, Y. C. (2023). Preschoolers' Mathematics Game Preferences and Learning Performance through Designing a Degree of Freedom for a Tablet Game. <i>Education and Information Technologies</i> , 1-21.
V89	Galiç, S., & Yıldız, B. (2023). The Effects of Activities Enriched with Game Elements in Mathematics Lessons. <i>Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation</i> , 9(1), 67-80.
V90	Lee, J. Y., Pyon, C. U., & Woo, J. (2023). Digital twin for math education: A study on the utilization of games and gamification for university mathematics education. <i>Electronics</i> , 12(15), 3207.
V91	Owusu, P., & Obuo Addo, A. (2023). Alikoto: Mathematics instruction and cultural games in Ghana. <i>Cogent Education</i> , 10(1), 2207045.

EK-2. Veri İşleme Formu

A. Yayın Yılı

B. Yayınlanan Ülke

C. Örneklem Grubu

1. () Okul öncesi
2. () İlkokul
3. () Ortaokul
4. () Ortaöğretim
5. () Lisans
6. () Öğretmen
7. () Öğretmen ve öğrenci
8. () Ebeveyn ve öğrenci
9. () Doküman

D. Örneklem Büyüklüğü

1. () 1-10
2. () 11-30
3. () 31-100
4. () 101-300
5. () 301-500
6. () 501 ve üstü

E. Veri Toplama Aracı

1. () Ölçek
2. () Anket
3. () Test
4. () Ses kaydı
5. () Video kaydı
6. () Görüşme raporu
7. () Yansıma kağıdı
8. () Tasarım söylemi
9. () Proje
10. () Ödev
11. () Günlük
12. () Doküman
13. () Dijital veri

F. Araştırma Yöntemi

1. () Nicel
2. () Nitel
3. () Karma

G. Veri Analiz Yöntemi

1. () İçerik analizi
2. () Doküman analizi
3. () Betimsel analiz
4. () Tematik analiz
5. () Manova
6. () Mancova
7. () Path analizi
8. () Ki kare analizi
9. () Yapısal eşitlik modellemesi
10. () Anova
11. () Korelasyon analizi
12. () Açıklayıcı faktör analizi
13. () Ancova
14. () T testi
15. () Mann-Whitney U testi

H. İlkokul Matematik Dersi Öğrenme Alanları

16. () Regresyon analizi
17. () Kruskal-Wallis testi
18. () Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi
19. () Tümdengelimsel analiz
20. () Tümevarımsal analiz

H. İlkokul Matematik Dersi Öğrenme Alanları

1. () Sayılar ve İşlemler
2. () Geometri
3. () Ölçme
4. () Veri işleme

I. İlkokul Matematik Alt Öğrenme Alanları

- 1.() Doğal Sayılar
- 2.() Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma
- 3.() Doğal Sayılarla Çarpma ve Bölme
- 4.() Kesirler
- 5.() Kesirlerle İşlemler
- 6.() Geometrik cisimler ve şekiller
- 7.() Uzamsal İlişkiler
- 8.() Geometrik Örüntüler
- 9.() Geometride Temel Kavramlar
- 10.() Uzunluk Ölçme
- 11.() Çevre Ölçme
- 12.() Alan Ölçme
- 13.() Paralarımız
- 14.() Zaman Ölçme
- 15.() Tartma
- 16.() Sıvı Ölçme
- 17.() Veri Toplama ve Değerlendirme

J. Ortaokul Matematik Dersi Öğrenme

Alanları

- 1.() Sayılar ve İşlemler
- 2.() Cebir
- 3.() Geometri ve Ölçme
- 4.() Veri İşleme
- 5.() Olasılık

K. Ortaokul Matematik Alt Öğrenme

Alanları

- 1.() Doğal Sayılar
- 2.() Doğal Sayılarla İşlemler
- 3.() Kesirler
- 4.() Kesirlerle İşlemler
- 5.() Ondalık Gösterim
- 6.() Yüzdeler
- 7.() Çarpanlar ve Katlar
- 8.() Kümeler

- 9.() Tam Sayılar
- 10.() Tam Sayılarla İşlemler
- 11.() Rasyonel Sayılar
- 12.() Rasyonel Sayılarla İşlemler
- 13.() Oran
- 14.() Oran ve Orantı
- 15.() Üslü İfadeler
- 16.() Kareköklü İfadeler
- 17.() Cebirsel İfadeler
- 18.() Eşitlik ve Denklem
- 19.() Doğrusal Denklemler
- 20.() Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler
- 21.() Eşitsizlikler
- 22.() Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler
- 23.() Üçgen ve Dörtgenler
- 24.() Üçgenler
- 25.() Uzunluk ve Zaman Ölçme
- 26.() Alan Ölçme
- 27.() Geometrik Cisimler
- 28.() Açılar
- 29.() Doğrular ve Açılar
- 30.() Çember
- 31.() Çember ve Daire
- 32.() Sıvı Ölçme
- 33.() Dönüşüm Geometrisi
- 34.() Çokgenler
- 35.() Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri
- 36.() Eşlik ve Benzerlik
- 37.() Veri Toplama ve Değerlendirme
- 38.() Veri Analizi
- 39.() Basit Olayların Olma Olasılığı

L. Ortaöğretim Matematik Dersi

Öğrenme Alanları

- 1.() Sayılar ve Cebir
- 2.() Geometri
- 3.() Veri Sayma ve Olasılık I.

M. Ortaöğretim Matematik Dersi Alt

Öğrenme Alanları

1. () İntegral
2. () Türev
3. () Mantık
4. () Kümeler
5. () Denklem ve eşitsizlikler
6. () Fonksiyonlar
7. () Polinomlar
8. () İkinci dereceden denklemler
9. () Fonksiyonlarda uygulamalar
10. ()Denklem ve eşitsizlik sistemleri
11. ()Diziler
12. () Trigonometri
13. () Veri
14. ()Sayma ve olasılık
15. () Olasılık
16. () Sayılar
17. () Üçgenler
18. () Dörtgenler ve Çokgenler
19. () Çember ve Daire
20. () Ölçme
21. () Katı Cisimler
22. () Analitik Geometri
23. () Dönüşümler
24. () Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar
25. () Uzak Geometri

N. Belirlenen temalar

1. () Eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisi bakımından incelenmesi
2. () Eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenmesi
3. () Eğitsel oyun tasarımı
4. () Eğitsel oyunların müfredat entegrasyonu
5. () Eğitsel oyunun potansiyeli bakımından incelenmesi
6. () Eğitsel oyun örnekleri ve ilgili derlemeler
7. () Eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler

O. 21. yy. becerileri

1. Sosyal ve duyuşsal beceriler
 - a. () Empati
 - b. () Duygu düzenleme
 - c. () Psikolojik iyi oluş
 - d. () Çatışma çözme
 - e. () Planlama ve organizasyon
 - f. () İlişki yönetimi
 - g. () Esneklik ve uyum
 - h. () Sosyal ve kültürel farkındalık
 - i. () İş birlikli çalışma
2. Üst düzey düşünme becerileri
 - a. () Yaratıcı ve yenilikçi düşünme
 - b. () Eleştirel düşünme
 - c. () Problem çözme ve karar verme
 - d. () Yansıtıcı düşünme
 - e. () Analitik düşünme
 - f. () Üst biliş
- 3) Benlik becerileri

- a. Dayanıklılık
 - b. Liderlik
 - c. Merak
 - d. Motivasyon
 - e. Öz denetim
 - f. Öz düzenleme
 - g. Öz farkındalık
 - h. Öz güven
 - i. Öz saygı
 - j. Öz yeterlik
 - k. Sebat
 - l. Sorumluluk ve karar verme
4. Öğrenme becerileri
- a. Öğrenmeyi öğrenme
 - b. Aktif öğrenme
 - c. Akademik beceriler
5. Çalışma becerileri
- a. Girişimcilik
 - b. Üretkenlik
 - c. Kaynak yönetimi
 - d. Hesap verebilirlik
6. Okuryazarlık becerileri
- a. Bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı
 - b. Finansal okuryazarlık
 - c. Medya okuryazarlığı
 - d. Sağlık okuryazarlığı
 - e. Çevre okuryazarlığı
 - f. Sayısal okuryazarlık
 - g. Vatandaş okuryazarlığı
 - h. Görsel okuryazarlık
 - i. Bilim okuryazarlığı
7. Dil ve iletişim becerileri
- a. Etkin dinleme
 - b. Müzakere etme
 - c. Ana dilde ve yabancı dillerde etkileşim
- P. Eğitsel Oyun Türleri**
- a. Strateji oyunları
 - b. Rol yapma oyunları
 - c. Hafıza oyunları
 - d. İşlem oyunları
 - e. Geometrik-mekanik oyunlar
 - f. Bulmaca oyunları

EK-3 Makalelerin Temalara Göre Amaç Sonuç Öneri Tablosu

1) Eğitsel oyunların bazı değişkenlere etkisi bakımından incelenmesi

Makale Kodu	Amaç	Sonuç	Öneri
V1	Matematik oyunlarının öğrencilerin bilişsel yapılarını geliştirme kapasitesini araştırmak	Yapılan çalışmada, niceliksel tutum ölçek sonuçlarına göre, oyunların öğrencilerin bilişsel yapılarını geliştirmede yetersiz kaldığını görmüşlerdir. Fakat bu sonuçlar deney sonunda yapılan nitel görüşme verileriyle çelişmiştir. Öğrencilerden bazılarının strateji geliştirdiğini, oyunda ustalaşan öğrencilerin ise oyuna karşı ilgilerini kaybettiğini bulmuşlardır.	Oyunların eğitimsel yararlarını açıklayan bir mektup eşliğinde evde matematik oyunlarının aileyle birlikte kullanılmasının teşvik edilmesini, oyunların kabul edilebilir bir pedagojik araç olarak kullanılmasına olumlu tepki verilebileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların tutum ölçeklerinde kullanılan terminolojiye dikkat etmelerini önermişlerdir. Ortak bir anlayış geliştirmek amacıyla, ölçümlerde kullanılan terminoloji potansiyeline ilişkin anlayışları hakkında öğrencilerle önceden tartışmanın yararlı olabileceği bildirilmiştir.
V2	Küresel vatandaşlık eğitimine yönelik alternatif ama gerçekçi bir yaklaşım önermek, katılımcılar arasındaki etkileşimler, katılımcılar ile QA(Quest Atlantis) arasındaki etkileşimler ve öğrencilerin QA uygulanan derslerde öğrenme katılımını incelemek ve sonrasında öğrencilerin öz yeterlik, konularda görev değeri, ustalık hedefi, performans yaklaşma hedefi, performanstan kaçınma hedefi, ustalıktan kaçınma hedefi, içsel motivasyonu ve dışsal motivasyonu derecelendirme	Öğrenciler derse katılımda, içsel ve dışsal motivasyonda önemli bir artış gösterdiği bulgusuna ulaşmışlardır.	Müfredat konularının öğreniminin küresel vatandaşlığın anlamlı bağlamına yerleştirilmesini önermişlerdir.
V3	Rekabetçi ve rekabetçi olmayan eğitsel matematik bilgisayar oyunlarının, dört ila yedi yaşındaki erkek ve kız öğrencilerin oyun oynama deneyimine ilişkin hatırlamalarını etkileyip etkilemediğini araştırmak	4-5 yaş grubundaki öğrencilerde, hatırlama becerisinde farklılık bulunmadığını, 5-6 yaş grubundaki erkek öğrencilerin, kazanma ve kaybetme durumunun sonucunu hatırlama eğilimindeyken, aynı yaştaki kız öğrencilerin oyundaki animasyon karakterleri arasındaki dostluğa odaklandığını gözlemlemişlerdir. Rekabet içeren oyunların erkek öğrencilerde öğrenmeye odaklanmayı azalttığını	Gelecekteki çalışmalarda, kız öğrencilerin eş zamanlı ve eş zamanlı olmayan rekabetçi oyunları oynadıktan sonra, bilgisayar oyunu oynama deneyimine ilişkin hatırlamalarının farklılık gösterip göstermeyeceğinin araştırılması önerilmiştir.

		belirtmişlerdir. Çalışmada, seçici dikkatin ve seçici hatırlamanın cinsiyet şemalarından kısmen etkilenebilme olasılığını ortaya koymuşlardır.	
V4	İpucu niteliğindeki soruların ve öğrencinin ön bilgi düzeyinin rutin olmayan matematiksel problem çözme üzerindeki etkisini araştırmak	Araştırmacılar, soru yönlendirmeleri ve ön bilgilerin birleşiminin, öğrencilerin rutin olmayan matematik görevlerindeki problem çözme performansları üzerinde bir etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Problem çözme performansları açısından ise özel ipucu verilen grup, genel ipucu verilen gruba göre daha iyi performans gösterdiği, yüksek ön bilgiye sahip öğrencilerin düşük ön bilgiye sahip öğrencilere göre daha iyi performans gösterdiğini gözlemlemişlerdir.	Matematiksel tutum, yapılan çalışmada iki değişken için akıl yürütmenin problem çözme performansını tahmin etmede önemli bir faktör olduğundan, gelecekteki araştırmalar karmaşık, rutin olmayan problemleri çözmeye, öğrencileri motive etmede çeşitli duyuşsal yapıların etkilerini araştırmak için tasarlanmasını önermişlerdir.
V6	DimensionM oyununun öğrencilerin matematik başarıları ve motivasyonu üzerindeki etkilerini ve oyunu oynarken önceki matematik bilgilerinin, bilgisayar becerisinin ve İngilizce dil becerisinin başarı ve motivasyonları üzerindeki rolünü incelemek	Araştırmacılar, deney ve kontrol grubunun başarı düzeyinde artış olduğunu, motivasyonlarında önemli bir gelişme olmadığını rapor etmişlerdir. Oyunları sınıflarında ve okul laboratuvarlarında oynayan öğrencilerin, oyunları yalnızca okul laboratuvarlarında oynayan öğrencilere göre daha fazla motivasyon elde ettiğini belirtmişlerdir. Matematik ön bilgisinin, deney grubunun bilgisayar ve İngilizce dil becerisi başarısında ve motivasyonunda önemli bir rol oynamadığı sonucuna ulaşmışlardır.	Çalışmadaki motivasyona ilişkin karmaşık sonuçlara bakarak, araştırmacılar oyunların motivasyon üzerindeki etkilerinin daha fazla araştırılmasını önermişlerdir. Güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi için hem bilgisayar oyunları hem de motivasyon anketi aynı motivasyon teorisine dayalı olarak tasarlanıp, oyunların sınıf etkinliklerine entegre edilmesi ve Hawthorn'un etkilerini kontrol etmek için dış kontrol grubu kullanılmasını önermişlerdir.
V7	Matematik alanındaki bilgisayar oyunlarının kullanımının, eğitimin her düzeyinde eğitim hedeflerinin daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesine, matematik konusuna karşı olumlu bir tutum oluşumuna, motivasyonlarına ve bilgi edinme düzeylerine etkisi olup olmadığını belirlemek, farklı araştırma yöntemlerini analiz edip pedagojik olarak tasarlanmış matematik alanındaki bilgisayar oyunlarının eğitim hedeflerinin gerçekleştirilmesi ve öğretme ve öğrenmenin kalitesinin iyileştirilmesi üzerindeki etkisini değerlendirmek	Çalışmada matematik alanındaki bilgisayar oyunlarının, her düzeyde eğitime dahil edilmesinin önemini vurgulamışlardır. Öğretim için bilgisayar oyunlarının kullanılmasının, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumunu, aktif katılımı ve matematiksel bilgi, beceri ve rutinlerin ediniminde verimliliği artırdığı bulgusunu kaydetmişlerdir.	Matematiksel bilgisayar oyunlarının, çağdaş öğretim stratejilerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmesi ve bunların kullanımının çağdaş eğitimin amaçlarından biri olmasını önermişlerdir.

V8	Filipinli öğrencilerin cebir öncesi MATH BLASTER 9-12 oyununu kullanırken sergiledikleri bilişsel-duygusal durumların dinamiklerini incelemek	MATH BLASTER 9-12 matematik oyununu oynayan öğrenciler, diğer eğitim yazılımı türlerinde de rastlanan sıkılma durumunun devam ettiğini belirtmişlerdir. Oyunun hedef kitle için zorluk seviyesi bakımından yeterli olmadığını belirtmişlerdir.	Öğrenciler için daha zorlayıcı bir oyun seçilirse, çıktı olarak bilişsel-duyuşsal dinamiklerin farklılığının araştırılmasını önermişlerdir. Erkek öğrencilerle yapılan çalışmanın genişletilmesi için, kız öğrenciler ve yetişkinlerle bir çalışma yapılmasını önermişlerdir.
V10	Farklı öğrenme yöntemlerinin öğrenme performansı üzerindeki etkisini keşfetmek, öğrenme yöntemlerini matematikle ilgili öğrenci kaygısı, öğrenme motivasyonu ve öğrenme memnuniyeti açısından analiz etmek, ARCS motivasyon ölçeğini kullanarak deneysel tasarımın iki öğrenci grubunun öğrenme motivasyonunu geliştirmeye ve sistem yardımıyla öğrencilerin öğrenme güvenini artırmaya yardımcı olup olmadığını keşfetmek, öğrenmede tatmin duygusunu araştırmak	Dijital oyun tabanlı öğrenme yöntemiyle öğrenmeye katılan öğrencilerin, olumlu bir şekilde motive olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerine odaklanmasının, uygun bir oyun modelini matematik öğrenimine entegre etmenin, bir tanı mekanizması olarak ipucu sağlamanın matematik öğrenmeye olan ilgiyi etkili bir şekilde artırabileceğini ve kaygıyı azaltarak öğrenme motivasyonunda ve öğrenme performansında artış sağladığını, araştırmacılar yaptıkları çalışmada gözlemlemişlerdir.	Önerilen yaklaşımın ilkökul birinci sınıf öğrencileri için etkililiğinin araştırılmasını önermişlerdir. Genellikle elektronik cihazların veya oyunların kadınlardan ziyade erkeklere daha çok hitap ettiği varsayıldığından gelecek çalışmalarda cinsiyetin kaygı düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenebileceğini belirtmişlerdir.
V12	Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki yükseköğretim kurumlarında matematik öğretiminde oyun etkinliklerinin etkililiğini, öğrencilerin öğrenme ortamındaki değişiklikler ve matematiğe yönelik tutumlar açısından değerlendirmek	Matematik öğretmenlerinin sınıf ortamını ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını iyileştirmek için oyun gibi daha yaratıcı pedagojik uygulamalar kullanmalarının yararlı olabileceğini rapor etmişlerdir.	Abu Dabi dışındaki öğrencilerle daha geniş örneklemeleri içeren çalışmaların yapılmasını önermişlerdir.
V17	Farklı öğrenme yöntemlerinin öğrenme performansı, güven ve tatmin duygusu üzerindeki etkisini keşfetmek	Öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerine odaklanmasının, uygun bir oyun modelini matematik öğrenimine entegre etmenin ve bir tanı mekanizması ipucu sağlamanın matematik öğrenmeye olan ilgiyi etkili bir şekilde artırabileceği ve kaygıyı azaltabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Kaygı azaldığında öğrenme motivasyonu ve öğrenme performansının arttığını gözlemlemişlerdir.	Cinsiyetin kaygı düzeyleri üzerindeki etkisinin ve farklı örneklem grubundaki etkisinin incelenmesini önermişlerdir.
V20	Oyun tabanlı yaklaşımın çeşitli yeteneklere sahip tüm öğrencilere faydalı olup olmadığını araştırmak	Oyun tabanlı yaklaşımın uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin matematiğe güveni ve matematik performansı açısından, kontrol grubundaki kağıt temelli ortamdan daha iyi sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir.	Ek kanıt sağlamak için daha büyük örneklemle daha fazla çalışma yapılmasını önermişlerdir. Bilişsel stiller ve cinsiyet farklılıkları gibi diğer insan faktörlerinin öğrenenlerin dijital oyunlara tepkilerini nasıl etkilediğini incelemek için daha fazla araştırma

			yapılmasını önermişlerdir.
V21	Bir matematik yazılım programının öğrencilerin belirli matematik becerileri üzerindeki etkilerini ve ayrıca oyun tasarımının hangi unsurlarının başarı kazanımlarını artırdığını tespit etmek	Geliştiriciler tarafından sayı duygusu dışındaki becerileri kapsadığı belirtilen oyunların, öğrencilere sayı çizgileri ve nesne olarak temsil edilen sayılarla etkileşim gibi sayı duygusunu etkilediği bilinen görevler sunduğu sonucuna ulaşmışlardır. ST Math'ın en güçlü etkisinin sayı duygusu ölçümü üzerinde olduğu ve bu etkinin potansiyel açıklamasının yazılım içerisinde sayı duygusu gelişimini destekleyen unsurların yaygınlığı olduğunu bildirmişlerdir.	Program geliştiricilerin, yazılımlarının etkilemeyi amaçladıkları beceriler, oyunların içerdiği öğeler ve belirli içerik alanlarındaki öğrenci başarısı arasındaki uyumu göz önünde bulundurarak, öğrenme için hem anlamlı hem de ölçülebilir çıkarımlar içeren matematik eğitim teknolojisi üretme konusunda daha iyi bir konumda olmasını önermişlerdir.
V22	Video oyunlarının matematik başarısının yanı sıra hafıza, dikkat ve bilişsel becerilerin geliştirilmesi üzerindeki etkilerini değerlendiren temsili çalışmalardan bazılarını sunmak	Video oyunu tabanlı öğrenmenin öğrencilerin matematiksel, bilişsel ve zihinsel becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Eğitsel matematik video oyunları öğrencileri matematik dersine karşı motive ettiği, video oyunlarının yenilikçi bir öğretim modeli oluşturmak için yararlı yardımcı öğrenme araçları oluşturduğu bulgusuna ulaşmışlardır.	Video oyunlarının sunduğu eğitsel içeriklerin yanında sınıflarda kullanımının fizibilitesi konusunda daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir.
V23	Mini oyun müdahalesinin normal eğitim uygulamalarının bir parçası olarak uygulandığında, ilkökul öğrencilerinin çarpımsal akıl yürütme yetenekleri üzerindeki etkilerini araştırmak	İlkökul öğrencilerinin çarpımsal akıl yürütme yeteneklerinin, evde çarpımsal mini oyunların oynandığı ve okulda bilgi verildiği bir müdahale yoluyla artırılacağı bulgusuna ulaşmışlardır. Bu şekilde kullanıldığında, mini oyunların, öğrencilerin çarpımsal işlem becerilerini (işlemsel bilgi) ve çarpımsal sayı ilişkilerine ilişkin içgörülerini (kavramsal bilgi) geliştirdiğini sonuçlara kaydetmişlerdir.	İlköğretimde matematik oyunlarının etkililiğine ilişkin kanıt toplamak amacıyla, yapılmış olan araştırmanın gerçek okul ortamlarında uygulanmasını önermişlerdir.
V24	Bir öğrenme oyunu olan 'The Math App' ın ortaokul öğrencilerinin matematik yeterliliği üzerindeki etkilerini incelemek	Deney grubundaki oyun oynayan öğrencilerin, kağıt ve kalem grubundaki öğrencilere göre daha yüksek matematik yeterliliği gösterdiğini gözlemlemişlerdir.	Araştırmacılar, yaptıkları çalışmanın, matematik yeterliliği konusundaki diğer çalışmaların sonuçlarına kesinlik kazandırma aracı olarak kullanılmasını önermişlerdir.
V25	Çevrimiçi matematik mini oyunlarının ilkökul öğrencilerinin çarpımsal akıl yürütme becerilerini (çarpma ve bölme) geliştirmedeki etkinliğini araştırmak	Mini oyunların ilkökul öğrencilerinin çarpımsal akıl yürütme becerilerini (çarpma ve bölme) geliştirmedeki etkinliği konusunda daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulduğu sonucuna	Analiz sonuçlarını etkilediğinden bahisle, gelecekteki çalışmalarda öğrencilerin özgeçmişlerindeki farklılıkların belirlenmesini ve kontrol edilmesini önermişlerdir.

		ulaşmışlardır.	
V28	Meslek öncesi eğitim gören öğrencilerde orantısal akıl yürütmeyi geliştirmek için eğitsel bir matematik oyununun etkinliğini ele almak	Oyun oynamanın öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini geliştirdiği ancak öğrenme etkilerinin koşullar arasında farklılık göstermediğini bulmuşlardır. Öğrencilerin yetenek düzeyleri dikkate alındığında işbirliği ve rekabet arasında bir etkileşim bulunduğu, ortalamanın altındaki öğrenciler için, işbirliğinin etkisinin rekabetle değiştiği ve işbirliğine dayalı bir öğrenme durumunda rekabetin alan bilgisi kazanımları üzerindeki olumsuz etkisinin sonuçlara yansıtıldığını belirtmişlerdir. Ortalamanın üzerindeki öğrenciler için verilerin, işbirliğine dayalı bir öğrenme durumunda rekabetin alan bilgisi kazanımı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu öne sürmüşlerdir.	İşbirliğinin, oyun temelli öğrenmeyle birlikte öğretmen ve öğrenci algıları üzerindeki etkilerinin (motivasyon, hayal kırıklığı vb.) daha fazla araştırılmasını önermişlerdir. Öğrencilerin manipülasyon deneyimlerinin izlenmesinin, gelecekteki araştırma ve uygulamalarda manipülasyonun daha etkili bir şekilde yapılandırılmasına yardımcı olabileceği düşüncesiyle önerilmiştir.
V29	Eğitim dallarında gelişmiş dikkat yetenekleri ile matematik performansı ve kaygı arasında bir bağlantı kurmak, deneyimli ve deneyimsiz aksiyon video oyun (AVG) arasındaki grup farklılıklarını ve dikkatin çalışma belleği üzerindeki etkisinin, uygulanan AVG ile matematik performansı ve matematik kaygısı üzerindeki etkilerini incelemek	AVG grubundaki öğrencilerin zihinsel döndürme becerilerinin ve geometri performanslarının artış gösterdiği, AVG grubunun matematik kaygısının ve algıladıkları bilişsel yüklerin ön testten son teste azaldığı, AVG grubunda olmayan öğrencilerdeki matematik kaygısının ise ön testten son teste hafif bir artış gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.	Artan çalışma belleği yeteneklerinin matematik öğrenmeyi ve sınava girmeyi nasıl etkilediğinin araştırılmasını önermişlerdir.
V33	Çevrimiçi matematik mini oyunlarıyla öğretmen tarafından yapılan bir müdahalenin, özel eğitim öğrencilerinin çarpımsal akıl yürütme yetenekleri (çarpma ve bölme) üzerindeki etkilerini incelemek	Deney grubunun kontrol grubuna kıyasla çarpma işlemlerine ilişkin bildirimsel bilgi konusunda daha yüksek öğrenme çıktılarına sahip olduklarını belirtmişlerdir. İşlemsel ve kavramsal bilgi açısından öğrenme sonuçlarının, kontrol grubundaki normal eğitim programıyla örtüştüğü sonucuna ulaşmışlardır.	Gelecek araştırmaların, kullanılan matematik oyunlarına benzer bir müdahalenin, öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgilerini farklı şekilde etkileyip etkilemediğini inceleyebileceğini, kullanılan mini oyunların, özel ihtiyacı olanların yanı sıra doğrudan özel eğitimde kullanılmak üzere oyunlara gömülü rehberlik veya iskele eklenmesi düşünüldükçe özel olarak geliştirilebileceğini, mini oyunlar müdahalesinin farklı öğrenme sorunları olan öğrencilerde etkili olup olmadığını araştırmasını önermişlerdir.
V34	Video oyunlarının, 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunu	Oyunu oynayan erkeklerin hem matematik katılımında, hem de genel ve davranışsal katılımında hafif bir iyileşme gösterdiği	Video oyunlarını kız öğrenciler için etkili hale getirmek amacıyla, gelecekteki çalışmalarda kız öğrencileri de etkileşime

	öğrenmesindeki eğitsel etkisini incelemek	bulgusuna ulaşılırken, kağıt-kalem alıştırmaları gruplarındaki hem erkek hem de kız öğrencilerin davranışsal bağlılıklarında düşüşler gözlemlenmiştir. Erkek öğrencilerde bu düşüşün daha keskin olduğunu eklemiştir. Video oyunlarının kız öğrencilerin matematikle ilgilenmesinde minimal bir gelişme sağladığı, kesirler konusundaki başarılarının, matematik katılımı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır.	yönlendirebilecek oyun özellikleri dahil edilebileceğini, video oyunlarının, mantık ve doğru hesaplamayı kullanan problem çözme bileşenleri gibi kız öğrencilerin tercih ettiği özelliklerin yanı sıra görsel ve uzamsal becerileri kullanan bileşenler gibi erkek öğrencilerin tercih ettiği özellikleri de içermesini önermişlerdir. Çeşitli video oyunlarının etkilerini araştıran ve öğrencilerin matematik sınıflarına katılımını ve motivasyonunu artıracak video oyunlarını kullanarak daha fazla öğretim etkinliği geliştiren araştırma yapılmasını önermişlerdir.
V38	Decimal Point oyununun öğrenme üzerine etkisini incelemek	Decimal Point ile öğrenen öğrencilerin, daha geleneksel bir yaklaşımla öğrenmekten ziyade, deneyimlerinden daha fazla keyif aldıkları ve düşük ön bilgisi olan öğrencilerin, yüksek ön bilgisi olan öğrencilere göre Decimal Point oyunundan daha fazla yararlandıkları sonucuna varmışlardır.	Yenilik etkisini ortaya çıkarmak için, daha uzun bir süre boyunca bir çalışma yürütülmesini ve daha kısa vadeli çalışmada elde edilen zevkin zaman içinde devam edip etmediğinin test edilmesini önermişlerdir.
V39	Tahran'daki ilkökullü öğrencilerinin matematik öğreniminde eğitsel oyunların etkililiğini belirlemek	Eğitsel oyunların ilkökullü ikinci sınıftaki kız öğrencilerin matematik öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği ve IQ'larını artırdığı sonucuna varmışlardır.	Çeşitli bilim dallarının eğitiminde eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanılmasını önermişlerdir.
V40	İkinci sınıf (ilkokul) öğrencilerinin akademik performanslarını ve öğrenme tutumlarını geliştirmek için sınıfta RPG(rol yapma oyunu) tabanlı değerlendirme etkinliklerinin kullanılmasının, geleneksel derslerden daha etkili olup olmayacağını araştırmak	Sonuç olarak, RPG tabanlı değerlendirme kullanarak öğrenmenin, ilkökullü ikinci sınıf öğrencilerinin kesir kavramları konusundaki akademik performansını ve öğrenme tutumunu olumlu yönde etkilediğini bulmuşlardır.	Çalışmanın sağladığı yenilikçi öğrenme yönteminin, öğrencilerin öğrenme tutumlarını değiştirmelerine, öğrenme baskılarını azaltmalarına, öğrenme içeriklerini daha canlı ve ilgi çekici hale getirerek, onların matematik sevgisini ve yeteneklerini daha yüksek bir düzeye çıkarmaya yardımcı olarak kullanılabilirliğini önermişlerdir.
V41	Beşinci sınıf öğrencilerinin iki matematik sanal manipülatif doküman ekranlı tablet uygulamasıyla, matematiksel etkileşimleri sırasında ortaya çıkan nitelik değişikliği kalıplarını incelemek	Eğitim teknolojisiyle ilgilenen tasarımcıların, öğretmenlerin ve araştırmacıların, niteliklerin ve nitelik değişikliğinin teknoloji aracılığıyla ayrılmaz bir parçası olduğunu anlamaları gerektiğini gözlemlemişlerdir.	Tasarımcıların, araştırmacıların ve öğretmenlerin, eğitim teknolojilerini değerlendirirken eser ve konu niteliklerine odaklanarak nitelik değişikliklerini hesaba katabileceklerini önermişlerdir. Bu alanda ilerleme kaydedebilmek için, eğitim teknolojisinin araştırılması, tasarlanması ve uygulanması, tüm paydaşlar için erişilebilir ve uygulanabilir yollarla ilerlemeye

			devam edilmesini önermişlerdir.
V42	Standartlaştırılmış değerlendirmeler kullanarak, eğitici matematik tablet tabanlı video oyunu Knowledge Battle'ın öğrencilerin matematik puanları ve öz yeterlikleri üzerindeki etkisini belirlemek	Knowledge Battle'ın birinci sınıf öğrencileri için kabul edilebilir ve eğlenceli bir eğitici matematik video oyunu olduğunu ve en çok da düşük matematik becerilerine sahip olanlar için etkili olabileceğini bulmuşlardır. Katılımcıların matematik öz-yeterliği duygusunun, toplam matematik puanlarıyla ilişkili olmadığını, bir çocuğun matematik beceri düzeyinin yaşına veya sınıf düzeyine göre yüksek olsa bile, matematikteki öz yeterlilik algısının düşük olabileceğini gözlemlemişlerdir.	Her öğrenci için daha özel bir oyun deneyimi yaratma hedefiyle, yalnızca birinci sınıf eğitiminin ötesine geçen oyun tabanlı programlarının bir parçası olarak hem daha yüksek hem de daha düşük oyun seviyelerinin dahil edilmesini önermişlerdir. Örneğin, programın başlangıcında oyun öncesi matematik becerileri daha düşük seviyede olan öğrenciler, oyuna anaokulu veya daha düşük bir seviyeden başlayabilirken, oyun öncesi matematik becerileri daha yüksek seviyede olan öğrenciler, 2. sınıftan veya daha yüksek bir seviyeden başlayabileceklerdir.
V44	Çevrimiçi esnek bir eğitsel oyun kullanmanın, öğrencilerin matematiğe karşı tutumları üzerindeki etkilerini, geleneksel matematik problemlerini çözme yöntemiyle karşılaştırmalı olarak incelemek ve çalışmadaki oyunun öğrenme etkililiğini değerlendirip oyunun öğrencilerin tutumunu değiştirmedeki etkililiğindeki potansiyel cinsiyet farklılıklarını araştırmak	Sonuçlarda, oyun yaklaşımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını geliştirmede etkili olduğunu ve aynı zamanda deney grubunda kontrol grubuna göre daha iyi öğrenme çıktıları sağladığını görmüşlerdir. Öğrencilerin cinsiyetlerinin, oyunun öğrencilerin tutumu üzerindeki olumlu etkisini etkilemediğini rapor etmişlerdir.	Öğrencilerin tutumlarını değiştirmeyi kolaylaştırabilecek, oyunun belirli yönlerine ilişkin algıları ölçmeye yönelik bir anket kullanılabileceğini önermişlerdir. Ayrıca oyunun sadece kullanım sıklığının ve öğrenci performansının takip edilmesiyle sınırlı olan mevcut kayıt sisteminin, kullanıcıların davranışlarını her yönüyle toplayıp değerlendirecek bir oyun tasarımına dönüşmesini önermişlerdir.
V45	Matematik eğitiminde video oyunları, uzamsal beceriler ve yaratıcılık arasındaki ilişkileri araştırmak	Yüksek uzamsal yetenekleri olan bireylerin matematik, ACT matematiği, bilim, bileşik puanların yanı sıra geometri, kelime ve kelime dışı matematik problemlerini öğrenme konusunda düşük uzamsal yetenekleri olan bireylere göre anlamlı derecede daha yüksek güvenlerinin olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca uzamsal yetenekleri düşük olan öğrencilerin matematik kaygılarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu görmüşlerdir. Her iki müdahale grubunun da ön testten son teste kadar uzamsal becerilerini, çalışma hafızasını ve geometri performanslarını önemli ölçüde geliştirdiği araştırmacılar tarafından bulunmuştur.	Kadınlarda uzamsal becerilerin erkeklere göre daha az gelişmiş olduğu bilgisiyle, kadın ilköğretim öğretmen adaylarının uzamsal becerilerini geliştirmelerine nasıl yardımcı olunabileceğinin araştırılması önerilmiştir. Uygun bulunan bir video oyunuyla doğrudan ve kişisel bir deneyimle, değişikliklerin kademeli olarak yapılması önerilmiştir.
V47	İlkokul öğrencilerine matematik öğretiminde dijital oyunlar	Oyun gruplarındaki öğrencilerin kendilerine öğretilen matematik kavramlarını geleneksel olarak öğretilenlerden daha iyi kavradığını,	İlkokullarda matematiğin öğretilme şeklinin değiştirilmesi ve geleneksel öğretim yaklaşımlarından uzaklaşmanın gerekliliği

	kullanıldığında ortaya çıkan öğrenme çıktılarını incelemek	bazı durumlarda çağdaş öğretim yöntemi kullanılarak öğretilen öğrencilere göre daha iyi performans gösterdiğini bulmuşlardır. Oyunların uygulanmasıyla öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının arttığını kaydetmişlerdir.	sonucuna dayanarak alternatif yöntemlerin daha fazla araştırılmasını önermişlerdir.
V48	Aşamalı ipucu stratejisi içeren oyun temelli öğrenme yaklaşımının, ikinci sınıf öğrencilerinin “iki adımlı toplama ve çıkarma” ile ilgili matematik öğrenme başarılarının yanı sıra matematik öz-yeterliği ve akış deneyimi üzerindeki etkilerini araştırmak	Önerilen yaklaşımın öğrencilerin öğrenme başarısını geleneksel oyun tabanlı öğrenme yaklaşımından daha fazla artırabildiği, öğrencilerin kavramı metin açıklamasıyla ilk ipucundan edinebildiklerini; soyut metni anlayamadıkları takdirde görsel açıklamalı ikinci istemden daha somut içerikli geri bildirim alabileceklerini bulmuşlardır. Kontrol grubu öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken durumu hayal etmelerinin daha zor olduğunu, dolayısıyla özyeterliğin düşük olmasına neden olduğunu saptamışlardır. Aşamalı ipucu mekanizmasının öğrencilerin kavramı hayal etmelerine yardımcı olabildiği, böylece yüksek öz yeterliğe sahip öğrencilerle arasındaki farkın azaltılabileceği sonucuna varmışlardır..	Öğrenme tasarımının, GBL aracılığıyla üst biliş ve öğrenme başarısı arasındaki ilişkiyi derinlemesine keşfetmek amacıyla, daha fazla deneysel etkinliği içererek revize edilmesini önermişlerdir.
V49	Matematik öğreniminde dijital oyun tabanlı öğrenmenin (DGBL) kullanımına ilişkin araştırma çalışmalarını gözden geçirerek DGBL mevcut eğilimini, DGBL'nin K-12 öğrencileri üzerindeki genel etki büyüklüğünü, matematik öğrenimindeki başarı ve matematik öğrenimi bağlamında DGBL araştırmasının gelecekteki yönlerini tartışmak	Dijital oyun tabanlı öğrenme çalışmalarının öğrencilerin matematik öğrenmesinde istatistiksel olarak olumlu etkiler göstermesine rağmen, öğrencilerin matematiği DGBL'den daha etkili öğrenmeleri için başka yolların olabileceği sonucuna varmışlardır.	Dijital oyunların, matematik öğrenimini ne kadar etkilediğini daha doğru bir şekilde keşfedebilmek için daha fazla ampirik çalışma yapılmasını önermişlerdir.
V55	Okul öncesi matematik oyunlarının uygulandığı bir okul öncesi sınıfa katılmanın, deney öncesi ve sonrası tasarımda çocuğun öğrenme sonuçları üzerindeki etkisini araştırmak	Müdahale grubundaki çocukların, gecikmeli müdahale grubundaki akranlarına göre önemli ölçüde daha fazla kazanım gösterdiği sonucuna varmışlardır. Sonuç olarak, okul öncesi öğretmenlerine matematik öğrenme oyunları sağlamanın ve bütünlük bir müfredata yerleştirilebilecek oyun temelli etkinliklerin temelini oluşturan büyük fikirleri açıkça tanımlamanın, çocukların matematik öğrenme yörüngesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip	Yeterliliklerdeki kazanımın daha uzun bir süre boyunca, ne ölçüde sürdürüldüğünü araştırmak için çocukların öğreniminin daha fazla değerlendirilmesini önermişlerdir.

		olabileceğini bulmuşlardır.	
V56	Dijital eğitsel bir oyunun matematiğe olan ilgiyi ve katılımı teşvik edip edemeyeceğini belirlemek	Sonuçlara göre, öğrencilerin fikirlerini paylaşarak, yeni öğrenme yolları oluşturarak, birbirleriyle rekabet ederek ve işbirliği yaparak kendi bilgilerinin birlikte yaratıcıları haline geldiğini görmüşlerdir. Çalışma grubundaki öğrencilerin güveninin, ilgisinin ve konforunun arttığını gözlemlemişlerdir.	Gelecekteki çalışmanın, dijital eğitsel oyunun, öğrenme etkinliğinin bir değerlendirmesini içermesini önermişlerdir.
V58	İlkokul öğrencilerinin uyarlanabilir sayı bilgileri ve ilgili aritmetik becerilerini desteklemede oyun temelli öğrenme ortamının etkilerini test etmek	Deney grubunun, uyarlanabilir sayı bilgisi ve matematik akıcılığı konusunda kontrol grubundan daha iyi performans gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Sonuçlarda, uygulanan oyunun ilkökul eğitiminin farklı kademelerinde farklı türdeki aritmetik beceri ve bilgileri geliştirmede etkili olduğunu ve öğretmenlere normal sınıf uygulamalarını genişletmeleri için pratik ve esnek bir araç sağlayabileceğini görmüşlerdir. Uygulama sonrasında, yalnızca altıncı sınıftaki öğrencilerde, cebir öncesi bilgi için önemli bir ilerleme olduğu rapor etmişlerdir. Diğer gruplarda çoklu işlem konusunda ilerleme kaydedildiğini belirtmişlerdir.	Oyun ve daha tipik sınıf etkinliklerini entegre etmeye odaklanan gelecekteki çalışmaların, hem Number Navigation Game 'in müfredata yerleştirilmesini hem de öğrenciler için olumlu sonuçlarını geliştirmesini önermişlerdir.
V59	Geleneksel sınıf öğretim yöntemleriyle karşılaştırıldığında video oyunları öğrenmenin K-12 öğrencilerinin matematik başarısı üzerindeki etkilerini araştırmak	Sonuçlara göre, matematik video oyunlarının geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek öğrenme kazanımlarına katkıda bulunduğunu ortaya koymuşlardır.	Matematik video oyunlarına ilişkin gelecekteki meta-analiz araştırmaları açısından, video oyunlarının farklı matematik alanlarındaki (örneğin geometri, aritmetik ve cebir) matematik becerilerinin ve kavramlarının edinimini nasıl kolaylaştırdığının incelenmesini önermişlerdir. Oyun temelli müdahalelerin spesifik özelliklerinin belirlenmesini ve bu özellikler ile öğrenme çıktıları arasındaki ilişkilerin incelenmesini, video oyunları literatürüne önemli bir katkı sağlayabileceği nedeniyle önermişlerdir.
V60	Hong Kong'daki büyük bir matematik üniversitesinde probleme dayalı işbirlikçi oyunlar yoluyla aktif öğrenmeyi incelemek	Sonuçlarda, öğrencilerin aktif katılıma ve aktif öğrenmede harcadıkları zamana ilişkin bireysel algılarına dayalı olarak öğrencilerin kavramsal anlamalarında ve sınav performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu bulmuşlardır. Probleme dayalı işbirlikçi öğrenme metodolojisini kullanan	Yaptıkları çalışma, Hong Kong'daki birinci sınıf matematik sınıfında işbirlikçi oyun tabanlı problem çözme biçimindeki aktif öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve sınav performanslarını artırdığına dair istatistiksel olarak anlamlı kanıtlar sağlamaya yönelik dikkatli bir ilk girişim olduğundan, farklı

		öğrencilerin daha az ön koşul bilgisine sahip olmasına rağmen diğer grubun başarısını aşmaya yaklaştıkları sonucuna ulaşmışlardır.	koşullarda çalışmanın tekrarlanmasını önermişlerdir.
V61	Kesirlerin öğrenilmesini geliştirmek için mobil Ufractions oyununun ve akıllı eğitim sistemi ActiveMath'in kullanımı sırasında üç katılımcı grubunun (araştırmacılar, öğretmenler ve öğrenciler) duyuşsal öğrenme deneyimlerini araştırmak ve matematikte INBECOM projesindeki üç katılımcı grubunun (araştırmacılar, öğretmenler ve öğrenciler) duyuşsal öğrenme deneyimleri arasındaki ilişkilerin önemini belirlemek	Müdahalenin, araştırma katılımcılarına, alma konusunda önemli bir etkisi bulunmakla birlikte, öğrencilerin duyuşsal öğrenmelerinin öğretmenlerinkinden daha fazla alma düzeyinde gerçekleştiği ve öğretmenlerin duyuşsal öğrenmelerinin ise daha çok değer düzeyinde ortaya çıktığı sonucuna varmışlardır.	Araştırmacılar, teknolojiyle güçlendirilmiş bir öğrenme ortamında matematik öğrenirken duyuşsal öğrenme düzeylerinin bilişsel öğrenme düzeyleriyle nasıl iç içe geçtiği, öğrenmenin hem bilişsel hem de duyuşsal yönlerini dikkate alan pedagojik modellerin derin öğrenmeyi nasıl desteklediği, öğrenme motivasyonunun farklı duyuşsal öğrenme düzeyleriyle nasıl ilişkili olduğu, duyuşsal öğrenme kavramlarının matematik teknolojisiyle zenginleştirilmiş öğrenme sınıflarına nasıl entegre edilebileceği ve yeni pedagojik becerileri öğretme ve öğrenme süreçlerine entegre ederken öğretmenlerin duyuşsal öğrenmelerinin nasıl inceleneceği konularının çalışılabileceği sonucuna varmışlardır.
V63	Oyunun başarı ve motivasyon üzerindeki etkilerini araştırmak	Sonuçlara göre, oyunu oynayan öğrencilerin, oynamayanlara göre daha iyi matematik sonuçları elde ettiğini, matematik motivasyonunda iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını gözlemlemişlerdir.	Okuryazarlık gibi diğer öğrenme alanlarında basit, amaca yönelik oyunların kullanıldığı gelecekteki araştırmalar, bu oyunların öğrenci başarısı üzerinde benzer etkilere sahip olup olmadığını test etmenin yanı sıra, deneydeki öğrenciler özel ihtiyaçları olan bir öğrenci tanımına uyuyorsa, eğitsel oyunların özel ihtiyaçları olan öğrencilerin başarısını ve motivasyonunu nasıl etkileyebileceğine dair gelecekteki araştırmaların yapılabileceğini önermişlerdir.
V64	Oyun temelli çalışma sayfaları biçimindeki işbirlikçi oyunların matematik sınıfındaki altıncı sınıf öğrencilerinin performansı ve tutumları üzerindeki gelişimsel etkisini araştırmak	Öğrencilerin işbirliği ve oyunların birleşiminden yararlandığını ve başarılarının arttığını, işbirlikçi oyunların öğrencilerin matematik konusundaki güvenini, becerilerini ve anlayışlarını olumlu yönde etkilediğini gözlemlemişlerdir. Öğrenmenin eğlenceli olduğu durumlarda, öğrencilerin oyuna katılabilmek için içerikle etkileşime geçtiği ve dikkat gösterdiği sonucuna varmışlardır.	Sınıfa oyunun dahil edilmesi yoluyla öğrencilerin başarısının hangi içerik alanında en fazla geliştiğini belirlemek için, farklı içerik alanlarındaki matematikte öğrenci gelişimi araştırılmasını önermişlerdir.
V65	“Keşfet Kurtul” adlı eğitsel sanal gerçeklik oyununun dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerde akademik başarılarına ve matematikle ilgilenmelerine etkisi	Eğitsel VR oyunu “Keşfet Kurtul”un akademik başarıyı artırdığı ve öğrencinin matematikle ilgilenme düzeyini koruduğu sonucuna varmışlardır. Deneysel yöntemin, akademik başarı ve öğrencinin	Keşfet Kurtul'un oynanışında zaman, açıklık, sağlık göstergesi gibi oyun unsurlarına yer verilerek akış deneyiminin artırılabilirliğini ve eğitsel VR alanında gelecekte yapılacak çalışmalarda uygulama

	araştırmak	matematiğe olan bağlılığı açısından karşılaştırma grubundaki okulda uygulanan yöntemle aynı etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca öğrenci katılımının sosyal alt boyutu açısından Keşfet Kurtul'un okulda uygulanan yönteme göre daha etkili olduğunu görmüşlerdir. Karşılaştırma grubundaki son testlerde öğrencilerin matematiğe olan ilgilerinin azaldığı, öğrenci katılımının arttırdığını tespit etmişlerdir. Keşfet Kurtul'un öğrencilerde heyecan ve istek uyandırdığını ifade etmişlerdir.	geliştirme sürecinde kullanılacak 3 boyutlu modellerin öğrencilerin özelliklerine göre tasarlanmasını önermişlerdir.
V66	Matematik öğrenmeye yönelik bilgisayar oyunlarının hangi unsurlarının içsel motivasyon üzerinde yararlı bir etkiye sahip olduğunu analiz etmek ve öğrenme sürecini geliştirmek için öğrencilere sürekli geri bildirim vermek	Sonuç olarak, kontrol ve deney grupları arasında, art arda oynanan ortalama oyun sayısı, kendi ilerlemelerini takip etme ve kazanılan ödül sayısı açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır.	Hangi öğelerin bireysel olarak veya hangi öğelerin kombinasyonunun, öğrencinin oyunu oynamaya yönelik motivasyonu üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu tespit etmek için, birkaç deney grubunun oluşturulması ve kullanıcıların dikkatini dağıtabilecek ve dolayısıyla olumsuz etki yaratabilecek unsurların ayrı ayrı incelenmesini önermişlerdir.
V68	İlköğretim matematik sınıflarında dijital oyun tabanlı öğrenmede öğretmen desteğine yönelik yaklaşımları ve bir dijital oyunun öğrencilerin öğrenme algıları üzerindeki etkilerini araştırmak	Araştırmada, dijital oyun tabanlı öğrenmenin uygulandığı iki gruptaki öğrencilerin bilgi öğrenimi, aritmetik becerileri ve matematiğe olan ilgilerinin arttığı gözlemlenmiştir. Bulgular, öğretmenlerin sınıf yönetimi stratejilerinin, tablet ekranlarını kilitlemenin, öğretimi durdurmanın ve el çırpmanın, iskele stratejisinin başarısının sağlanmasında, özellikle de dijital oyunlarda tüm sınıfa yönelik iskele ile ilgili olarak önemli bir rol oynadığını görmüşlerdir. Ayrıca öğretmen iskelesinin öğrencileri bağımsız olarak keşfetmeye ve matematiğe olan ilgilerini harekete geçirmeye teşvik ettiğini bulmuşlardır.	Dijital oyunların günlük öğretime entegrasyonunun yanı sıra öğretmenlerin yeterliliklerinin nasıl geliştirilebileceğinin araştırılmasını önermişlerdir.
V69	Matematikselsel akıcılığın geliştirilmesine yönelik tasarlanmış ciddi oyunlarla, ilkökul sınıflarında cinsiyete göre ortaya çıkabilecek olası farklılıkları bilmek ve bu oyunların genel okul performansına ne ölçüde katkı sağladığını incelemek	Cinsiyete göre ayrıştırılmış verilerin analizinde, okul merkezinde kullanılan metodolojinin erkek çocuklarına açıkça fayda sağlayan bir başlangıç durumuna işaret edildiğini görmüşlerdir. Ancak ciddi oyun üzerinde çalışıldıktan sonra verilere göre, kızların kaydettiği ilerlemenin erkeklerinkine benzer olduğu ve her iki grupta da eş	Eğitim süreçlerinde öğretmenlerin rolü konusunda dikkate alınması gereken başkaca unsurların gelecek araştırmalarda ele alınmasını önermişlerdir.

		değer şekilde gerçekleştiği sonucuna varmışlardır.	
V72	Öğrencilerin matematik öğrenildiğinde son test performanslarını, akılda tutma performanslarını, eğitsel video oyunları ve geleneksel anlatım yöntemi yoluyla problem çözme becerilerini incelemek	Çalışmada, eğitici video oyunu öğreniminin öğrencilerin başarısını ve akılda tutma kapasitesini önemli ölçüde artırdığı sonucuna varmışlardır.	Hem yüz yüze hem de çevrimiçi sunumu birleştiren öğrenme gelişiminin, üst düzey ilkökul öğrencileri arasında performansı ve kalıcılığı artırmak için matematik öğreniminde ve problem çözmede etkili bir şekilde kullanılması önerilmektedir.
V78	Dört farklı akademik program kapsamında dijital matematik oyunlarının, öğrencilerin temel matematik becerileri üzerindeki etkisini araştırmak	Dijital oyunların çok çeşitli bilişsel yetenekleri daha fazla etkileme yeteneğine sahip olduğunu ve böylece çeşitli programlarda öğrencilerin öğrenme başarısını artırdığını gözlemlemişlerdir.	Algılanan tutum alanları arasındaki ilişkiler, dijital matematik oyunlarının kullanımının değerlendirilmesi gibi daha büyük bir hedef açısından her bir alanın öncelik ağırlığını anlamak için, analitik hiyerarşi süreci gibi analitik araçlar kullanılarak daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir. Araştırmacılar, gelecek çalışmalarda, basitlik, sosyal engellilik, kişisel yetenek, kullanım korkusu ve kullanım niyeti dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere algılanan tutumla ilgili diğer yapıların incelenmesini önermişlerdir.
V81	Öğrencilerin geleneksel sınıf öğreniminden sonra asal çarpanlara ayırma kavramlarını gözden geçirmelerini, uygulamalarını kolaylaştırmak ve öğrenme performanslarını daha da artırmak için önerilen masa oyununu uygulamak	Araştırmacılar, önerilen yaklaşımın asal çarpanlara ayırma eğitiminde, öğrencilerin öğrenme başarılarını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrenme motivasyonlarını ve tutumlarını da geliştirdiğini ortaya koymuşlardır.	Gelecekteki çalışmalarda önerilen yaklaşımın etkinliğini daha fazla kanıtlamak için, üç gruplu bir deneysel tasarım (geleneksel egzersiz, geleneksel masa oyunu destekli egzersiz ve teknolojiyle geliştirilmiş masa oyunu destekli egzersiz) yapılmasını tavsiye etmişlerdir. Yapılan üç müdahale ile öğrenme başarısı arasındaki, akılda tutma performansını araştırmak için boylamsal veriler toplanmasını önermişlerdir.
V82	Önerilen mobil ve sensör teknolojilerine sahip bir eğitsel matematik masa oyununun kullanımına ilişkin öğrencilerin kabul ve akış durumlarını değerlendirmeye yönelik bir deney yapmak	Deneysel sonuçlara göre, öğrencilerin önerilen masa oyununu oynarken, yüksek akış durumu açısından yüksek teknoloji kabulüne sahip olduklarını görmüşlerdir. Yüksek başarılı öğrenciler için önerilen masa oyunu daha eğlenceliyken, düşük başarılı öğrenciler zorlandıklarını hissettiklerini rapor etmişlerdir. Erkeklerin bu masa oyununu oynarken, oyun ile kızlardan daha fazla ilgilendiği bulgusuna ulaşmışlardır.	Gelecekteki araştırmaların, çalışmadaki masa oyunu ile ilgili olarak akış ve öğrenme kazanımları arasındaki ilişkiyi daha fazla araştırmasını ve anket sonrası ölçüm yerine öğrencilerin akış durumunun gerçek zamanlı ölçümünü dikkate almasını önermişlerdir.

V89	Oyun unsurlarıyla zenginleştirilmiş etkinliklerin matematik derslerinde öğrencilerin öğrenen profillerine, başarılarına, motivasyonlarına ve tutumlarına etkisini araştırmak	Sonuç olarak zenginleştirici oyun öğelerinin kullanımının, matematik derslerinde öğrencilerin motivasyonu ve tutumu üzerinde olumlu ve daha büyük bir etkisi olduğunu bulmuşlardır.	Oyun öğelerinin kullanımının öğrencilerin oyuncu tiplerine etkisinin, farklı konular, farklı disiplinler veya farklı sınıflardaki öğrenciler için araştırılmasını önermişlerdir.
-----	--	---	--

2) Eğitsel oyunların bazı değişkenlerle ilişkisi bakımından incelenmesi

Makale Kodu	Amaç	Sonuç	Öneriler
V9	Öğrencilerin matematik oyunu oynamasında cinsiyet farklılıklarını incelemek	Erkek ve kızların oldukça farklı oyun türlerini oynadığı ve erkeklerin kızlara göre dijital oyunlara daha fazla zaman ayırma eğiliminde olduğunu ortaya koymuşlardır. Kızların problem çözme, nicel hesaplamalar ve grafiklerin yorumlanmasını gerektiren oyunları oynamayı tercih ettiği görülürken, erkeklerin görsel/mekansal etkileşim gerektiren oyunları tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır.	Kızların ilgisini çekecek, mekansal açıdan zorlayıcı oyunların geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.
V44	Çevrimiçi esnek bir eğitsel oyun kullanmanın, öğrencilerin matematiğe karşı tutumları üzerindeki etkilerini, geleneksel matematik problemlerini çözme yöntemiyle karşılaştırmalı olarak incelemek ve çalışmadaki oyunun öğrenme etkililiğini değerlendirip oyunun öğrencilerin tutumunu değiştirmedeki etkililiğindeki potansiyel cinsiyet farklılıklarını araştırmak	Sonuçlarda, oyun yaklaşımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını geliştirmede etkili olduğunu ve aynı zamanda deney grubunda kontrol grubuna göre daha iyi öğrenme çıktıları sağladığını görmüşlerdir. Öğrencilerin cinsiyetlerinin, oyunun öğrencilerin tutumu üzerindeki olumlu etkisini etkilemediğini rapor etmişlerdir.	Öğrencilerin tutumlarını değiştirmeyi kolaylaştırabilecek, oyunun belirli yönlerine ilişkin algıları ölçmeye yönelik bir anket kullanılabileceğini önermişlerdir. Ayrıca oyunun sadece kullanım sıklığının ve öğrenci performansının takip edilmesiyle sınırlı olan mevcut kayıt sisteminin, kullanıcıların davranışlarını her yönüyle toplayıp değerlendirecek bir oyun tasarımına dönüşmesini önermişlerdir.
V69	Matematiksel akıcılığın geliştirilmesine yönelik tasarlanmış ciddi oyunlarla, ilkokul sınıflarında cinsiyete göre ortaya çıkabilecek olası farklılıkları bilmek ve bu oyunların genel okul performansına ne ölçüde katkı sağladığını incelemek	Cinsiyete göre ayrıştırılmış verilerin analizinde, okul merkezinde kullanılan metodolojinin erkek çocuklarına açıkça fayda sağlayan bir başlangıç durumuna işaret edildiğini görmüşlerdir. Ancak ciddi oyun üzerinde çalışıldıktan sonra verilere göre, kızların kaydettiği ilerlemenin erkeklerinkine benzer olduğu ve her iki grupta da eş	Eğitim süreçlerinde öğretmenlerin rolü konusunda dikkate alınması gereken başkaca unsurların gelecek araştırmalarda ele alınmasını önermişlerdir.

		değer şekilde gerçekleştiği sonucuna varmışlardır.	
V75	Öğretmen adaylarının matematik öğretme ve öğrenmede bilgisayar oyunlarının kullanımına ilişkin belirli tutum ve inançlarının, bilgisayar oyunlarını gelecekteki matematik öğretimine entegre etme niyetlerini tahmin edip etmediğini incelemek ve öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programında cinsiyet ve uzmanlık alanının rolünü araştırmak	Bulgularda, önceki bilgisayar oyunu deneyiminin, oyuncu kimliğinin, bilgisayar oyununa dayalı öğretim için öz yeterliğin, bilgisayar oyunlarının algılanan eğitimsel yararlarının ve bilgisayar oyunlarına ilişkin cinsiyet stereotiplerinin, bilgisayar oyunlarını gelecekteki öğretime entegre etme niyetiyle önemli ölçüde ilişkili olduğunu görmüşlerdir. Yapılan cinsiyet ve uzmanlık alanına dayalı grup karşılaştırma analizlerine göre, erkek öğretmen adayları ve özel eğitim bölümlerinin, kadın öğretmen adayları ve erken çocukluk-orta çocukluk eğitimi bölümlerine göre bilgisayar oyunlarına ilişkin daha olumlu tutumlara sahip olma eğiliminde olduklarını tespit etmişlerdir.	Oyun tasarımı ve geliştirme sırasında çeşitliliğin ve bireysel farklılıkların, bilgisayar oyunlarının birçok yönüne, boyutuna ve düzeyine entegre edilmesini önermişlerdir.
V86	Matematik oyunlarının spesifik özelliklerinin, öğrenmeyi destekleme değerleri ile nasıl ilişkili olduğunu ve eğitimcilerin bir oyunu başkalarıyla birlikte kullanma niyetlerini araştırmak	Eğitimcilerin bir oyunu uygun şekilde zorlayıcı, ilgi çekici, eğlenceli, farklı öğrencileri desteklemek için değiştirilebilir ve bir araştırmaya veya daha geniş bir matematiksel araştırmaya dönüştürülebilir olarak algılama derecesinin, bir oyunun eğitimsel değerine ilişkin algılarla ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Çoğu öğretmenin kaynaklara erişimden yoksun olduğunu, bir oyunun daha derin araştırmalar veya matematiksel sorgulamalar için nasıl kullanılacağını keşfedecek güvene sahip olmadığını ve bu durumun daha fazla mesleki öğrenme fırsatı sunduğunu görmüşlerdir. Eğitimcilerin, oyunu genellikle keyif aracı olarak gördüğünü gözlemlemişlerdir.	Belirli oyunlar (veya oyun türleri) arasındaki etkileşim etkilerinin ve bu korelasyonların gücü ve yönünün araştırılması farklı bir araştırma tasarımı gerektireceğinden, gelecekteki araştırmaların konusunu olabileceğini önermişlerdir.
V88	Tasarlanan bir mobil matematik oyununa yönelik, çocukların oyun tercihleri ile öğrenme performansları arasındaki ilişkiyi keşfetmek	Çocuğun yaşının olgunluğunu, oyunun başarısıyla pozitif yönde ilişkili, ancak oynamaya istekli olma sayısı ile negatif yönde ilişkili olarak bulmuşlardır. Çalışmada, daha büyük çocukların öğrenme etkisinin daha yüksek ancak frekansının daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun nedeninin daha büyük çocukların daha yüksek zorluktaki oyunlara ilgi duymasına olabileceğini	Öğrenmeyi kolaylaştırmak için çocuklara, yaşlarına göre farklı düzeylerde oyunlar verilmesini önermişlerdir. Gelecekteki araştırmalarda, daha farklı oyunlara sahip olmanın ve çocukların oyunlardaki davranışlarını farklı veri perspektifleriyle görüntülemenin, öğretmenlerin, ebeveynlerin ve oyun tasarımcılarının, çocukların ihtiyaçlarını ve oyunlar altındaki öğrenme temsillerini daha iyi anlamalarına yardımcı olabileceğini

düşünmüşlerdir.

açısından önemli olabileceğini vurgulamışlardır.

3) Eğitsel Oyun Tasarımı

Makale Kodu	Amaç	Sonuç	Öneriler
V14	Teoriyi pratiğe uygulayarak ve öğretmen eğitimi sınıfında aktifleştirmenin başarılı bir şekilde uygulandığını göstererek, aktifleştirmeyi anlamaya çalışmak	Cebire odaklanan öğretmenlerin, hem sunum formatında (dijital oyun) hem de problemlerde yaratıcı olmaya zorlanarak öğrencilerin cebirle ilgili ön yargılı kavramlara meydan okumak için daha donanımlı hale geldiklerini görmüşlerdir.	Öğretmen adayları öğretmen olduklarında tasarlama ve inşa etme sürecinin öğretmen adaylarının öğretme stillerini nasıl etkilediğini ve yaparak öğrenme kavramının diğer alanlara da nüfuz edip etmediğinin incelenmesini araştırma konusu olarak önermişlerdir.
V18	Öğrenciler için tasarım temelli matematik öğrenimini kolaylaştırmada, bilgisayar destekli matematik oyunu yapma etkinliklerinin potansiyelini incelemek ve oyun tasarımına dayalı bir öğrenme projesinde tasarım, bilgi işlem ve içerik öğrenimi olgularını tanımlamak	Katılımcıların bilgisayar oyunu yaptıktan sonra matematiğe karşı anlamlı düzeyde daha olumlu eğilimler geliştirdikleri ve deneyim odaklı oyun tasarımı süreçlerinin, çocukların günlük matematik deneyimlerine ilişkin düşüncelerini harekete geçirmeye yardımcı olduğu sonucuna varmışlardır.	Tasarlayarak veya yaparak öğrenmeye ilişkin gelecekteki çalışmalarda, tasarım odaklı düşünme, tasarım tabanlı hesaplama ve tasarım-deney tabanlı müdahale çalışmaları yoluyla içerik öğrenimi arasındaki ilişkiyi daha fazla araştırılmasını önermişlerdir.
V19	İlkokul ve ortaokul matematik için çevrimiçi bir oyunun tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesine odaklanarak esnek ve uyarlanabilir bir bilgisayar oyunu prototipinin geliştirilmesi, bu prototipin kullanılabilirliği ve teknik yönleri açısından değerlendirilmesi	Sonuçlarda, öğrencilerin oyun hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğunu ve bazı eklentilerle oyunun etkili bir öğrenme aracı olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir. Sekiz boyuta ilişkin puanlara bakıldığında kız ve erkek öğrencilerin oyuna ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı, kızların oyunu kullanmayı erkeklerden daha hızlı öğrendikleri, erkeklerin oyunu kızlara göre daha tatmin edici bulduğu sonucuna varmışlardır.	Öğrencilerin, oyun hakkındaki düşüncelerine etkisini değerlendirmek için oyuna çoklu oyuncu özelliği eklenmesini, iş birlikli veya rekabetçi oyun oynamanın öğrencilerin katılımını ve motivasyonunu artırıp artırmayacağını araştırılmasını önermişlerdir.
V30	Okul öncesi öğretmenlerinin matematik ve fen kavramları hakkındaki bilgilerini ortaya çıkarmak ve onları bu kavramları okul öncesi eğitim kurumlarında öğretebilecek beceri ve yeterliliklerle donatmak için destek materyali	Deneyin gerçekleştiği bölgedeki okul öncesi öğretmenlerinin bu kaynak kitaptan yararlanabileceği ve okul öncesi dönemde matematik ve fen biliminin öğretimiyle ilgili bilgi, anlayış, beceri, yeterlilik ve tutum geliştirebilecekleri çıkarımında	Araştırma sonuçlarının genellenebilmesi ve öğretmenlerin bilgi ve sınıf içi uygulamalarına etkisinin değerlendirilmesi açısından daha geniş bir örnekleme kapsayan bir anket araştırmasının yapılmasını önermişlerdir.

	geliştirmek	bulunmuşlardır.	
V46	Öğrencileri sınıfta kazanılan matematik bilgilerini kullanarak keşfetmeye ve pratik problemleri çözmeye teşvik eden, simüle edilmiş bağlamlar sağlayan mikro dünya tabanlı bir eğitsel oyun geliştirmeyi amaçlamak	Deneysel sonuçlarda, mikro dünya tabanlı oyun yaklaşımıyla öğrenen öğrencilerin, geleneksel teknolojiyle zenginleştirilmiş öğrenme yaklaşımıyla öğrenenlere göre matematik dersinde daha iyi öğrenme başarısına ve motivasyona sahip olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca öğrencilerin matematik öğrenimine yönelik mikro dünya tabanlı oyunu yüksek düzeyde kabul ettikleri sonucuna varmışlardır.	Gelecekteki araştırmaların diğer dersler için önemli eğitim içerikleri tasarlanabilmesini önermişlerdir. Mikro dünya tabanlı oyun yaklaşımının uygunluğunun, lise öğrencileri ve yetişkin öğrenciler gibi farklı nüfuslarda çalışılmasının yanı sıra öğrencilerden nitel görüşme verilerinin toplanmasının, onların algılarının daha iyi ve derinlemesine anlaşılmasını sağlayabileceği önesinde bulunmuşlardır. Araştırmacılar, öğrenme etkinliği ve ortamını yaratmak için mikro dünya tabanlı oyun yaklaşımını mobil cihazlara entegre etmeyi önermişlerdir.
V71	Öğrencilerin öğrenme problemlerini tespit etmeye yönelik bir teşhis ve çözüm sistemi geliştirmede, öğrenme materyalini organize etmek için etkili bir araç olarak kavram-sonuç ilişkisi ve etkileşimli oyun tabanlı öğrenme sistemi yürütülmesini incelemek	Önerilen yaklaşımın, yalnızca öğrencilerin öğrenme başarısını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrenme tutumlarını ve öz yeterliklerini de arttırdığını ve matematik derslerindeki bilişsel yüklerini azalttığını görmüşlerdir.	Önerilen yaklaşımın iş birlikçi öğrenme stratejisi ile birleştirilmiş araştırması, Takım Destekli Bireyselleştirme (TAI), matematikte takım temelli öğrenme desteğinin etkililiğini belirlemek için araştırma yapılmasını önermişlerdir. Ayrıca, öğrencilere öğretici etkileşimlerin etkinliğini artırmak ve öğrencilerin öğrenme engellerini teşhis etmek için ilgi çekici bir yol sağlayan Yapay Zeka (AI) teknolojilerini kullanarak, başka etkileşimli ve öğretici araçlar geliştirilebileceği önerisinde bulunmuşlardır.

4) Eğitsel oyunların müfredat entegrasyonu

Makale Kodu	Amaç	Sonuç	Öneriler
V5	Yerli morabaraba oyununun matematik öğretiminde ve öğreniminde başarıyla kullanılabilme potansiyeline sahip olduğunu göstermek	Öğrencilerin oyunu oynamaktan hoşlandıklarını ve oyunun matematik öğrenmeyi teşvik etmek amacıyla matematik dersinde kullanılabilceğini görmüşlerdir. Ayrıca öğrenciler aktivitelerini diğer katılımcılara aktarırken bu oyunun kullanımının, öğrenciler arasındaki etkileşimi teşvik ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Oyundan	Matematik öğreniminde, yerli oyunların kullanımı sürecinde, bu oyunların sosyo-kültürel bağlamdan ayrılmamasını önermişlerdir.

		alınan zevkin belirli bir kültürel grupla sınırlı olmadığını tespit ederek oyunun çok kültürlü bir ortamda kullanılabileceğini belirtmişlerdir.	
V13	Bilgisayar matematik oyunlarının, matematik öğretimi için bir dayanak noktası olarak uygulanma potansiyelini araştırmak	Oyun temelli özel ders programına katılmanın, devlet matematik testi performansı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. Oyun sırasında öğretmenler ve öğrenciler arasında işbirlikçi bir ortaklık geliştğinde, öğrencilerin içeriği anladıkları, aktif şekilde sözlü ifadelerle belirtme şansının daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.	Oyun temelli öğretimin etkisinin daha fazla değerlendirilmesi, alternatif tasarım yaklaşımlarının tamamen deneysel bir karşılaştırma tasarımı kullanarak farklı ve daha büyük öğrenci örnekleri ve eğitsel oyunlar ile karşılaştırılması, oyun tabanlı eğitim ve öğrenmeyi güçlendiren çeşitli oyun özelliklerinin incelenmesi için tasarım tabanlı deneyler yapılması araştırmacılar tarafından önerilmiştir.
V16	Oyunun erken dönem matematik için hangi şekilde anlamlı bir öğrenme görevi sağladığını araştırmak, Shut the Box masa oyununun matematik davranışı (içerik), oyun (yöntem) ve akran etkileşimi yönünden analizi sunmak	Bulgularda, çocukların oyun oynarken bireysel miktar-sayı yeterliliklerine bağlı olarak çeşitli matematik becerilerini kullandıklarını görmüşlerdir. Masa oyununun, hem düşük hem de yüksek başarılı çocukların öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilecek, uyarlanabilir ve motive edici bir ortam sağladığını öne sürmüşlerdir.	Okul öncesi düzeyinde, öğretme ve öğrenme düzenlemelerinin matematiksel öğrenmeyi nasıl desteklediği konusunda daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir.
V18	Öğrenciler için tasarım temelli matematik öğrenimini kolaylaştırmada, bilgisayar destekli matematik oyunu yapma etkinliklerinin potansiyelini incelemek ve oyun tasarımına dayalı bir öğrenme projesinde tasarım, bilgi işlem ve içerik öğrenimi olgularını tanımlamak	Katılımcıların bilgisayar oyunu yaptıktan sonra matematiğe karşı anlamlı düzeyde daha olumlu eğilimler geliştirdikleri ve deneyim odaklı oyun tasarımı süreçlerinin, çocukların günlük matematik deneyimlerine ilişkin düşüncelerini harekete geçirmeye yardımcı olduğu sonucuna varmışlardır.	Tasarlayarak veya yaparak öğrenmeye ilişkin gelecekteki çalışmalarda, tasarım odaklı düşünme, tasarım tabanlı hesaplama ve tasarım-deney tabanlı müdahale çalışmaları yoluyla içerik öğrenimi arasındaki ilişkiyi daha fazla araştırılmasını önermişlerdir.
V19	İlkokul ve ortaokul matematik için çevrimiçi bir oyunun tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesine odaklanarak esnek ve uyarlanabilir bir bilgisayar oyunu prototipinin geliştirilmesi, bu prototipin kullanılabilirliği ve teknik yönleri açısından değerlendirilmesi	Sonuçlarda, öğrencilerin oyun hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğunu ve bazı eklentilerle oyunun etkili bir öğrenme aracı olarak kullanılabilmesini tespit etmişlerdir. Sekiz boyuta ilişkin puanlara bakıldığında kız ve erkek öğrencilerin oyuna ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı, kızların oyunu kullanmayı erkeklerden daha hızlı öğrendikleri, erkeklerin oyunu kızlara göre daha tatmin edici bulduğu sonucuna varmışlardır.	Öğrencilerin, oyun hakkındaki düşüncelerine etkisini değerlendirmek için oyuna çoklu oyuncu özelliği eklenmesini, işbirlikli veya rekabetçi oyun oynamanın öğrencilerin katılımını ve motivasyonunu artırıp artırmayacağını araştırılmasını önermişlerdir.

V30	Okul öncesi öğretmenlerinin matematik ve fen kavramları hakkındaki bilgilerini ortaya çıkarmak ve onları bu kavramları okul öncesi eğitim kurumlarında öğretebilecek beceri ve yeterliliklerle donatmak için destek materyali geliştirmek	Deneyin gerçekleştiği bölgedeki okul öncesi öğretmenlerinin bu kaynak kitaptan yararlanabileceği ve okul öncesi dönemde matematik ve fen biliminin öğretimiyle ilgili bilgi, anlayış, beceri, yeterlilik ve tutum geliştirebilecekleri çıkarımında bulunmuşlardır.	Araştırma sonuçlarının genellenebilmesi ve öğretmenlerin bilgi ve sınıf içi uygulamalarına etkisinin değerlendirilmesi açısından daha geniş bir örnekleme kapsayan bir anket araştırmasının yapılmasını önermişlerdir.
V31	Çalışmadaki kodlama oyunu uygulamasının, düşük sosyoekonomik altyapıdan gelen bir grup öğrencinin, matematiğe olan ilgilerini artırmaya ve modern bir toplumda gerekli olan önemli yeterliliklere ulaşmayı teşvik etmeye yardımcı olabilecek özgün problem çözme etkinliklerine dahil etmek için bir araç olarak kullanmanın yollarını araştırmak	Oyun uygulamasının kullanımının öğrenciler tarafından olumlu karşılandığını tespit etmişlerdir. Çalışmaya katılanların çoğunun, düşük başarıdan ve matematiğe karşı olumsuz tutumlardan muzdarip olsa da, A.L.E.X. uygulamasıyla ilgili çabalarının, heyecanın artmasını ve sınıfta duygusal ve bilişsel katılımın daha yüksek düzeyde olmasını sağladığını gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin uygulamayı motive edici bulduğu ve matematik programlarına dahil edilmesini savunduğu sonucuna varmışlardır.	Daha uzun süredeki değişimi inceleyen, Kıbrıs ve diğer ülkelerde de gerçekleştirilen, daha geniş ve daha temsili öğrenci örnekleriyle yürütülen boylamsal çalışmalar, araştırmacıların ve öğrencilerin oyun uygulamalarıyla etkileşiminden kaynaklanan matematik güveni, ilgisi ve başarısındaki değişimin kalıcılığını araştırmasına olanak tanıyabileceğinden, araştırmacılar tarafından önerilmektedir.
V32	Portekiz ortaokullarında matematik öğretimi ve öğrenimi için bir eğitim kaynağı olarak uygulanan 'Caminhando e Calculando' (Hareket ve Hesaplama) oyununun potansiyelini analiz etmek	Çocukların fiziksel ve zihinsel kapasitelerini oyunlar aracılığıyla güçlendirip harekete geçirebilecekleri, önceden zor kabul edilen şeyleri kolay hale getirerek keyifli bir öğrenme deneyimi sağlayabilecekleri sonucuna varmışlardır.	Çalışmadaki oyunun bireysel olarak oynanabilme seçeneğinin yanı sıra, karşılıklı yardım ve işbirliğini teşvik etmek için çiftler halinde oynanabilme seçeneği eklenerek yeni versiyonları tasarlanabileceği önerisinde bulunmuşlardır.
V36	Bir grup öğretmen adayını, matematik müfredatına eğitsel oyunları etkili bir şekilde entegre etmek için gerekli bilgi, beceri ve pratik deneyimle donatmayı amaçlayan bir çalışmanın ana içgörülerini rapor etmek	Öğretmen adaylarının oyun temelli öğrenmeye ilişkin algılarının, dijital oyunları bir öğretim aracı olarak seçme, değerlendirme ve verimli bir şekilde kullanma yeterlilikleri üzerinde olumlu bir etkiye işaret ettiği, öğretmenlerin teknolojiyle geliştirilmiş öğretimin neye benzeyebileceği konusunda vizyon ve kişisel deneyime sahip olmadıklarını ve oyunları motivasyon veya alıştırma amacıyla kullanılacak öğretim araçları olarak görme eğiliminde oldukları sonucuna varmışlardır. Çalışmaya katılanların gerçek sınıflardaki deneyimleri, zaman ve diğer okul kısıtlamalarının en ilginç oyunlardan bazılarını normal sınıf ortamına dahil etmeyi zorlaştırdığı bulgusunu paylaşmışlardır.	Kıbrıs içinde ve dışında daha fazla öğretmen adayı grubuyla deney tekrarlanmasını, müdahalenin öğretmen adaylarının TPAB yeterlilikleri ve öğretme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak için daha ayrıntılı araştırma yöntemleri ve prosedürleri kullanılabilmesini, hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenler arasında bir karşılaştırma yapılarak, oyunların entegrasyonundaki uzmanlığın her bir eğitimi grubu tarafından şekillendirilmesindeki benzerlik ve farklılıkların yanı sıra her grubun bilgi boşlukları ve gelişim ihtiyaçlarının incelenmesini önermişlerdir. İlk ve ortaöğretim öğretmenleri arasında karşılaştırma yapılmasını, ilgi çekici, ciddi/eğitici bir oyun yaratmak amacıyla sanal ortamı ve gerçek dünyayı bağlayan faktörler hakkında daha fazla araştırma

			yapılmasını önermişlerdir.
V37	Malezya'da ortaokul düzeyinde matematik öğreniminde dijital oyunların potansiyel kullanımını araştırmak	Öğrencilerin, matematik öğreniminde bilgisayar oyunlarının kullanımına karşı olumlu ve destekleyici oldukları sonucuna varmışlardır.	Okullarda bilgisayar olanaklarının bulunmaması durumunda bilgisayar oyunlarında somutlaştırılmış öğrenme teorilerinden yararlanılması durumunu, gelecekte yapılacak araştırmalara konu olarak önermişlerdir.
V67	Bir dijital oyunun içeriğinin NCTM İçerik ve Süreç Standartlarına ne kadar uygun olduğunu ölçerek dijital matematik oyunlarının kalitesini değerlendirmek	Çalışmada daha çok sayı ve işlemlerle ilgili oyunların seçildiğini tespit etmişlerdir. Veri analizi ve olasılık konularının ise oyunlarda yeterli düzeyde ele alınmadığı, öğrencilerin matematiksel bilgi, yeterlilik ve becerilerinde artış bulunduğu sonucuna varılmıştır.	Jeopardy dahil olmak üzere iletişim becerilerine odaklanan dijital matematik oyunlarının etkisine ilişkin gelecekte araştırma yapılmasını önermişlerdir. Dijital oyunların içeriğini farklı sınıf düzeylerine göre analiz etme sürecinde, Ortak Temel Devlet Standartları (CCSS) kullanılabilirliğini, matematik öğretmeni yetiştirme programlarının, dijital oyunları matematik müfredatlarına nasıl entegre edeceklerini göstererek, öğretmen adaylarının gelecekteki öğretim ihtiyaçlarını gözden geçirmesini ve dikkate almasını önermişlerdir.
V70	Uyarlanmış Analitik Programlar (A.A.P.) olarak adlandırılan Yunanistan matematik müfredatını kullanarak, masa oyununa dayalı matematik öğretiminde bir müdahale stratejisinin etkililiğini araştırmak	Çalışmada, matematiğe uyarlanmış bir masa oyununun ortaokul müfredatına entegre edilmesinin yani alternatif müdahalenin, disleksik öğrencilerin performansları üzerinde çalışmaya motive ettiği ve iyileşme işaretleri gösterdiği araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir.	Daha büyük bir örneklem üzerinde ve müdahalenin daha da dinamik hale getirilmesiyle yapılacak daha fazla araştırma, farklılaştırılmış öğretimin disleksik öğrenenlere katkısı konusunda daha güvenilir sonuçlar getirebileceği düşüncesiyle araştırmacılar tarafından önerilmiştir.
V73	Matematik öğretmenlerinin bilgisayar matematik oyunlarının eğitim sürecinde kullanılmasının uygunluğu ve olasılığına ilişkin görüşlerini sunmak	Ukraynalı matematik öğretmenlerinin bilgisayar matematik oyunlarına olan ilgisinin, COVID-19 ile ilgili karantina önlemleri sırasında uzun süreli çevrimiçi öğrenmenin ardından arttığını kaydetmişlerdir. 2019 yılında öğretmenlerin çoğu, bilgisayar oyunlarını kullanmak için gerekli teknik altyapının eksikliği, öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimin azalacağı, sınıf kontrolünün kaybolabileceği nedenleriyle matematik derslerinde elektronik oyunların kullanılmasını gerekli görmediğini ifade etmişlerdir fakat çalışma sonucunda 2021 yılında bu görüşe sahip olan öğretmenlerin sayısının yarısından daha az olduğunu	Ukrayna'da ulusal müfredat standartlarını karşılayan bilgisayar oyunlarını kullanarak öğrenmenin net amaçlanan sonuçlarının geliştirilmesini ve öğretmenler için GBL kavramının temellerini öğrenmelerine yardımcı olacak kursların daha nitelikli hale getirilmesini önermişlerdir.

		görmüşlerdir.	
V74	Anaokulu öğrencilerinin matematik konularını kavrayıp kavrayamadıklarını araştırmak için anaokulundaki uyarlanabilir ciddi matematik oyunlarını incelemek	Araştırmacılar, anaokulunda matematik oyunları oynamanın erken dönem matematik becerilerini geliştirme potansiyeline sahip olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Başlangıçta zayıf becerilere sahip olan ve anaokulunda basit veya karmaşık uyarlanabilir matematik oyunları oynayan çocukların, anaokulundaki kontrol grubunda başlangıçta kötü performans gösteren çocuklara kıyasla 1. sınıfta hala daha iyi performans gösterdiğini gözlemlemişlerdir.	Başlangıçtaki ve sürdürülebilir performansın, daha sonraki eğitim hedefleri ve kariyere giriş üzerinde etkisinin olup olmadığını incelemek için ek çalışmalar yapılmasını önermişlerdir.
V75	Öğretmen adaylarının matematik öğretme ve öğrenmede bilgisayar oyunlarının kullanımına ilişkin belirli tutum ve inançlarının, bilgisayar oyunlarını gelecekteki matematik öğretimine entegre etme niyetlerini tahmin edip etmediğini incelemek ve öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programında cinsiyet ve uzmanlık alanının rolünü araştırmak	Bulgularda, önceki bilgisayar oyunu deneyiminin, oyuncu kimliğinin, bilgisayar oyununa dayalı öğretim için öz yeterliğinin, bilgisayar oyunlarının algılanan eğitimsel yararlarının ve bilgisayar oyunlarına ilişkin cinsiyet stereotiplerinin, bilgisayar oyunlarını gelecekteki öğretime entegre etme niyetiyle önemli ölçüde ilişkili olduğunu görmüşlerdir. Yapılan cinsiyet ve uzmanlık alanına dayalı grup karşılaştırma analizlerine göre, erkek öğretmen adayları ve özel eğitim bölümlerinin, kadın öğretmen adayları ve erken çocukluk-orta çocukluk eğitimi bölümlerine göre bilgisayar oyunlarına ilişkin daha olumlu tutumlara sahip olma eğiliminde olduklarını tespit etmişlerdir.	Oyun tasarımı ve geliştirme sırasında çeşitliliğin ve bireysel farklılıkların, bilgisayar oyunlarının birçok yönüne, boyutuna ve düzeyine entegre edilmesini önermişlerdir.
V80	Erken çocukluk eğitiminde matematik bilgisi konusuna Portal 2 video oyununun dahil edilme prosedürünü analiz etmek	Öğrencilerin çoğunluğunun, Portal 2 video oyununun, kavramlara somut bir açıklama sağlamak için kullanılabileceğinden, standart açıklamalar ve kaynaklar için tamamlayıcı bir kaynak olarak kullanılması gerektiğine inandıklarını gözlemlemişlerdir.	Daha geniş bir örneklem elde etmek ve daha kesin bir tanım elde etmek için, diğer üniversitelerde Erken Çocukluk Eğitimi ve ilköğretim düzeyinde hizmet öncesi öğretmenlik eğitimi alan öğrencilerle tekrarlanmasını amaçlayan başka çalışmaların aktif değilse devam ettirilmesini önermişlerdir.
V83	Lise matematik öğretmenlerinin dijital oyunlar hakkında ne düşündüklerini ve DGBL'yi bir öğretim yaklaşımı olarak kullanma konusunda ne gibi engel ve sınırlamalar algıladıklarını belirlemek	Matematik öğretmenlerinin dijital oyunları yararlı bir öğretim aracı olarak gördüklerini; ancak dijital oyunlarla öğretime ilişkin bilgi eksikliği ve üst düzey ortaöğretim matematik öğretimi için uygun oyunların eksikliği sebebiyle, dijital oyunların öğretmenler tarafından ana öğretim aracı kullanımından vazgeçildiği	Üst düzey ortaöğretim matematik öğretmenlerinin inançlarını ve beklentilerini, geleneksel matematik öğretimini değiştirmek veya güçlendirmek yerine, yeniden düşünmeye yol açabilecek yeni bir dijital oyun türüne dahil eden matematik oyunları tasarlama

		sonucuna varmışlardır. Mevcut oyunların tamamen entegre edilmesi için gereken dönüştürücü güce sahip olduğunun düşünülmediği bulgusuna rastlamışlardır. Dijital eğitsel oyunların ancak öğretmenlerin zamanı varsa yerleşik geleneksel uygulamaları destekleyebilecek tamamlayıcı kaynaklar olarak görüldüğü sonucunu elde etmişlerdir.	sürecinin oluşturulmasını önermişlerdir.
V85	İlkokul öğrencilerinin sınavlarında matematik sorularını kullanabilecekleri eğitsel bir matematik oyun tasarımı geliştirmek	Çalışmada, MMZ'nin öğrencileri başarıya ulaşmak için bir strateji tasarlamaya teşvik edebileceğini kabul etmişlerdir. Öğrencilerin %100'ü MMZ ile oynarken öğrenebileceğini, %94,7'si MMZ'yi istedikleri yerde oynayabileceğini, %94,7'si MMZ kullanımı yoluyla matematik hakkında daha fazla bilgi edinebileceklerini, %89,5'i MMZ'nin matematik öğrenme performanslarını artırmaya yardımcı olabileceğini, %94,7' si MMZ'yi kullanmanın çok kolay olduğunu, %94,7' si MMZ'nin öğrencilerin ilgisini çekebileceğini, %94,7' si MMZ'nin öğrencilerin tekrar yapması için uygun bir araç olduğunu belirtmişlerdir.	Oyuna, ikili dil seçeneğinin, puanlama sisteminin, seslendirmenin, cevapların adım adım açıklamalarının ve farklı zorluk seviyelerinin eklenmesini önermişlerdir.
V90	Oyunlaştırmanın üniversite düzeyi ve ötesini kapsayan yüksek matematik eğitimine entegre edilmesinin uygulanabilirliğini araştırmak	Motivasyona ilişkin olarak, rozetler ve liderlik tabloları gibi oyunlaştırma unsurlarının yetişkinler üzerindeki etkisiyle, diğer araştırmacıların ilkokul veya ortaokul öğrencileri üzerinde yürüttüğü önceki çalışmalarda gözlemlenen etkilerle karşılaştırıldığında belirli farklılıklar görmüşlerdir. Sonuçlara göre, bu eşitsizliklerin altında yatan nedenleri, çok yönlü olsa da, esas olarak yetişkinler ve küçükler arasındaki psikolojik motivasyondaki potansiyel farklılığa bağlamışlardır. Başlangıçta matematik derslerinde yüksek başarılı olan öğrencilerin oyunlaştırmayla daha iyi motive olduklarını görmüşlerdir.	Yetişkin motivasyonunu, etkili bir şekilde teşvik edebilecek daha karmaşık oyunlaştırma araçları tasarlamak için disiplinler arası çalışmalar yürütülmesini önermişlerdir.

5) Eğitsel oyunun potansiyeli bakımından incelenmesi

Makale Kodu	Amaç	Sonuç	Öneriler
V13	Bilgisayar matematik oyunlarının, matematik öğretimi için bir dayanak noktası olarak uygulanma potansiyelini araştırmak	Oyun temelli özel ders programına katılmanın, devlet matematik testi performansı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. Oyun sırasında öğretmenler ve öğrenciler arasında işbirlikçi bir ortaklık geliştiğinde, öğrencilerin içeriği anladıkları, aktif şekilde sözlü ifadelerle belirtme şansının daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.	Oyun temelli öğretimin etkisinin daha fazla değerlendirilmesi, alternatif tasarım yaklaşımlarının tamamen deneysel bir karşılaştırma tasarımı kullanarak farklı ve daha büyük öğrenci örnekleri ve eğitsel oyunlar ile karşılaştırılması, oyun tabanlı eğitim ve öğrenmeyi güçlendiren çeşitli oyun özelliklerinin incelenmesi için tasarım tabanlı deneyler yapılması araştırmacılar tarafından önerilmiştir.
V16	Oyunun erken dönem matematik için hangi şekilde anlamlı bir öğrenme görevi sağladığını araştırmak, Shut the Box masa oyununun matematik davranışı (içerik), oyun (yöntem) ve akran etkileşimi yönünden analizi sunmak	Bulgularda, çocukların oyun oynarken bireysel miktar-sayı yeterliliklerine bağlı olarak çeşitli matematik becerilerini kullandıklarını görmüşlerdir. Masa oyununun, hem düşük hem de yüksek başarılı çocukların öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilecek, uyarlanabilir ve motive edici bir ortam sağladığını öne sürmüşlerdir.	Okul öncesi düzeyinde, öğretme ve öğrenme düzenlemelerinin matematiksel öğrenmeyi nasıl desteklediği konusunda daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir.
V26	TPACK çerçevesini ve yedi bilgi alanını kullanarak meydana gelen en belirgin değişiklikleri örneklendirmek	Çalışmadaki öğretmenlerin daha iyi bir işbirliği duygusu geliştirip teşvik ettikleri, yenilikçi matematik değerlendirmelerine katılmış ve geleneksel derslerden daha özgün bir ortamda "yaparak öğrenme" yaklaşımına geçtikleri sonucuna varmışlardır.	Gelecekteki araştırmalarda, öğrencilerdeki öğrenme çıktıları ve öğrenme oyununun entegrasyonu nedeniyle matematik sınıfında meydana gelen değişikliklere ilişkin algıların değerlendirilmesini önermişlerdir.
V27	Semideus ve Wuzzit Trouble adlı iki farklı matematik video oyununun etkililiğini ve değerlendirme gücünü araştırmak	Oyun temelli değerlendirmenin, matematiksel bilginin daha eksiksiz bir resmini oluşturabileceğini, öğrenci yanılgılarına ve kavramsal değişim süreçlerine ilişkin göstergeler sağlayabileceğini bulmuşlardır. İyi tasarlanmış dijital oyunların öğrenme ve değerlendirme amacıyla kullanılabilirliğini görmüşlerdir.	Öğretmenler için, öğrencilerin alana özgü bilgilerinin gelişimini tahmin edebilen ve öğrencilerin güçlü yönlerinin yanı sıra kavram yanılgılarını ve zayıf yönlerini de ortaya çıkarabilen oyun içi ölçümlere dayalı etkileşimli öğrenme deneyimleri ve öğrenme analitiği araçları üretilmesini önermişlerdir.
V31	Çalışmadaki kodlama oyunu uygulamasının, düşük sosyoekonomik altyapıdan gelen bir grup öğrencinin, matematiğe olan ilgilerini artırmaya ve modern bir toplumda gerekli olan önemli yeterliliklere ulaşmayı teşvik etmeye yardımcı olabilecek özgün problem çözme etkinliklerine	Oyun uygulamasının kullanımının öğrenciler tarafından olumlu karşılandığını tespit etmişlerdir. Çalışmaya katılanların çoğunun, düşük başarıdan ve matematiğe karşı olumsuz tutumlardan muzdarip olsa da, A.L.E.X. uygulamasıyla ilgili çabalarının, heyecanın artmasını ve sınıfta duygusal ve bilişsel katılımın daha	Daha uzun süredeki değişimi inceleyen, Kıbrıs ve diğer ülkelerde de gerçekleştirilen, daha geniş ve daha temsili öğrenci örnekleriyle yürütülen boylamsal çalışmalar, araştırmacıların ve öğrencilerin oyun uygulamalarıyla etkileşiminden kaynaklanan matematik güveni, ilgisi ve başarısındaki değişimin kalıcılığını araştırmasına

	dahil etmek için bir araç olarak kullanmanın yollarını araştırmak	yüksek düzeyde olmasını sağladığını gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin uygulamayı motive edici bulduğu ve matematik programlarına dahil edilmesini savunduğu sonucuna varmışlardır.	olanak tanıyabileceğinden, araştırmacılar tarafından önerilmektedir.
V35	Askeri gazilere STEM derecelerine giden yolda yardımcı olmayı amaçlayan Stern2STEM programının bir parçası olarak geliştirilen bir dizi oyunda kullanılan SiGMA'nın tasarımını ve uygulamasını tartışmak, mevcut matematik yazılımlarını, araçlarını gözden geçirmek ve SiGMA araç setini kullanan oyun örneklerini sunmak	SiGMA'nın, yükseköğretimde matematik için ciddi oyunlar geliştirenlerin karşılaştığı en büyük engel olan karmaşık denklemlerin görüntülenmesi ve manipülasyonu alanındaki boşluğu doldurma yeterliliğine sahip olduğu sonucuna varmışlardır.	Programda uygulanan oyunların etkililiğinin ele alınmasını önermişlerdir.
V36	Bir grup öğretmen adayını, matematik müfredatına eğitsel oyunları etkili bir şekilde entegre etmek için gerekli bilgi, beceri ve pratik deneyimle donatmayı amaçlayan bir çalışmanın ana içgörülerini rapor etmek	Öğretmen adaylarının oyun temelli öğrenmeye ilişkin algılarının, dijital oyunları bir öğretim aracı olarak seçme, değerlendirme ve verimli bir şekilde kullanma yeterlilikleri üzerinde olumlu bir etkiye işaret ettiği, öğretmenlerin teknolojiyle geliştirilmiş öğretimin neye benzebileceği konusunda vizyon ve kişisel deneyime sahip olmadıklarını ve oyunları motivasyon veya alıştırma amacıyla kullanılacak öğretim araçları olarak görme eğiliminde oldukları sonucuna varmışlardır. Çalışmaya katılanların gerçek sınıflardaki deneyimleri, zaman ve diğer okul kısıtlamalarının en ilginç oyunlardan bazılarını normal sınıf ortamına dahil etmeyi zorlaştırdığı bulgusunu paylaşmışlardır.	Kıbrıs içinde ve dışında daha fazla öğretmen adayı grubuyla deney tekrarlanmasını, müdahalenin öğretmen adaylarının TPAB yeterlilikleri ve öğretim becerileri üzerindeki etkisini araştırmak için daha ayrıntılı araştırma yöntemleri ve prosedürleri kullanılabilmesini, hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenler arasında bir karşılaştırma yapılarak, oyunların entegrasyonundaki uzmanlığın her bir eğitimi grubu tarafından şekillendirilmesindeki benzerlik ve farklılıkların yanı sıra her grubun bilgi boşlukları ve gelişim ihtiyaçlarının incelenmesini önermişlerdir. İlk ve ortaöğretim öğretmenleri arasında karşılaştırma yapılmasını, ilgi çekici, ciddi/eğitici bir oyun yaratmak amacıyla sanal ortamı ve gerçek dünyayı bağlayan faktörler hakkında daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir.
V51	Uygulanan eğitsel oyunun etkililiğini incelemek	Öğrencilerin sınıfta oturup ders kitaplarını incelemek ve öğretmenin açıklamalarını dinlemek yerine oyun yoluyla pratik yapmaya ve öğrenmeye daha yatkın olduklarını gözlemlemişlerdir. İlgili birlikte her öğrenci kendi sorusunu yanıtlamanın yanı sıra başkalarının yanıtlarını da değerlendirme eğiliminde olduğunu ve bu durumun onların doğru yanıtı anlamaları için gerekli koşulların oluşmasını sağladığını belirtmişlerdir. Rekabetin yanı sıra ortaklık ve takım çalışmasını da deneyimleyip uygun rotaların seçiminde	Farklı yaş gruplarının dikkate alınmasını önermişlerdir.

		İşbirliği yaptıklarını görmüşlerdir.	
V52	Genç öğrenciler arasında matematiksel kavramların öğrenilmesine yönelik olumlu bir tutumun olup olmadığını ve matematiksel öğrenmeleri motive etmek için multimedya ve oyun temelli yaklaşımları kullanmanın etkinliğini açıklamak	Sonuçlarda, dijital oyun temelli öğrenmenin, matematik bilgisi edinmede geleneksel sınıf temelli öğrenmeye göre daha etkili olduğu hipotezini desteklediğini görmüşlerdir.	Öğrencilerin akademik yeteneği, öğrencilerin görev performansını etkileyebilecek önemli bir değişken olduğundan, araştırmacıların yeni pedagojiler tasarlarken bireysel farklılıklara daha fazla vurgu yapmasını ve bu pedagojilerin etkilerini analiz etmesini, gelecekteki çalışmaların konusu olarak önermişlerdir. DigiGEM'lerin tüm öğrencileri matematik öğreniminde ilerletebilme kapasitesini incelemek amacıyla, yakın gelecekte daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir.
V54	JeuTICE'i matematik öğrenimi için Arapça ciddi bir oyun projesi modeli olarak sunmak	JEUTICE oyunlarının öğretim etkinliklerine entegrasyonunun, öğrencilerin matematik öğrenimine olan ilgisini artırmaya büyük yardım sağladığını bulmuşlardır. JEUTICE'in öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu teşvik ettiği, öğrencilerin düşünme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olduğu ve öğrencilerin temel matematik becerilerinde, hesaplama becerilerinde uzmanlaşmalarına ve ayrıca özgüven oluşturmalarına yardımcı olduğunu gözlemlemişlerdir.	Öğretmenlerin, öğrencilerin matematiğe ilgisini artırmak amacıyla, müfredattaki esnek zamanı gruba entegre etmek için uygun şekilde kullanabilmesini önermişlerdir.
V57	Eğitici bir alıştırma ve uygulama video oyunu kullanılarak, ikinci sınıf aritmetiği alıştırması yapmak ve öğrencilerin görev içi ve görev dışı davranışlarını incelemek	Yüksek sosyoekonomik statüdeki öğrencilere göre, düşük sosyoekonomik statüdeki okuldaki öğrenciler için oyun ile öğrenimin daha ilgi çekici hale geldiğini görmüşlerdir. Ekonomik durumu daha yüksek olan öğrenciler için video oyununun çekiciliğini daha hızlı kaybettiği ve bunun da yıkıcı görülen görev dışı davranışlarda önemli bir artışa yol açtığı sonucuna varmışlardır.	Farklı öğretim dinamiklerini kullanarak ve sonuçları (teknoloji kullanmadan) bir kontrol grubuyla karşılaştırarak, farklı konularda görev içi ve görev dışı davranışlar arasındaki ilişki incelenmesini önermişlerdir.
V67	Bir dijital oyunun içeriğinin NCTM İçerik ve Süreç Standartlarına ne kadar uygun olduğunu ölçerek dijital matematik oyunlarının kalitesini değerlendirmek	Çalışmada daha çok sayı ve işlemlerle ilgili oyunların seçildiğini tespit etmişlerdir. Veri analizi ve olasılık konularının ise oyunlarda yeterli düzeyde ele alınmadığı, öğrencilerin matematiksel bilgi, yeterlilik ve becerilerinde artış bulunduğu sonucuna varılmıştır.	Jeopardy dahil olmak üzere iletişim becerilerine odaklanan dijital matematik oyunlarının etkisine ilişkin gelecekte araştırma yapılmasını önermişlerdir. Dijital oyunların içeriğini farklı sınıf düzeylerine göre analiz etme sürecinde, Ortak Temel Devlet Standartları (CCSS) kullanılabilirliğini, matematik öğretmeni yetiştirme programlarının, dijital oyunları matematik müfredatlarına

			nasıl entegre edeceklerini göstererek, öğretmen adaylarının gelecekteki öğretim ihtiyaçlarını gözden geçirmesini ve dikkate almasını önermişlerdir.
V70	Uyarlanmış Analitik Programlar (A.A.P.) olarak adlandırılan Yunanistan matematik müfredatını kullanarak, masa oyununa dayalı matematik öğretiminde bir müdahale stratejisinin etkililiğini araştırmak	Çalışmada, matematiğe uyarlanmış bir masa oyununun ortaokul müfredatına entegre edilmesinin yani alternatif müdahalenin, disleksik öğrencilerin performansları üzerinde çalışmaya motive ettiği ve iyileşme işaretleri gösterdiği araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir.	Daha büyük bir örneklem üzerinde ve müdahalenin daha da dinamik hale getirilmesiyle yapılacak daha fazla araştırma, farklılaştırılmış öğretimin disleksik öğrenenlere katkısı konusunda daha güvenilir sonuçlar getirebileceği düşüncesiyle araştırmacılar tarafından önerilmiştir.
V76	İtalya'daki liselerin matematik alanında oyunlaştırma düzeyini ve bu disiplini öğrenmek için satranç oyununun bir kaynak olarak kullanımını değerlendirmek	Öğretmenlerin satrancın matematiksel faydalarını bilmelerine rağmen, oyunlaştırma alanında herhangi bir eğitim almadığı için bu konuda bilinçsiz olmaları sebebiyle, sınıflarda bu oyunu ciddi bir oyun olarak kullanmadıklarını tespit etmişlerdir.	Öğretimin kalitesini artırmak ve bu disipline hak ettiği motivasyonu kazandırmak için matematik alanında öğrenmenin geliştirilmesinde oyunlaştırmanın ve ciddi oyunların rolünün araştırılmasına devam edilmesini önermişlerdir.
V79	Öğrencilerin oyundaki davranış kalıplarına göre oluşan kümeleri belirlemek, öğrencilerin problem çözme süreçleri ve çözüm stratejilerinin, öğrencilerin davranış kalıplarına göre nasıl farklılık gösterdiğini belirlemek	Üç kümedeki öğrencilerin (hızlı ilerleyenler, orta derecede ilerleyenler, yavaş ilerleyenler) oyunu oynadıktan sonra, denklik anlayışlarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar gösterdiğini bulmuşlardır. Oyunda en az sayıda problemi tamamlayan ve en düşük yeniden deneme değerlerine sahip olan yavaş ilerleyenlerin matematiksel eşdeğerlik anlayışlarında önemli bir artış görmemişlerdir. Yavaş istikrarlı ilerleyenler ve yavaş ilerleyenler, müdahaleden önceki ön bilgileri açısından benzer başlangıç noktalarına sahip olsalar da, yalnızca oyundaki problemleri tekrar tekrar deneyen yavaş istikrarlı ilerleyenlerin performanslarında önemli artışlar olduğu, matematiksel eşdeğerlik konusunda en yüksek ön test puanına sahip olan hızlı ilerleyenlerin, diğer kümelerdeki öğrencilere göre daha fazla problem çözdüğü, problemleri nadiren sıfırladıkları veya yeniden denedikleri ve ortaya çıkan kümeler arasında en yüksek sontoest puanlarını gösterdikleri sonucuna varmışlardır.	Diğer davranışsal özelliklerin, öğrencilerin oyun içi performansını ve son test puanlarını nasıl etkilediği, öğrencilerin matematik performansı ile ilişkili olduğu bilinen demografik özellikler, matematik kaygısı veya matematik öz-yeterliliği gibi kümeler arasındaki diğer niteliksel farklılıkların incelenmesini önermişlerdir.

<p>V84</p> <p>Bir ilkokulda Öğrenme Analitiğinin (LA) uygulanmasıyla dijital oyun tabanlı öğrenmeyi (GBL) ve LA yaklaşımının GBL ile öğrenmeyi nasıl geliştirebileceğini açıklamak</p>	<p>Dijital GBL'nin öğrencilerin matematik başarısını artırmaya yardımcı olduğunu görmüşlerdir. Matematik öğretme ve öğrenme sürecinde GBL ve dijital uygulamanın öğrencilerin başarısını artırdığı ve öğrencilerin başarı beklentilerini sağlamada başarılı olduğu sonucuna varmışlardır. Bu nedenle GBL uygulamasını ve LA'nın dijital uygulamasını, özellikle Kovid-19'un yeni pandemi sonrası normlarında uygulanmak için uygun bulmuşlardır.</p>	<p>Gelecekteki çalışmalarda, dijital GBL uygulamasını aktif olarak kullanan bir grup ile dijital GBL uygulamasını pasif olarak kullanan başka bir grup arasında karşılaştırma yapılmasını önermişlerdir.</p>
<p>V86</p> <p>Matematik oyunlarının spesifik özelliklerinin, öğrenmeyi destekleme değerleri ile nasıl ilişkili olduğunu ve eğitimcilerin bir oyunu başkalarıyla birlikte kullanma niyetlerini araştırmak</p>	<p>Eğitimcilerin bir oyunu uygun şekilde zorlayıcı, ilgi çekici, eğlenceli, farklı öğrencileri desteklemek için değiştirilebilir ve bir araştırmaya veya daha geniş bir matematiksel araştırmaya dönüştürülebilir olarak algılama derecesinin, bir oyunun eğitimsel değerine ilişkin algılarla ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Çoğu öğretmenin kaynaklara erişimden yoksun olduğunu, bir oyunun daha derin araştırmalar veya matematiksel sorgulamalar için nasıl kullanılacağını keşfedecek güvene sahip olmadığını ve bu durumun daha fazla mesleki öğrenme fırsatı sunduğunu görmüşlerdir. Eğitimcilerin, oyunu genellikle keyif aracı olarak gördüğünü gözlemlemişlerdir.</p>	<p>Belirli oyunlar (veya oyun türleri) arasındaki etkileşim etkilerinin ve bu korelasyonların gücü ve yönünün araştırılması farklı bir araştırma tasarımı gerektireceğinden, gelecekteki araştırmaların konusunu olabileceğini önermişlerdir.</p>
<p>V87</p> <p>Oyunla zenginleştirilmiş bir erken matematik programı olan Escribo Play'in etkililiğini incelemek</p>	<p>Çalışmada, diğer matematik müdahalelerinin kıyaslamalarıyla karşılaştırıldığında Escribo Play'in sayı dizisi, geometrik şekil tanıma ve uzamsal duyu becerilerindeki ev tabanlı etkilerinin, mesleki gelişim, geleneksel veya dijital müfredat sunan programlardan daha güçlü olduğunu belirtmişlerdir.</p>	<p>Öğrenciler tarafından evlerinde kullanıldığında güçlü öğrenme çıktuları oluşturabilecek, düşük maliyetli mobil uygulamaların yaygınlaştırılması olasılığının, politika yapıcılar tarafından büyük ölçekli tamamlayıcı eğitim çabaları tasarlanırken dikkate alınmasını önermişlerdir.</p>

6) Eğitsel oyun örnekleri ve ilgili derlemeler

Makale Kodu	Amaç	Sonuç	Öneriler
-------------	------	-------	----------

V35	Askeri gazilere STEM derecelerine giden yolda yardımcı olmayı amaçlayan Stern2STEM programının bir parçası olarak geliştirilen bir dizi oyunda kullanılan SiGMA'nın tasarımını ve uygulamasını tartışmak, mevcut matematik yazılımlarını, araçlarını gözden geçirmek ve SiGMA araç setini kullanan oyun örneklerini sunmak	SiGMA'nın, yükseköğretimde matematik için ciddi oyunlar geliştirenlerin karşılaştığı en büyük engel olan karmaşık denklemlerin görüntülenmesi ve manipülasyonu alanındaki boşluğu doldurma yeterliliğine sahip olduğu sonucuna varmışlardır.	Programda uygulanan oyunların etkililiğinin ele alınmasını önermişlerdir.
V43	Bilgisayar oyunu tabanlı bir öğrenme ortamında üzerinde çalışılmış örneklerin katma değerini ele almak	Sonuç olarak, üzerinde çalışılmış örnekler şeklindeki öğretim desteğinin, bilgisayar oyunu tabanlı öğrenmeyi geliştirmeye yardımcı olabileceğini görmüşlerdir. Bilgisayar oyunu tabanlı öğrenme ortamında soluklaştırılmış çalışma örnekleri alan öğrencilerin, soluk çalışma örnekleri almayan öğrencilere göre orantısız akıl yürütme becerilerini daha fazla geliştirdiği sonucuna varmışlardır.	Farklı yetenek düzeylerine sahip öğrenciler için farklı destek biçimlerinin etkililiğinin karşılaştırılmasını önermişlerdir. Ayrıca, özellikle oyun benzeri ortamlar için, çalışılan örneklerin oyun bağlamına entegrasyon sürecinin araştırılmasını önermişlerdir.
V49	Matematik öğreniminde dijital oyun tabanlı öğrenmenin (DGBL) kullanımına ilişkin araştırma çalışmalarını gözden geçirerek DGBL mevcut eğilimini, DGBL'nin K-12 öğrencileri üzerindeki genel etki büyüklüğünü, matematik öğrenimindeki başarı ve matematik öğrenimi bağlamında DGBL araştırmasının gelecekteki yönlerini tartışmak	Dijital oyun tabanlı öğrenme çalışmalarının öğrencilerin matematik öğrenmesinde istatistiksel olarak olumlu etkiler göstermesine rağmen, öğrencilerin matematiği DGBL'den daha etkili öğrenmeleri için başka yolların olabileceği sonucuna varmışlardır.	Dijital oyunların, matematik öğrenimini ne kadar etkilediğini daha doğru bir şekilde keşfedebilmek için daha fazla ampirik çalışma yapılmasını önermişlerdir.
V74	Anaokulu öğrencilerinin matematik konularını kavrayıp kavrayamadıklarını araştırmak için anaokulundaki uyarlanabilir ciddi matematik oyunlarını incelemek	Araştırmacılar, anaokulunda matematik oyunları oynamanın erken dönem matematik becerilerini geliştirme potansiyeline sahip olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Başlangıçta zayıf becerilere sahip olan ve anaokulunda basit veya karmaşık uyarlanabilir matematik oyunları oynayan çocukların, anaokulundaki kontrol grubunda başlangıçta kötü performans gösteren çocuklara kıyasla 1. sınıfta hala daha iyi performans gösterdiğini gözlemlemişlerdir.	Başlangıçtaki ve sürdürülebilir performansın, daha sonraki eğitim hedefleri ve kariyere giriş üzerinde etkisinin olup olmadığını incelemek için ek çalışmalar yapılmasını önermişlerdir.
V91	Gana kültüründen matematik açısından zengin oyunları anlatarak ve müfredatın neresinde yer aldıklarını göstererek,	Bulgularda, kültürel oyunların kullanılmasının bireysel olarak öğrenciye, öğretmene, topluma ve ulusa yarar sağladığını	Günlük kültürel olayların matematiksel öğrenmeyle ilişkilendirilmesini destekleyecek çalışmalar yapılmasını, ayrıca

öğretmenlere kültürel oyunları kendi öğretimlerine dahil etme örnekleri sunmak	görmüşlerdir.	öğrencilerin matematik yeterliliklerinin gelişip gelişmeyeceğini belirlemek için, oyunların müdahale olarak kullanıldığı deneysel bir çalışma yapılmasını önermişlerdir.
--	---------------	--

7) Eğitsel oyunlara ilişkin algı, tutum ve görüşler

Makale Kodu	Amaç	Sonuç	Öneriler
V11	Üç boyutlu bir matematik oyunu olan DimensionM'nin etkililiğini değerlendirmek	DimensionM'nin matematik eğitiminde uygulanmasının ortaokul öğrencilerinin cebir öğrenmesinde büyük fayda sağlayabileceğini görmüşlerdir. Sonuç olarak, oyunun ortaokul düzeyinde matematik başarısını artırabildiğini ve öğrencilerde öğrenme motivasyonunun sürdürülmesine yardımcı olduğunu gözlemlemişlerdir.	DimensionM'nin etkisinin, cinsiyet, yaş veya etnik köken gibi demografik verilere dayanarak araştırılmasını önermişlerdir. DimensionM'in etkililiğini diğer eğitsel oyun türlerinin uygulama sonuçlarıyla karşılaştırmayı, oyunun doğrudan öğretimin tamamlayıcısı yerine doğrudan öğretim aracı olarak belirlenen tesadüfi öğretme ve öğrenme yaklaşımıyla oyunun etkililiğini değerlendirmek için gelecekte ek çalışmalar yapılmasını önermişlerdir.
V15	Batı Avustralya'da dokuz ayrı okuldaki 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin, zihinsel matematik becerilerini geliştirmek için Taşınabilir Oyun Konsolu (HGC) Nintendo DS'nin kullanımına ilişkin algılarını araştırmak ve derin bir anlayış geliştirmek	Öğrencilerin HGC kullanımını hem eğlenceli hem de ilgi çekici olarak algıladıkları bulunmuştur. Araştırmadaki öğrencilerin, HGC'leri kullanırken zihinsel matematiği daha iyi öğrenebildiklerini ve bunun sonucunda öz yeterlik duygularının ve görev kararlılığının arttığını gözlemlemişlerdir.	Oyunların sınırlı çeşitlilikte oyun kullanılması sonucunda doyuma ulaşmaları neticesinde derse duyulan ilgide azalma problemi oluşabileceğinden, öğretmenlerin oyun çeşitliliğini artırmasını önermişlerdir.
V26	TPACK çerçevesini ve yedi bilgi alanını kullanarak meydana gelen en belirgin değişiklikleri örneklemek	Çalışmadaki öğretmenlerin daha iyi bir işbirliği duygusu geliştirip teşvik ettikleri, yenilikçi matematik değerlendirmelerine katılmış ve geleneksel derslerden daha özgün bir ortamda "yaparak öğrenme" yaklaşımına geçtikleri sonucuna varmışlardır.	Gelecekteki araştırmalarda, öğrencilerdeki öğrenme çıktıları ve öğrenme oyununun entegrasyonu nedeniyle matematik sınıfında meydana gelen değişikliklere ilişkin algıların değerlendirilmesini önermişlerdir.
V50	16 yaşındaki öğrencilerin matematik veri yönetimi derslerinin bir parçası olarak E-Brock Bugs oynama	Oyunu oynayan öğrencilerin çoğunun, E Brock Bugs'ta matematikle ilgilendiği ve oyuncuların matematikle ilgilenmelerinin oyun içi	Gelecek çalışmalarda, E-Brock Bugs'ta oyuncuların MI (oyun içi kimlik) deneyimleri arasındaki farklılıkların incelenmesini

	deneyimlerine ilişkin ampirik bir çalışma sunmak	kimlikleriyle tutarlı olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.	önermişlerdir.
V52	Genç öğrenciler arasında matematiksel kavramların öğrenilmesine yönelik olumlu bir tutumun olup olmadığını ve matematiksel öğrenmeleri motive etmek için multimedya ve oyun temelli yaklaşımları kullanmanın etkinliğini açıklamak	Sonuçlarda, dijital oyun temelli öğrenmenin, matematik bilgisi edinmede geleneksel sınıf temelli öğrenmeye göre daha etkili olduğu hipotezini desteklediğini görmüşlerdir.	Öğrencilerin akademik yeteneği, öğrencilerin görev performansını etkileyebilecek önemli bir değişken olduğundan, araştırmacıların yeni pedagojiler tasarlarlarken bireysel farklılıklara daha fazla vurgu yapmasını ve bu pedagojilerin etkilerini analiz etmesini, gelecekteki çalışmaların konusu olarak önermişlerdir. DigiGEM'lerin tüm öğrencileri matematik öğreniminde ilerletebilme kapasitesini incelemek amacıyla, yakın gelecekte daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir.
V53	Bilgisayar oyunlarında öğrenilen üstbilişsel becerilerin matematik öğretmek için potansiyel kullanımını araştırmak	Sonuç olarak, bilgisayar oyunları aracılığıyla öğrenilebilecek üstbilişsel becerilerin matematik öğrenme becerisiyle doğrudan ve açık bir bağlantısının bulunmadığını görmüşlerdir.	Araştırmacılara göre, soyut kavramları görselleştirebilmek için belirli konular, bilgisayar oyunları, simülasyonlar veya sanal gerçeklik kullanılarak öğretilebilmektedir. Uyarılma-transfer teorisinin daha fazla araştırılmasını önermişlerdir. Öğrencilerden zorlu bir problemi (aşağıdan yukarıya yaklaşım) denemek için takım olarak çalışmaları istemeyi ve her öğrenciye özel bir rol verilmesini önermişlerdir.
V62	Bir öğretmenin ve öğrencilerinin dijital oyunlar yoluyla öğrenmeyi nasıl algıladıklarını ve deneyimlediklerini anlamak	Çalışma sonuçlarına göre araştırmacılar, Çin'deki sınav odaklı eğitim ve geleneksel öğretmen merkezli öğretimin, katılımcıların dijital oyun tabanlı öğrenmeye ilişkin algılarını ve deneyimlerini etkilediğini ortaya çıkarmışlardır. Çin'in sınav odaklı kültürünün algılarını ve deneyimlerini derinden etkilediğini, hem onaylayan hem de endişe duyan çelişkili bir tutum sergilediğini tespit etmişlerdir. Oyun tabanlı öğrenmenin, öğretmenin derse dayalı sınıf yapısından kurtulmasına olanak tanıyarak bağımsız araştırma ve düşünme için daha fazla zaman yarattığı sonucuna varmışlardır. Öğrenciler ayrıca akranları ve öğretmenleriyle daha fazla etkileşimde bulunmuş, iletişim kurmuş ve işbirliği yapmışlardır. Daha rahat olan bu ortamda öğrencilerin iş yüklerinin azalmasından keyif aldığını ve pasif alıcılardan aktif düşünülere dönüştüğünü gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, öğrencilerin oyun temelli	Gelecekteki araştırmaların daha uzun bir zaman dilimini benimsemesini, oyun temelli bir sınıftaki öğrencilerin öğrenme çıktılarını incelemesini önermişlerdir.

		<p>öğrenmeyi sevdiğini ancak bunun kendilerine yeterli matematik bilgiyi öğretmeyeceğinden dolayı akademik hedeflerini ve başarılarını etkileyeceğinden endişe ettiklerini ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca oyunun fiziksel ve zihinsel sağlıklarına zarar verebileceğine inandıklarını tespit etmişlerdir.</p>	
V73	<p>Matematik öğretmenlerinin bilgisayar matematik oyunlarının eğitim sürecinde kullanılmasının uygunluğu ve olasılığına ilişkin görüşlerini sunmak</p>	<p>Ukraynalı matematik öğretmenlerinin bilgisayar matematik oyunlarına olan ilgisinin, COVID-19 ile ilgili karantina önlemleri sırasında uzun süreli çevrimiçi öğrenmenin ardından arttığını kaydetmişlerdir. 2019 yılında öğretmenlerin çoğu, bilgisayar oyunlarını kullanmak için gerekli teknik altyapının eksikliği, öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimin azalacağı, sınıf kontrolünün kaybolabileceği nedenleriyle matematik derslerinde elektronik oyunların kullanılmasını gerekli görmediğini ifade etmişlerdir fakat çalışma sonucunda 2021 yılında bu görüşe sahip olan öğretmenlerin sayısının yarıdan daha az olduğunu görmüşlerdir.</p>	<p>Ukrayna'da ulusal müfredat standartlarını karşılayan bilgisayar oyunlarını kullanarak öğrenmenin net amaçlanan sonuçlarının geliştirilmesini ve öğretmenler için GBL kavramının temellerini öğrenmelerine yardımcı olacak kursların daha nitelikli hale getirilmesini önermişlerdir.</p>
V75	<p>Öğretmen adaylarının matematik öğretme ve öğrenmede bilgisayar oyunlarının kullanımına ilişkin belirli tutum ve inançlarının, bilgisayar oyunlarını gelecekteki matematik öğretimine entegre etme niyetlerini tahmin edip etmediğini incelemek ve öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programında cinsiyet ve uzmanlık alanının rolünü araştırmak</p>	<p>Bulgularda, önceki bilgisayar oyunu deneyiminin, oyuncu kimliğinin, bilgisayar oyununa dayalı öğretim için öz yeterliğinin, bilgisayar oyunlarının algılanan eğitimsel yararlarının ve bilgisayar oyunlarına ilişkin cinsiyet stereotiplerinin, bilgisayar oyunlarını gelecekteki öğretime entegre etme niyetiyle önemli ölçüde ilişkili olduğunu görmüşlerdir. Yapılan cinsiyet ve uzmanlık alanına dayalı grup karşılaştırma analizlerine göre, erkek öğretmen adayları ve özel eğitim bölümlerinin, kadın öğretmen adayları ve erken çocukluk-orta çocukluk eğitimi bölümlerine göre bilgisayar oyunlarına ilişkin daha olumlu tutumlara sahip olma eğiliminde olduklarını tespit etmişlerdir.</p>	<p>Oyun tasarımı ve geliştirme sırasında çeşitliliğin ve bireysel farklılıkların, bilgisayar oyunlarının birçok yönüne, boyutuna ve düzeyine entegre edilmesini önermişlerdir.</p>
V77	<p>Öğretmenlerin eğitsel bir dijital oyun olan Spatial Temporal (ST) Math'ı kullanma niyetlerini incelemek</p>	<p>Sonuçlara göre araştırmacılar, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmede ST Matematiği kullanmanın uygunluğunu ve kullanılabilirliğini algılayan öğretmenlerin, aracı</p>	<p>Pedagojik ve teknolojik bilgilerin, dijital oyunların kabulü üzerindeki etkisini araştırmak için daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir. Bu nedenle gelecekteki çalışmaların konusunu,</p>

	<p>kullanmaya yönelik daha olumlu bir tutuma sahip olduklarını ortaya çıkarmışlardır. Bu olumlu tutumu, aracı matematik derslerinde kullanma niyetleriyle ilişkilendirmişlerdir.</p>	<p>eğitici dijital oyunların yapı iskelesi ya da geri bildirim ve oyunlaştırma gibi çeşitli tasarım özelliklerinin, öğretmenlerin oyun kullanımını kabulüyle nasıl ilişkili olduğunu keşfedecek araştırmaların oluşturmasını önermişlerdir.</p>
<p>V83</p> <p>Lise matematik öğretmenlerinin dijital oyunlar hakkında ne düşündüklerini ve DGBL'yi bir öğretim yaklaşımı olarak kullanma konusunda ne gibi engel ve sınırlamalar algıladıklarını belirlemek</p>	<p>Matematik öğretmenlerinin dijital oyunları yararlı bir öğretim aracı olarak gördüklerini; ancak dijital oyunlarla öğretime ilişkin bilgi eksikliği ve üst düzey ortaöğretim matematik öğretimi için uygun oyunların eksikliği sebebiyle, dijital oyunların öğretmenler tarafından ana öğretim aracı olarak kullanımından vazgeçildiği sonucuna varmışlardır. Mevcut oyunların tamamen entegre edilmesi için gereken dönüştürücü güce sahip olduğunun düşünülmediği bulgusuna rastlamışlardır. Dijital eğitsel oyunların ancak öğretmenlerin zamanı varsa yerleşik geleneksel uygulamaları destekleyebilecek tamamlayıcı kaynaklar olarak görüldüğü sonucunu elde etmişlerdir.</p>	<p>Üst düzey ortaöğretim matematik öğretmenlerinin inançlarını ve beklentilerini, geleneksel matematik öğretimini değiştirmek veya güçlendirmek yerine, yeniden düşünmeye yol açabilecek yeni bir dijital oyun türüne dahil eden matematik oyunları tasarlama sürecinin oluşturulmasını önermişlerdir.</p>