



**BİYOLOJİ ÖĞRETİMİNDE OYUNLAŞTIRMA: SİSTEMATİK
DERLEME İNCELEMESİ**

Zümrüt Varol Selçuk

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

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

YAZARIN

Adı : Zümrüt
Soyadı : Varol Selçuk
Bölümü : Biyoloji Eğitimi
İmza :
Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Biyoloji Öğretiminde Oyunlaştırma: Sistematiik Derleme İncelemesi
İngilizce Adı : Gamification in Biology Education: A Systematic Review Analysis

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı:

Zümrüt Varol Selçuk

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Zümrüt Varol Selçuk tarafından hazırlanan “Biyoloji Öğretiminde Oyunlaştırma: Sistematik Derleme İncelemesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Melike Özer Keskin

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Doç. Dr. Nilay Keskin Samancı

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Necmettin Erbakan Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Sultan Çıkrık

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 28/08/2023

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Canım Annem ‘**Lütfiye Güner VAROL**’a sonsuz özlemle...*

(11.02.2022-∞)



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca hiçbir desteğini esirgemeyen, tez çalışmasının her aşamasında ve her türlü konuda yol gösteren, hayata farklı bir bakış açısıyla bakmamı sağlayan ve bana güvenerek teşvik eden değerli hocam Prof. Dr. Melike ÖZER KESKİN'e teşekkürlerimi ve saygılarımı bir borç bilirim.

Beni her zaman düşünen, akademik hayatımda bana hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, koşulsuz destek sağlayan, her anlamda yanımda olan biricik arkadaşım ve hocam Dr. Gamze MERCAN'a,

Benimle her zaman gurur duyan, yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen rahmetli babam H. Hüseyin VAROL'a, abim Gürhan VAROL'a, kardeşim Bahar VAROL'a, annem Sibel SELÇUK'a, babam K. Zafer SELÇUK'a, sevgili eşim Cihan SELÇUK'a ve doğduğu günden itibaren cömert aynası ile yönümü bulmama vesile olan gülen yüzüm canım oğlum Zafer Dora SELÇUK'a,

Ve son olarak birçok zorlukla karşılaştığım bu süreçte her zaman başaracağıma inanan, her türlü koşulsuz desteğiyle bana güç veren, beni bugünlere getiren rol modelim, ilk öğretmenim ve tez çalışmamı ona ithafen yazdığım 11 Şubat 2022 yılında kaybettiğim rahmetli biricik melek annem Lutfiye Güner VAROL'a bana inandığın ve en büyük destekçim olduğun için sonsuz teşekkür ederim...

Zümrüt VAROL SELÇUK

BİYOLOJİ ÖĞRETİMİNDE OYUNLAŞTIRMA: SİSTEMATİK DERLEME İNCELEMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Zümrüt Varol Selçuk

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos, 2023

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, son yıllarda pek çok farklı konularda yapılan araştırmalar kapsamında yer alan oyunlaştırma teknolojilerinin biyoloji öğretimindeki etkililiğinin sistematik derleme yapılarak incelenmesidir. Bu amaç kapsamında biyoloji eğitimi alanındaki literatürde oyunlaştırma kullanımına genel bir bakış sunulmuş ulusal ve uluslararası önemli veri tabanlarında indekslenen dergilerde yayımlanan araştırmalara odaklanılmıştır. Araştırmanın yöntemi, betimsel tipte nitel sistematik derlemedir. Araştırmanın amacı kapsamında “biyoloji”, “biyoloji öğrenimi”, “biyoloji öğretimi”, “oyun”, “oyunlaştırma”, “oyun tabanlı öğrenme” kelime/ kelime gruplarının farklı kombinasyonları kullanılarak Ocak 2010- Aralık 2022 yılları arasında Web of Science (WoS), SCOPUS ve TR dizin veri tabanlarında indekslenen dergilerden elde edilen makaleler incelenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, tümevarımsal analiz sonucu elde edilen betimsel analiz ve betimleyici temalar ile birlikte analitik temalar da kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; oyunlaştırmanın biyoloji öğretiminde önemli bir etki sağladığı belirlenmiştir. Buna göre; biyoloji öğretiminde oyunlaştırma teknolojilerinin öğrencilerin bilişsel, sosyal ve kişisel becerilerini geliştirmede olumlu etkiler sağladığı, motivasyonu artırdığı ve öğrenme süreçlerini desteklediği gözlemlenmiştir. Ayrıca oyunlaştırma teknolojilerinin öğrenci merkezli ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunarak öğrenme etkinliğini artırma

konusunda avantajlar sağladığı belirtilmiştir. Aynı zamanda oyunlaştırma uygulamalarının bazı dezavantajlara ve zorluklara da neden olduğu saptanmıştır. Yapılan bu sistematik derleme araştırmasının biyoloji öğretiminde oyunlaştırma uygulamalarına yönelik yapılacak yeni çalışmalara ve konuyla ilgili uygulamalara ışık tutarak eğitim bilimleri ve teknolojileri alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



Anahtar Kelimeler : Biyoloji Öğretimi, Oyun, Oyunlaştırma, Sistematik Derleme
Sayfa Adedi : xvi + 138
Danışman : Prof. Dr. Melike Özer Keskin

GAMIFICATION IN BIOLOGY EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW ANALYSIS

(M.S. Thesis)

Zümrüt Varol Selçuk

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

August, 2023

ABSTRACT

The aim of this research is to systematically review the effectiveness of gamification technologies in biology education, which have been explored in various research studies conducted in different fields in recent years. Within this objective, a general overview of gamification usage in the field of biology education has been provided, focusing on research articles published in nationally and internationally important journals indexed in relevant databases. The research approach is a descriptive qualitative systematic review. To accomplish the research aim, articles related to "biology," "biology learning," "biology teaching," "game," "gamification," and "game-based learning" were examined using various combinations of keywords between January 2010 and December 2022 in databases such as Web of Science (WoS), SCOPUS, and TR index. The data obtained in the research were analyzed using both inductive analysis of descriptive data and analytic themes. According to the results obtained from the research, gamification has been found to have a significant impact on biology education. It has been observed that gamification technologies have positive effects on students' cognitive, social, and personal skills, enhancing motivation and supporting the learning processes in biology education. Furthermore, gamification technologies have been highlighted for their advantages in increasing learning effectiveness by providing student-centered and interactive learning experiences. However, it was also determined that gamification practices have certain disadvantages and challenges. It is believed that this systematic review will shed light on

further studies and applications related to gamification practices in biology education, contributing to the field of educational sciences and technologies.



Key Words : Biology Education, Game, Gamification, Systematic Review
Page Numbers : xvi + 138
Supervisor : Prof. Dr. Melike Özer Keskin

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAYSAYFASI.....	iii
İTHAF SAYFASI.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xvi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Eğitim ve Oyunlaştırma	3
1.2. Çalışmanın Amacı.....	4
1.3. Çalışmanın Önemi	7
1.4. Problem Cümlesi.....	10
1.5. Varsayımlar	10
1.6. Sınırlılıklar	11
1.7. Tanımlar	11

BÖLÜM II	12
KURAMSAL ÇERÇEVE	12
2.1. Oyun ve Dijital Oyun Kavramları	12
2.2. Dijital Eğitsel Oyun Kavramı	14
2.3. Oyunlaştırma Kavramı	15
2.3.1. Oyunlaştırmanın Kuramsal Yapısı	17
2.3.1.1.Oyunlaştırma ve Motivasyon	18
2.3.1.2.Oyunlaştırmanın Davranış Modeli, Kanca Modeli ve Akış Kuramı ile İlişkisi.....	19
2.3.1.3.Oyunlaştırma Tasarımı	20
2.3.1.4.Oyuncu/Kullanıcı Türleri	21
2.3.1.5.Oyunlaştırma Modeli ve Oyunlaştırma Öğeleri	22
2.4. Eğitimde Oyunlaştırma Kullanımı.....	23
2.5. Dijital Oyunların Uygulama Alanları	27
2.5.1. Katılım ve Motivasyon.....	29
2.5.2. Yeni Beceriler ve Değerlendirme.....	30
2.5.3. Teknoloji ve Yeni Nesil Öğrenenler	31
2.5.4. Çevrimiçi Öğrenme Ortamı ve Oyunlaştırma	32
2.5.5. Çevrimiçi Öğrenme Ortamında Yaşanan Sorunlar ve Oyunlaştırma	32
2.6. Eğitimde Dijital Oyunlaştırma Araçlarına Örnekler	36
2.6.1. Kahoot ile Oyunlaştırma	37
2.6.2. Socrative ile Oyunlaştırma.....	37
2.6.3. Plickers ile Oyunlaştırma.....	38
2.6.4. Quizizz ile Oyunlaştırma.....	38
2.6.5. QuizGame ile Oyunlaştırma	39

2.6.6. Poll Everywhere ile Oyunlaştırma	39
2.7. İlgili Araştırmalar	39
2.7.1. Oyunlaştırma ve Öğrenme Alanı Bilgisi Edinme.....	39
2.7.2. Oyunlaştırma ve Motive Etme, Tutum Değiştirme	41
2.7.3. Oyunlaştırma ve Bilişsel Becerilerin Geliştirilmesi	42
2.7.4. Oyunlaştırma ve Öğrenmenin Transferi	43
BÖLÜM III.....	45
YÖNTEM	45
3.1. Araştırmanın Yöntemi	45
3.2. Verilerin Toplanması.....	46
3.2.1. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri.....	47
3.3. Verilerin Analizi.....	71
BÖLÜM IV.....	74
BULGULAR.....	72
4.1. İncelenen Makalelerin Betimsel Özellikleri.....	72
4.1.1. Yayımlanma Yılı	72
4.1.2. Araştırma Konuları	73
4.1.3. Örneklem/ Çalışma Grubu	75
4.1.4. Örneklem Büyüklüğü	76
4.1.5. Eğitim Düzeyleri	77
4.1.6. Oyunlaştırmada Kullanılan Teknoloji Araçlarının Etkileşim Dinamiği	78
4.1.7. Araştırma Yöntemi.....	79
4.1.8. Ana Sonuçlar	79
4.2. İlgili Araştırmaların Alt Araştırma Sorularına Göre İncelenmesi	82

4.2.1. Oyunlaştırmanın Öğrencilerin Öğrenme Etkinliği Üzerindeki Etkisi	82
4.2.2. Oyunlaştırmada Kullanılan Trendler ve Araçlar	84
4.2.3. Oyunlaştırmada Kullanılan Beceriler	85
4.2.4. Oyunlaştırmanın Kullanılmasının Avantajları.....	85
4.2.5. Biyoloji Öğretiminde Oyunlaştırmanın Kullanılmasının Dezavantajları	87
BÖLÜM V	89
TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	89
5.1. Tartışma.....	89
5.2. Öneriler	94
KAYNAKÇA.....	96
EKLER	134
EK 1. Etik Komisyon İzni	135
EK 2. Sistemik Derleme Taraması.....	136

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. <i>Dijital Oyunların Çıktıları</i>	28
Tablo 2. <i>Makalelerin Özellikleri</i>	50
Tablo 3. <i>Makalelerin Araştırma Konularına Göre Dağılımı</i>	73
Tablo 4. <i>Makalelerin Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı</i>	76
Tablo 5. <i>Makalelerin Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı</i>	77
Tablo 6. <i>Oyunlaştırmada Kullanılan Teknoloji Araçlarının Etkileşim Dinamiğine Göre Dağılımı</i>	78
Tablo 7. <i>Makalelerde Kullanılan Araştırma Yöntemleri</i>	79
Tablo 8. <i>İncelenen Makalelerin Ana Sonuçlarına Göre Dağılımı</i>	79
Tablo 9. <i>Oyunlaştırmanın Öğrencilerin Öğrenme Etkinliği Üzerindeki Etkisi</i>	82
Tablo 10. <i>Oyunlaştırma ile Kullanılan Trendler ve Araçlar</i>	84
Tablo 11. <i>Oyunlaştırmada Kullanılan Beceriler</i>	85
Tablo 12. <i>Oyunlaştırmanın Avantajları</i>	86
Tablo 13. <i>Oyunlaştırmanın Dezavantajları</i>	87

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Oyunlaştırma modeli ve unsurları.....	17
Şekil 2. Eğitsel oyunlar için girdi-süreçkazanım modeli	25
Şekil 3. PRISMA (2020) akış şeması.....	48
Şekil 4. Makalelerin yıllara göre dağılımı.....	73
Şekil 5. Makalelerin örneklem/çalışma grubuna göre dağılımı	76

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ASPFS	Başaran (Achiever), Sosyalleşen (Socialiser), Yardım Sever (Philanthropist) Özgür Ruh (Free Sprit)
İBE	İnsan Bilgisayar Etkileşimi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SAPS	Status (Statü), Access (Erişim), Power (Güç)
WRA	Water Resource Adaptation Su Kaynakları Uyumlaması

BÖLÜM I

GİRİŞ

Oyun, genellikle çocuklarla özdeşleştirilmiş bir kavram olarak algılansa da insan hayatı boyunca devam eden bir süreçtir. Oyunlar, çocukluk döneminde doğal öğrenme ortamı sağlarken ileri yaşlarda hayatı daha eğlenceli hale getiren etkinlik rolü üstlenmektedir (Sandberg ve Samuelsson, 2006; Thyssen, 2003). Birçok şirket motivasyonu yükseltmek, değişimin önemini vurgulamak veya istenilen mesajı en etkili şekilde iletmek için oyunlardan faydalanmaktadır (Kileci, 2014).

Tarih boyunca farklı şekillerde oynanarak günümüze kadar gelen oyunların (GarciaBarcena ve GarciaCrespo, 2006) temel mantığı değişmese de zaman içinde internet teknolojisindeki gelişmeler çerçevesinde yeniden şekillenmiştir. Video oyunlarının 1970'lerden sonra popülerlik kazanmaya başlaması, oyun endüstrisini her yaş, cinsiyet ve kültürden birçok kişiye erişerek pazarı genişletmeye itmiştir. Oyun pazarındaki bu hareketlilik toplumun büyük bir kesimini etkileyerek, oyunları insan yaşamının doğal bir parçası haline getirmiştir (Schell, 2014).

Fiziksel aktivitelerden eğitime kadar birçok farklı alanda oyunların faydalarından yararlanılmaktadır (Yim ve Graham, 2007). Dijital oyunların pedagojik açıdan birçok başarılı uygulamayı desteklediği gözlemlenmiştir (Tobias, Fletcher & Wind, 2011). Çalışmalar, oyunların motivasyonu artırma, katılımı teşvik etme ve başarıyı destekleme gibi alanlarda etkili bir araç olarak kullanılabileceğini belirtmiştir (GarciaBarcena & GarciaCrespo, 2006; Gee, 2003). Ancak, dijital oyunların eğitim aracı olarak kullanımını engelleyen bazı faktörler vardır. Bunlar arasında yüksek maliyet ve öğrenme hedefleriyle uyumsuzluk vb. yer almaktadır. Bu faktörler, dijital oyunların geniş çapta kullanılmasını kısıtlamaktadır (Prensky, 2003; Rice, 2007; Muntean, 2011).

Öğrenme ortamlarında istenen motivasyonun sağlanması için, video oyunları yerine oyunlaştırma (gamification) yöntemiyle oyun öğelerinin kullanılabileceği belirtilmektedir (Kapp, 2012). Bu bağlamda eğitim kurumları, çevrimiçi öğrenme ortamlarından yararlanarak birçok sorunun üstesinden gelmektedir. Ders süresinin sınırlılığıyla başa

çıkarak, değişen öğretim yaklaşımlarına uyum sağlamak, sınıf alanlarının kısıtlılığını aşmak ve esnek öğrenme fırsatları sunmak gibi hedeflerle çevrimiçi öğrenme ortamlarının kullanımı artmıştır (Allen ve Seaman, 2013; McGill & Klobas, 2009; Stein, Shephard ve Harris, 2011).

Eğitim kurumlarında yüz yüze gerçekleştirilen derslerin, harmanlanmış öğrenme yöntemiyle çevrimiçi etkinliklerle zenginleştirildiği gözlemlenmektedir (Graham, 2006; Itmazi, Megias, Paderewski & Vela, 2005; Lim & Morris, 2009; Park & Choi, 2009). Ayrıca, birçok kamu kurumu ve özel işletmenin hizmet içi eğitimlerini de çevrimiçi öğrenme ortamı üzerinden sağladığı görülmektedir (Roman & Daniel, 2011).

Çevrimiçi öğrenme ortamları bilgisayar ve internet temelinde öğrenme ve öğretmeyi desteklemek amacıyla oluşturulmuş yapılardır. Bu ortamlarda öğretim materyalinin sunumu, öğrenen takibi ve değerlendirme süreci sistematik bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (MartinBlas & SerranoFernandez, 2009; Watson & Watson, 2007). Sunulan ders içerikleri metin, grafik, animasyon ve video ile desteklenirken öğrenenlerin kendi aralarında ve öğretim elemanı ile iletişimde sohbet odaları, tartışma grupları ve mesaj panoları gibi uygulamalar kullanılmaktadır (Watson & Watson, 2007).

1.1. Eğitim ve Oyunlaştırma

Oyunlaştırmanın yeni bir kavram olması zaman zaman oyun ile karıştırılmasına sebep olmaktadır. İngilizcede “Play” ve “Game” kelimeleri farklı anlamlar taşımasına karşın Türkçede her iki kelimenin de karşılığı oyundur. “Play” kelimesi ile herhangi bir sınır ya da kural olmadan serbestçe oynanan oyun etkinliğinden bahsedilmektedir. “Game” ise hedefler doğrultusunda oluşturulmuş kuralları olan rekabetçi yapısı ile “Play” kavramından ayrılmaktadır. Bir çocuğun sokağa çıkıp doğaçlama top oynaması “Play” olarak ifade edilebilirken futbol, tenis, dama, satranç, yakar top, saklambaç ve körebe gibi oyunlar “Game” kelimesinin karşılığı olan etkinliklerdir.

Türkçede oyun “Yetenek ve zekâ geliştirici, belli kuralları olan, iyi vakit geçirmeye yarayan eğlence” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2016). Buradan da Türkçedeki oyun kelimesinin “Play” kavramından daha çok “Game” kavramıyla ilişkili olduğu görülmektedir. McGonigal (2011), oyunu “Oyuncuların hedefe ulaşmak için sınırlandırılmış kurallar çerçevesinde, kendilerine sağlanan geri bildirimler eşliğinde, verdiği gönüllü mücadele” şeklinde ifade etmektedir. Salen ve Zimmerman (2004) ise oyunu “Oyuncuların tanımlanmış kurallar

çerçevesinde yapay çekişmeye girdiği, ölçülebilir çıktılar içeren, sistem” olarak tanımlanmıştır. Oyunlaştırma (gamification) ile de oyun kavramının “Game” kelimesinden gelen kural ve hedef tabanlı yapısına vurgu yapılmaktadır (Salen & Zimmerman, 2004).

Oyunlaştırma, pazarlama sektörü açısından, “Kullanıcılara dair önem (değer) oluşturmayı desteklemek amacıyla geliştirilen, etkileşimli mekanizma ve geri bildirimle sahip, kural tabanlı hizmet sistemi” olarak (Huotari & Hamari, 2012) tanımlanırken, eğitim penceresinden “öğrenenlerin ilgisini çekmek, motivasyonlarını artırmak, öğrenmelerini desteklemek veya problemlerini çözmek amacıyla oyun tabanlı mekanik, estetik ve düşüncenin kullanılması” şeklinde tanımlanmaktadır (Kapp, 2012). Oyunlaştırmaya ilişkin literatürde “sorunları çözmek ve kullanıcıların ilgisini çekmek için oyun mekanikleri ve düşünce sürecinin kullanılması” (Zichermann & Cunningham, 2011) ve “oyunun mekanik, dinamik ve bileşenlerinin istenen davranışın teşvikinde kullanılması” (Lee & Hammer, 2011) gibi farklı tanımlarla karşılaşılrsa da Deterding, Dixon, Khaled & Nacke (2011) tarafından yapılan “Oyun tasarım öğelerinin oyun dışı alanlarda kullanılması” ifadesi en geniş kabul görmüş oyunlaştırma tanımı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Oyunlaştırma tanımları kullanım amacına göre farklılık gösterse de bu tanımların oyunların mekanik, dinamik, bileşen ve düşünce sürecinden gelen motive edici özellikleri ile oyun olmayan alanlar üzerine şekillendiği görülmektedir. Buradan yola çıkarak, oyunlaştırma “oyunların eğlence ve motivasyon sağlayan karakteristik özelliklerinin oyun olmayan alanlarda kullanılması” olarak ifade edilebilir.

Kullanıcı deneyimini artırmak amacıyla oyun tasarım öğelerinin farklı alanlarda kullanılması “İnsan Bilgisayar Etkileşimi (İBE)” nin çalıştığı konulardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Malone, 1982). Bu noktada İBE araştırmacılarının bilgisayar destekli çalışmalarda motivasyonu artırmak adına (Zhang, 2008) video oyunlarının motivasyon sağlayıcı etkisinden yola çıkarak (Ryan, Rigby & Przybylski, 2006) bazı tasarım ilkeleri ortaya koyduğu görülmektedir. Böylece oyunlaştırmada karşımıza çıkan ödül ve itibar sisteminin daha önceleri motive edici durumlar olarak önerildiği ve kullanıldığını görülmektedir (Deterding vd., 2011).

Oyunlaştırma kavramı ilk defa 2002 yılında oyun tasarımcısı Nick Pelling tarafından, elektronik işlemleri daha eğlenceli ve hızlı gerçekleştirmek amacıyla, oyun gibi tasarladığı kullanıcı ara yüzüne atfen dile getirilmiştir (Park & Bae, 2014). Literatürde ilk defa 2008

yılında kullanılan kavram ancak 2010 yılının sonlarına doğru kendinden söz ettirmeyi başarmıştır (Deterding vd., 2011). Konum tabanlı sosyal ağ uygulaması Foursquare (Swarm)'in başarısı zaman içinde kitlesel pazar tüketicilerine yönelik yazılım geliştiren dijital medya endüstrisinin ilgisini çekmiştir (Zichermann & Linder, 2010). Ticari alandaki birçok firma motivasyon sağlamak ve kullanıcı bağlılığını artırmak için puan, rozet, seviye ve liderlik tablosu gibi oyun tasarım öğelerini kullanmaya başlamıştır. Bu gelişmeler oyun teknolojisini geleneksel sınırların ötesine taşıyarak oyun tasarım öğelerini güncel bir olgu olarak karşımıza çıkartmıştır (Deterding vd., 2011).

Çevrimiçi ortamların yaygınlaşmasıyla ortaya çıkan dijital pazarlama anlayışı klasik reklamların etkisinin azalmasına sebep olmuştur. Bu noktada oyunlaştırma pazarlama faaliyetlerinde yeni bir soluk olarak gün yüzüne çıkarak işletmelerin hedefe ulaşmasına yardımcı olmuştur (Rauch, 2013; Bayraktar, 2015). Zaman içinde bir işin gerçekleştirilmesi veya ürün satışlarının artırılmasında bir yöntem olarak tercih edilmeye başlanmıştır (Lee & Hammer, 2011). Bu sayede pazarlamanın doğasında yatan ikna etme gerekliliği oyunlaştırmanın motivasyon sağlayıcı etkisinden yararlanılarak daha hızlı ve daha kolay gerçekleştirilmiştir (Zichermann & Cunningham, 2011).

1.2. Çalışmanın Amacı

Ürünler ve sistemler, belirli bir hedef kitleye daha fazla motivasyon ve katılım sağlamak amacıyla yapay yöntemler kullanılarak geliştirilebilir. Bu geliştirme süreci, eğitim (Böheim vd., 2021; Clynes, Sheridan & Frazer, 2020; Dwumah vd, 2021), kurum yönetimi (Anguelov, 2019; Bellucci, Bini & Giunta, 2020; Hammedi vd, 2021; Sievert & Scholz, 2017), reklamcılık (Anna vd, 2020; Li & Wang, 2017; Singh & Pathak, 2020) ve diğer kurumsal dinamikleri içeren alanlar gibi çeşitli araştırma alanlarında ilgi çekmiştir (Côté, Lauzier & Stinglhamber, 2021; Liu, Wayne & Tsai, 2020). Bu bağlamda, yeni stratejilerin ortaya çıkışı, teknolojik gelişmeleri ve oyunlarla ilişkili olarak daha dinamik ve etkileşimli uygulama talepleri göz önünde bulundurulmalıdır (Busarello, 2016). Bu durum McLuhan (1964)'e göre, bu tür medya, tipik bir anlatı ve dinamiklere sahiptir ve kullanıcıların oyunla olan etkileşimi, ödül, pekiştirme ve geri bildirim yapılarına dayanmaktadır. Bu durum sonucu oluşan etkileşim sayesinde kullanıcıların oyundan zevk alması ile artan motivasyon ile akademik, sosyal veya kültürel olarak bilginin interaktif olarak oluşturulması mümkün olmaktadır (Zichermann & Cunningham, 2011).

Araştırmanın odak noktasını oluşturan oyunlaştırma kavramı çok yönlü bir kavram olup disiplinlerarası birçok konuya uyarlanabilme potansiyeline sahiptir. Bu uyarlanabilme potansiyelinin gerçekleşebilmesi için, yeni yapılar, araçlar veya nesnelerin tasarlanması gereklidir (Ayastuy, Torres & Fernández, 2021). Bu durumun sonucu olarak oyunlaştırma konusu, dünya genelinde araştırmacıların ilgisini çektiği için farklı alanlarda derlenen uygulamaları, perspektifleri, olanakları ve sınırlamaları ele alan birçok çalışmanın ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Ayastuy, Torres & Fernández, 2021; Kasurinen & Knutas, 2018; Kim & Castelli, 2021; Lopes vd., 2019). Teknolojik ilerlemeler, küreselleşme ve artan dijitalleşme, geliştirilen uygulamaların çoğunun dijital medyada oyunlaştırmaya odaklanmasına neden olmuştur (Alzahrani, 2020; Montagni, Mabchour ve Tzourio, 2020; Vigoroso vd., 2021; Williams ve Ayres, 2020).

1940'ta ilk bilgisayarların ortaya çıkmasından bu yana, dijitalleşme süreci çağdaş toplumun tüm yönlerini etkilemiş ve “her şeyin interneti” oluşumu ortaya çıkmıştır (Kagermann, 2015). Bu durum toplumun altı alanda teknoloji ile dijitalleşmesini sağlamıştır. Bu alanlar; nesnelerin İnterneti, robot teknolojisi, biyometrik sistemler, ikna edici teknolojiler, sanal ve artırılmış gerçeklik ve dijital platformlardır (Royackers & diğerleri, 2018). Şüphesiz küresel önemi göz ardı edilemese de gelişmekte olan ülkeler, elektronik medyaya uygulanmasını ve erişimini engelleyen sosyal eşitsizliklerle karşı karşıya kalmaktadır (Guri-Rosenblit, 2009). Örneğin, Brezilya’da gelir, istihdam ve aile üyelerinin sayısı gibi sosyoekonomik faktörlere ek olarak, bu kaynakları etkili bir şekilde kullanmak için düşük eğitim düzeyi gibi dijital katılım ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT)’ne erişimle ilgili başlıca engeller bulunmaktadır (Nishijima & Sarti, 2017). Bu nedenle, oyunlaştırma hem ekonomik hem de bilişsel engelleri aşmada daha erişilebilir ve adil bir eğitim sisteminin oluşturulmasına katkıda bulunabilecek uygun bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır.

Eğitsel oyunların veya masaüstü oyunları, bilinen bir oyuncu sayısı ile genellikle bir oyun tahtası üzerinde veya bir masada oynanan oyunlar olarak tanımlanabilir (Konen, 2019). Dijital medya veya klasik eğitsel oyunlar doğrudan deneyimlerin değişimi aracılığıyla öğrenmeyi kolaylaştırdıkları için eğitim amacıyla mükemmel araçlar olarak kabul edilirler (Hays & Hayse, 2017). Bu tür medyada bulunan uygulama Kolb (1984) tarafından tanımlanan ‘deneyimsel öğrenmenin’ döngüsel yapısıyla doğrudan ilişkilidir. Buna göre uygulama ile bireyler deneyimleri doğrultusunda çıkarımlar yaparak uygulama adımlarını planlayarak döngüleri başlatmaktadır (Whitton, 2012).

Biyoloji öğretimi bağlamında oyunlaştırma, “biyotik oyunlar” olarak adlandırılan oyunların ortaya çıkmasıyla da yaygınlaşmıştır (Cira & diğerleri, 2015; Kim vd., 2016; Riedel-Kruse vd., 2011). Bu oyunlar, sınıf ortamında canlı organizmaların manipülasyonunu simüle ederek konuyu eğlenceli ve etkileşimli bir şekilde ele almalarına rağmen, dijital platformlar için (yani video oyunu formatında) geliştirilmesinden dolayı teknolojik bir sınırlama getirmektedir (Coil, Ettinger & Eisen, 2017). Biyoloji öğretimi alanında gençleri etkileyen motivasyon stratejilerinin eksik kullanımına neden olmaktadır (Fahnert, 2016; Finger vd., 2020; Sancho vd., 2006). İlgili literatürdeki araştırmacılar bu konunun birçok özelliğini ele alarak öğrenme engellerini aşmak için daha yaratıcı çözümlere ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Bilimin öğrenciler için genellikle soyut olmasına nedeniyle daha fark edilebilir ve eğlenceli hale getiren anlatılar veya nesneler, öğrenmeyi kolaylaştırabilir (Dieser & Bogner, 2016). Ayrıca kullanıcılar üzerinde yoğun ve keyifli duyguların deneyimini sağlayan eğitimsel stratejiler bilişsel kazanımlarla ilişkilendirilebilmektedir (Allen, 2010; Beylefeld & Struwig, 2014). Dolayısıyla oyunların sağladığı oyunlaştırma konusu bu durumun bir çıktısı olarak olumlu bir etkiye neden olmaktadır.

Öğretimde oyunlaştırmının kullanımı, öğrencilerin aktif katılımını teşvik etme, motivasyonu artırma ve öğrenme deneyimini geliştirme potansiyeli taşımaktadır (Huizenga, Admiraal, & Dam, 2009; Landers & Landers, 2014). Biyoloji öğretiminde oyunlaştırmının uygulanması, öğrencilerin biyolojik kavramları keşfetmelerini ve anlamalarını sağlayabilir (Barata, Gama, & Jorge, 2017; Kapp, 2012). Öğrenciler, oyunlar aracılığıyla aktif bir şekilde rol alarak, biyolojiyle ilgili sorunları çözmek için stratejiler geliştirebilir ve kavramları pratikte uygulayabilir (McMillan, PopMus & Hons, 2011; Nacke, Bateman, & Mandryk, 2014). Bununla birlikte, oyunlaştırmının biyoloji öğretiminde etkili bir şekilde uygulanması için dikkate alınması gereken bazı faktörler vardır. Öncelikle, oyunların öğretim hedefleriyle uyumlu olması ve biyolojik kavramları etkili bir şekilde iletebilmesi önemlidir (Rahimi, van den Berg, & Veen, 2015; Sardi, 2017). Ayrıca, oyunların öğrencilerin ilgisini çekmesi, katılımı teşvik etmesi ve motivasyonu artırması da kritik faktörlerdendir (de Sousa Borges vd., 2014; Seaborn & Fels, 2015).

Oyunlaştırmının biyoloji öğretimindeki etkisini inceleyen bazı araştırmalar, oyunların öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkilere sahip olabileceğini göstermektedir (Eisenkraft, 2018; Heinze, 2013). İlgili literatürde yapılan bir araştırmada genetik konusunu içeren bir oyunun öğrencilerin genetik kavramlarını anlamalarını ve uygulamalarını geliştirdiğini bulmuşlardır (Clark vd., 2015). Benzer şekilde, ekoloji konusunu ele alan bir oyunun

öğrencilerin ekolojik kavramları anlamalarını ve bu kavramları uygulamalarını artırdığı görülmüştür (Honeycutt, 2016). Ancak, oyunlaştırmanın biyoloji öğretimindeki etkinliğiyle ilgili bazı sınırlamalar ve zorluklar da vardır. Öğrencilerin oyunları yanlış anlaması, oyunların öğretim hedeflerinden sapması veya dikkatlerini dağıtması gibi sorunlar ortaya çıkabilir (Dicheva vd., 2015; Kebritchi, Hirumi, & Bai, 2010). Ayrıca, oyunların öğretim materyali ve kaynak gereksinimleri gibi maliyet faktörleri de göz önünde bulundurulmalıdır (Denny, 2013; Kafai & Burke, 2013).

Yukarıdaki açıklamalardan yola çıkılarak araştırmanın amacı, son yıllarda pek çok farklı konuya yönelik olarak araştırmalar kapsamında yer alan ve teknoloji araçlarından biri olan oyunlaştırmanın biyoloji öğretimindeki etkililiğinin sistematik derleme yapılarak incelenmesi ve biyoloji öğretiminde oyunsallaştırmaya dayalı sistemlerin geliştirilmesine yönelik uygulamaların incelenerek ilgili literatürde geline noktanın sunulmasıdır. Bu nedenle araştırma kapsamında biyoloji eğitimi alanındaki literatürde oyunlaştırma kullanımına genel bir bakış sunularak ulusal ve uluslararası önemli veri tabanlarında indekslenen dergilerde yayımlanan araştırmalara odaklanmıştır. Yapılan bu sistematik derleme araştırmasının yeni çalışmalara ve konuyla ilgili uygulamalara ışık tutarak biyoloji eğitimi alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Çalışmanın Önemi

Oynama insanlık tarihinde eğitimin bir parçası olarak her zaman yer almıştır. Oynamanın hedefleri ve kuralları olan yapılandırılmış şekli olan oyunlar ise artık dijital ortamlarla her an her yerde ulaşılabilir hale gelmiştir. Dijital oyunlar neredeyse sınırsız bir öğrenme alanı oluştururken örgün eğitimden sağlığa, özel eğitimden profesyonel gelişime pek çok alanda kullanılabilir. Dijital oyunlar gerek ticari gerekse eğitsel amaçlı olsun oyununun türüne, karakteristiklerine ve kullanılış şekline göre farklı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme kazanımları sunmaktadır. Dijital eğitsel oyunlarda ise bu kazanımların daha da zenginleşmesi ve örgün eğitime uyarlanması için kullanılan pedagojik yaklaşımlar, oyunların oyun karakteristiklerini koruyarak oluşturulmasını amaçlamaktadır, özellikle de sorgulama, yansıtma ve problem çözme gibi becerilerin işe koşulduğu dijital eğitsel oyunlar üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirmektedir.

Prensky (2001) tarafından dijital yerli olarak tanımlanan günümüz öğrenenleri teknoloji ile iç içe doğmuş ve bu teknolojileri çok iyi kullanan kişilerdir. Dijital yerlilerin teknolojiyi

hayatın her alanında kullanmaları ve beklentilerinin teknoloji odaklı olması, teknolojiyi eğitim ortamlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Teknolojinin sürekli gelişmesi ile dijital yerlilerin öğrenme stilleri değişmiş ve eğitim ortamından ve öğretmenden olan beklentileri farklılaşmıştır (Arabacı & Polat, 2013). Bu süreçte eğitim kurumları eğitim programlarını bu beklentilere göre güncellemekte, eğitimciler öğrencilerin teknolojiye olan ilgilerini derslerine yansıtabilmek için farklı öğretim yöntem ve tekniklerine başvurmaktadır. Öğrencilerin oyuna ilgisi doğrultusunda son yıllarda gündeme gelen ve eğitimde aktif olarak kullanılan bu yöntemlerden bir tanesi de oyunlaştırmadır. Bu yüzden, eğitim kurumlarının geleneksel eğitim ortamından, oyunlaştırma temelli eğitim ortamları gibi yeni eğitim yöntemlerine geçiş yapmaları gerekmektedir (Chan vd., 2017; Chans & Castro, 2021).

Eğitim ortamında öğrenciler ve öğretmenler, verimliliği teşvik eden ve sunduğu avantajlar nedeniyle oyunlaştırmadan faydalanmaktadır. Bunlara ek olarak, biyoloji eğitimi, bilimsel okuryazar bireyler oluşturduğu ve uyum ve problem çözme becerilerini teşvik ettiği için günümüzün önemli eğitimlerinden biri olarak kabul edilir (Kalogiannakis vd., 2021; National Research Council [NRC], 2010). Ancak biyoloji eğitiminin öğrencilerin bilgi ve becerilerini artırmadaki önemine rağmen, biyolojiyi öğretmek için uygulanan öğretim yöntemi, öğrencilere bilgi aşılama da bazen yetersiz kalmaktadır (Lee & Kim, 2019). Bu bağlamda, bilimsel düşüncüyü ve eğitimsel biyoloji teorilerini ortaya çıkarmak için kullanılan araçlara ve tekniklere odaklanmıştır. Örneğin, oyunlaştırma yöntemleri, biyoloji eğitiminde kullanılan araçlardan biridir (Kalogiannakis vd., 2021). Biyoloji eğitimi öğretimindeki uygulamaları dijital yerliler olan öğrenciler için bilindik olması nedeniyle çoğu araştırmacıların ilgi odağında bulunmaktadır (Kalogiannakis & Papadakis, 2017; Loganathan vd., 2017). Oyunlaştırma, bilimsel düşüncüyü teşvik eder ve bilimsel teoriler ve metodolojilerle uyumludur. Ayrıca, öğrenme stratejileri eğitimdekilerle tutarlıdır (Morris vd., 2013; Vidakis vd., 2020).

İlgili literatürde oyunlaştırma ile ilgili yapılan araştırmalarda avantajları konusuna vurgu yapılmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre oyunlaştırmmanın avantajları; oyunlaştırmmanın esnekliği, erişilebilirliği, eleştirel düşünme becerilerinin teşvik edilmesi ve olumlu sonuçların elde edilmesi saptanmıştır. Ayrıca öğrenme süreci boyunca öğrencilerin motivasyonunu, katılımını, katılımını ve iş birliğini artırmakta olduğu görülmüştür (Vanduhe vd., 2020). Bu araştırma sonuçları geliştirilmiş eğitim ve öğrenme için incelenmesi gereken kritik faktörlerdir (Stiegler & Zimmerman, 2015). Liu vd. (2016)'ne

göre, oyunlaştırma unsurları, daha keyifli bir öğrenme deneyimiyle sonuçlanan geliştirilmiş eğitim sonuçlarına yol açmaktadır. Ancak oyunlaştırma uygulamalarından elde edilen olumlu etkilere rağmen ilgili konu alanında halen belirsiz kalan noktalar bulunmaktadır. Bu konuda Landers ve Armstrong (2017) tarafından yapılan araştırmada bu tür öğrenmeye yönelik öğrencilerin düşük tutumlarıyla birleştirildiğinde oyunlaştırmanın öğretim sonuçları üzerinde önemli etkiler bulmamışlardır. Ayrıca, Thornton ve Francia (2014) de oyunlaştırma uygulamasının tüm müfredatı kapsamayabileceğini ve bu durumun öğrenme sonuçlarını daha da kötüleştirebileceğini ortaya çıkarmıştır (Alomari vd., 2019). Ding ve diğerleri (2018) ve van Roy ve Zaman (2018) tarafından yapılan benzer araştırmalarda da oyunlaştırma yöntemlerinin öğrenciler arasında arzu edilen öğrenme sonuçlarına ulaşmak için en uygun alternatif olmayabileceği görüşündedir. Bu sonuçlara göre oyunlaştırma ile ilgili literatürdeki çalışmalar, çeşitli eğitim seviyelerinde uygulamanın zorluğunu da belirtmişlerdir (Hamari vd., 2014; Koivisto & Hamari, 2014; Rapp vd., 2019; Zainuddin vd., 2020). Bu bağlamda, oyunlaştırmanın farklı eğitim seviyeleri ve alanlarında, özellikle biyoloji eğitiminde incelenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Oyunlaştırma, biyoloji eğitiminde giderek artan bir şekilde kullanılmasına rağmen, özellikle öğrencilerin bilişsel ve düşünme yeteneklerini inceleyen araştırmaların eksikliği Hugerat ve Kortam (2014) ve Lazonder ve Harmsen (2016) tarafından belirtilmiştir. Bu tür çalışmalar genellikle kompleks sonuçlar ortaya koymuştur, bu da sonuçları doğrulamak için daha fazla çalışmanın gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Hamari vd., 2014; Kalogiannakis vd., 2021; Rapp vd., 2019).

Biyoloji eğitiminde yenilikçi araçlara ve yöntemlere olan yüksek talep dikkate alındığında, akademisyenler ve bilgi ile iletişim teknolojileri alanındaki uzmanlar, öğrenme ve öğretim süreçlerini zenginleştirmek amacıyla oyunlaştırma dahil bir dizi yöntem önermiştir. Ancak literatürdeki çalışmalar, Kim ve diğerleri (2018), Koivisto ve Hamari (2014), Marín ve diğerleri (2019), ve Zainuddin (2018) oyunlaştırmanın genel doğasını vurgularken, oyunlaştırma ile biyoloji eğitime özgü çıktılar arasında belirgin bir boşluk olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırmaların sonuçları, biyoloji eğitimi alanında teknoloji tabanlı oyunlaştırma konusunun daha detaylı bir şekilde incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, son yıllarda biyoloji eğitiminde eğitsel oyunların geliştirilmesi ve/veya kullanımıyla ilgili yapılan çalışmaların derlenmesi, sistemleştirilmesi ve kategorize edilmesi için çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

1.4. Problem Cümlesi

Araştırma kapsamında biyoloji öğretiminde oyunlaştırmaya yönelik uygulamaların incelenerek ilgili literatürdeki geline noktanın sunulması amacıyla yapılan sistematik derlemede ele alınan araştırma soruları aşağıda verilmiştir:

- Biyoloji öğretiminde geliştirilen ve/veya kullanılan oyunlaştırma uygulamalarının betimsel özellikleri nelerdir?

Bu araştırma sorusu kapsamında alt araştırma soruları ile biyoloji eğitimindeki oyunlaştırma sonuçlarına dair araştırmanın amacı kapsamında ilgili literatürdeki boşlukların doldurulması amaçlanmaktadır:

- Oyunlaştırmanın öğrencilerin öğrenme etkinliği üzerindeki etkisi nedir?
- Oyunlaştırmada kullanılan trendler ve araçlar nelerdir?
- Oyunlaştırmayla ilgili biyoloji eğitiminde en çok kullanılan beceriler nelerdir?
- Biyoloji öğretiminde oyunlaştırmanın kullanılmasının avantajları nelerdir?
- Biyoloji öğretiminde oyunlaştırmanın kullanılmasının dezavantajları nelerdir?

1.5. Varsayımlar

Araştırma kapsamında aşağıdaki varsayımlar yer almaktadır:

- Seçilen veri tabanları olan Web of Science (WOS), Scopus ve TR Dizin, biyoloji eğitimi ve oyunlaştırma alanında yayınlanan önemli araştırmaların çoğunu içermektedir.
- İlgili anahtar kelime/kelime grupları kullanılarak yapılan sistematik derleme araştırması biyoloji eğitimi ve oyunlaştırma konusunda kapsamlı bir bilgi sağlamaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

Araştırma kapsamında aşağıdaki sınırlılıklar bulunmaktadır:

- Bu çalışma, yalnızca belirlenen Web of Science (WOS), Scopus ve TR Dizin veri tabanlarında yayınlanan araştırmaları kapsamaktadır. Bu nedenle, diğer kaynaklarda yayınlanan çalışmaların göz ardı edilmiş olabileceği bir sınırlılık bulunmaktadır.
- Çalışma belirlenen anahtar kelimelerle sınırlıdır. Yapılan literatür taraması, bazı potansiyel olarak ilgili çalışmaların dışarıda kalmasına neden olabilmektedir.

- Bu çalışmanın odaklandığı dönem, Ocak 2010- Aralık 2022 arasındadır. Bu nedenle, daha yeni yayınlanmış çalışmaların veya son gelişmelerin tamamını içermeyebilmektedir.
- Araştırmanın dili İngilizce ve Türkçe sınırlıdır. Çalışma sadece bu dillerle yayımlanan araştırmalarla sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Araştırmanın amacı kapsamında aşağıdaki tanımlara yer verilmiştir:

Biyoloji Eğitimi: "Biyoloji biliminin öğretimi ve öğrenimiyle ilgilenen bir alan olarak biyoloji eğitimi, öğrencilere biyolojik fenomenleri ve süreçleri anlama, açıklama ve yorumlama yeteneklerini geliştirmeyi amaçlayan bir eğitim sürecidir" (Çetinkaya, 2018, s. 13).

Biyoloji Öğretimi: "Biyoloji biliminin, öğrencilere doğal dünya hakkında bilgi ve anlayış kazandırmayı, biyolojik kavramları açıklamayı ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir eğitim sürecidir" (Ketzenberger, 2013, s. 11).

Oyunlaştırma: "Bir eylem veya etkinliği oyun özellikleriyle zenginleştirerek, katılımcıların motivasyonunu artırmayı, öğrenmeyi teşvik etmeyi ve arzu edilen davranışları teşvik etmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır" (Kapp, 2012, s. 7).

Oyun Tabanlı Öğrenme: "Oyunları eğitim sürecinin merkezine yerleştirerek, öğrencilerin etkileşimli bir şekilde öğrenmelerini teşvik eden bir öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde öğrenciler, oyunlar aracılığıyla deneyim kazanırken, problem çözerken ve iş birliği yaparken öğrenirler" (de Freitas, 2018, s. 51).

Sistemik Derleme: "Belirli bir araştırma sorusunu yanıtlamak veya bir hipotezi test etmek amacıyla yapılan, belirli bir protokol veya plana göre yapılan, kaynakların kapsamlı bir şekilde tarandığı, seçilen çalışmaların kalitesinin değerlendirildiği ve elde edilen verilerin sentezlendiği bir araştırma yöntemidir" (Kitchenham, 2004, s. 9)

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Oyun ve Dijital Oyun Kavramları

Oyunlar insanın pek çok özelliğini ortaya çıkaran eylemlerdir. Anlık gelişen durumlara karşı tepkiler fark etmeden doğal olarak gösterilmektedir. Oyun oynarken kullancının karakterlerindeki birçok unsuru; kararlılık, karar verme becerileri, samimiyet, günlük yaşamda kullanılan dile, kibre, sabıra, bencillik, liderlik, adalet gibi özelliklerin gösterildiği ortamdır. Bu aynı zamanda oyunu, eğitici ve zengin bir etkinliğe de dönüştürmektedir. Bu nedenle oyun insanın en doğal halinin bir parçasıdır demek yanlış olmaz. Ancak bu doğal halin yansıması olan oyunun somut bir tanımını yapmak onun özelliklerini sıralamak kadar kolay değildir. Oyun ve kültürün birbirinin ayrılmaz parçaları olduğunu anlatan Huizinga (1995) oyunu; “sıradan hayatın bilinçli bir şekilde dışında olan, ciddi olmayan, oyuncuyu yoğun biçimde tamamen içine çeken, maddi çıkara dayanmayan, sabit kuralları olan, zaman ve mekân sınırları içinde ilerleyen bir etkinlik” olarak ifade etmektedir. Huizinga (1995) daha pek çok özelliğini sıraladığı oyunların; kuralları olan ancak sonuçları istikrarsız, zaman ve mekân sınırı olmasına rağmen bütünsel, zengin işlevlere sahip ancak ahlaki işlev taşımayan, özgür ama gündelik yaşamın kendisi olmayan, irrasyonel ancak akılcı olmayan, gerçek hayatta gerçekleştirilmesi olanaksız arzuların bir kurmaca aracılığıyla giderilmesi işlevi gören etkinlikler olduğunu da vurgulamaktadır.

Huizinga'nın oyunun tanımını yaparken neden bu kadar çok betimleme ihtiyacı duyduğunu anlamak için Türkçe ve diğer dillerdeki oyun ve oynama kavramlarını ayırt etmek gerekir. Aslında Huizinga'nın tanımladığı olgu oyun (game) değil, oynama (play) dır. Yani oyunun da temeli olan oyunsu olan her şey oynama olarak ele alınmaktadır. Türkçe’de oynama, oyun ve oyunlaştırma kavramları genellikle "oyun" olarak tanımlanmaktadır. Tiyatroya, futbola, evciliğe, isim-şehire, bebeğin ses çıkaran oyuncuğu defalarca sallamasına da oyun denilmektedir. Ancak tüm bu kavramlar “oyun” çatısı altında ele alınsa da asıl ortak noktaları “oynama”dır. Oynamayı eğlenceli hale getiren en temel unsur ise oyundaki mekaniklerdir.

Oyunların içerisinde yer alan yakalama, kaçma, vurma, atma, tutma, saklanma, bulma gibi hareketli, eğlenceli, bir beceriye dayalı ve sonucu belirsiz bu eylemlere oyun mekanikleri denir. Oyun mekanikleri oyun ve oyunlaştırmanın ayrımını çok net belirler. Oyun içerisinde hem kurallar hem de mekanikler bulunur. Evcilikte oyunun karakteristiği olan kural yoktur, kurmaca bir gündelik yaşamda kurmaca olaylar geliştirilmektedir. Futbolda ve isim-şehir oyununda kurallar vardır ancak futbolda oyun mekanikleri kullanılırken (nesneyi hedefe doğru atma eylemi), isim-şehir oyununda oyun mekaniği yoktur. Dolayısıyla evcilik “oynama” (play) olarak isimlendirilirken, futbol “oyun” (game) ve isim-şehir ise “oyunlaştırma” (gamification) olarak tanımlanabilir.

Kısaca oyun tanımı; “önceden belirlenmiş hedefi ve kuralları olan, oynamaya göre daha karmaşık bir kurguya sahip olan etkinlikler” (Arkün Kocadere & Samur, 2016) olarak alınmıştır. Kısa bir tanımla ise dijital oyun “dijital platformlarda oynanan, oyun mekaniği, elementleri ve kuralları olan, eğlenceli etkinlik” olarak ifade edilebilir. Bu noktada dijital kavramını da açığa kavuşturmak gerekli olabilir. Çünkü özellikle dijitalleşme kavramı internet ile çok bağlantılı olduğundan, dijital kavramı da internete bağlı cihazlarla bağdaştırılabilmektedir. Dijital kavramı, analog ve fiziksel bilgiyi sayısal bilgiye dönüştüren (0’lar ve 1’ler, bit ve baytlar), veri üreten, depolayan veya işleyen elektronik araçlar, sistemler, cihazlar ve kaynakları ifade etmektedir. Dolayısı ile ilk kez evlerde kullanılabilen bilgisayarların varlığından beri dijital teknolojileri kullandığımız söylenebilir. Yani bilgisayar, oyun konsolları, atari cihazları (arcade), mobil cihazlar, yeni nesil televizyonlar gibi ortamlar dijital kategorisine girerken; bu ortamlarda oynanan oyunlara dijital oyun adı verilmektedir.

2.2. Dijital Eğitsel Oyun Kavramı

Dijital eğitsel oyunlar; dijital oyunların eğitsel hedeflere göre hazırlanmış biçimidir. Tek amacı eğlence olmayan oyunlar anlamına gelen “ciddi oyun” kavramıyla da literatürde yer bulan dijital eğitsel oyunu tanımlarken önce “eğitsel oyun” kavramını netleştirmek gerekmektedir. Eğitsel oyun çalışmalarının ilk örnekleri aslında eğitsel oyunu değil eğitsel oynamayı hedeflemektedir; yani anne babaların bebeklerine yeni şeyler öğretirken yaptıkları oynusu davranışlar, okul teneffüslerinde öğrencilerin koşup yarış yapmaları, kovalamaca oynamaları ya da sosyalleşmelerini sağlayan tüm oynusu etkinlikler eğitsel oynama olarak ele alınmaktadır (Pellegrini, 2009). Geçmişten günümüze aslında oynama olan etkinliklerin çoğu kez, “oyun” olarak ifade edildiği görülmektedir. Oysa eğitsel bir hedefe sahip eğlenceli

herhangi bir etkinliğin eğitsel oyun olarak adlandırılması yanlıştır. Bu kavram karmaşası örneğin öğretmenin; sınıfla soru sorduğunda cevap veren öğrenci için tahtaya bir puan yazmayı da bir “oyun” olarak ele alınmasına ve aslında çok daha karmaşık bir yapıya sahip olan “oyun”ların sağladığı öğrenme çıktılarına beklemesine sebep olabilmektedir. Aynı durum dijital eğitsel oyunlar için de geçerlidir. Çünkü bu oyunlar çoğu kez bir becerinin pekiştirilmesine dayalı, sürekli aynı eylemlerin yapıldığı, ya da örnekte olduğu gibi cevaplanan sorulara göre oyuncunun yönlendirildiği ve puan kazandığı eğlenceli çoklu ortamların ötesine geçememektedir (Gros, 2007).

Eğlence denilebilecek oyunların; bilinen ve geniş çevrelerce zevkle oynanan oyunlara ulaşması, onların sağladığı eğlence hissini sağlaması, üst düzey düşünme becerilerini güçlendirmesi beklenemez. Dijital eğitsel oyun elbette ilk olarak öğrenme ilkelerini içermelidir (Kim & Chang, 2010). Ancak dijital eğitsel oyunlar Prensky’nin meşhur, “ne zaman öğretim tasarımcısı işin içine girse oyunu berbat eder” sözünü haklı kılacak şekilde tamamen eğitsel içeriğin ve öğrenme ilkelerinin ön planda tutulduğu, oyun oynama hissini unutulduğu bir ortama dönüşmemelidir. Bunun yerine iyi bir dijital oyun kurallar, amaç ve hedefler, sonuç ve geribildirim, çatışma, rekabet, meydan okuma, muhalefet, etkileşim, çözülecek problemler, iyi bir senaryo ve temsil içerir (Prensky, 2001) ve oyuncuya kendini sözel ve görsel olarak ifade edebilme şansı sunar. Bu özelliklerini kaybetmeden dijital eğitsel oyunların geliştirilmesi önemlidir.

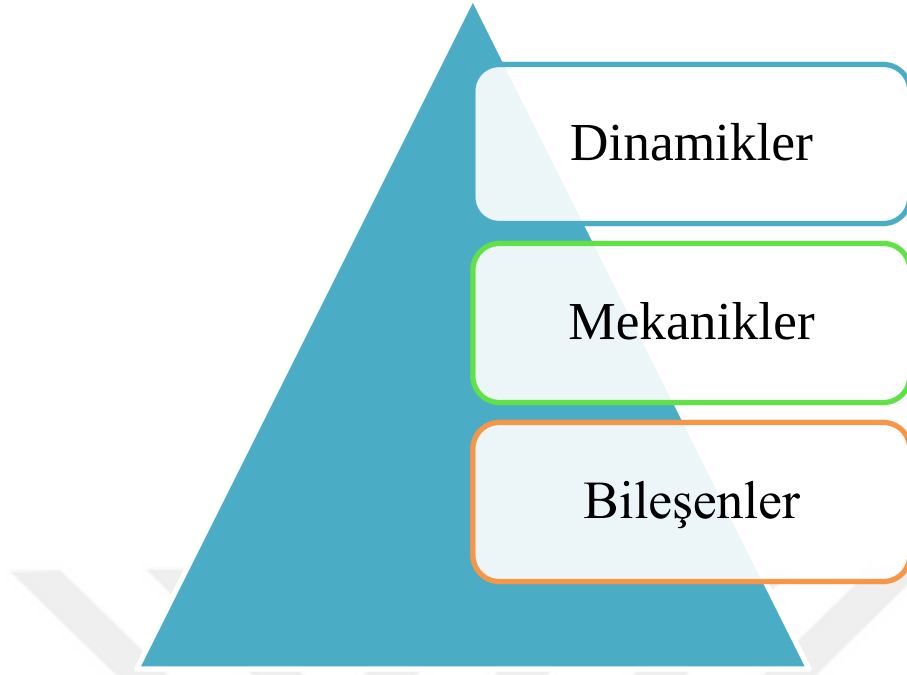
2.3. Oyunlaştırma Kavramı

Oyunlaştırma kavramı ilk olarak Pelling tarafından dile getirilmiş fakat 2010 yılından itibaren geniş kitleler tarafından benimsenmiştir (Werbach ve Hunter, 2012). Oyunlaştırma, oyun unsurlarının oyun olmayan içeriklerde ve bağlamlarda kullanılması olarak tanımlanabilir (Deterding, Dixon, Khaled & Nacke, 2011). Zicherman ve Cunningham (2011) oyunlaştırmayı, oyun fikrinin ve oyun işleyişinin, kullanıcıların problem çözmesinde ve ilgilerinin çekilmesinde kullanılması şeklinde tanımlamışlardır. Werbach ve Hunter (2012) ise oyun bileşenleri ve oyun tasarım tekniklerinin oyun dışı ortamlarda kullanımını oyunlaştırma olarak ele almışlardır. Bir diğer tanımda Kapp (2012), oyunlaştırmayı oyunsal düşünme, estetik ve oyun mekaniklerinin, bireylerin motivasyonlarını ve öğrenmelerini desteklemek amacıyla oyunsal olmayan bir durumda kullanılması olarak değerlendirmiştir. Bu tanımda oyunlaştırmının motivasyon ve öğrenmeyi desteklemesine vurgu yapılmıştır. Oyunlaştırmada yeni bir dünya oluşturulmasından ziyade oyun öğelerinin gerçek dünyaya

taşıyarak benzer hislerin oluşturulması söz konusudur (Arkün Kocadere & Samur, 2016). Oyunlaştırma ile hedeflenen, gerçek dünya problemlerinin çözümünde oyunların gücünü kullanmaktır (Lee & Hammer, 2011). Oyunlaştırmanın oyunlardan ya da oyun temelli öğrenmeden olan farkı ortada bir oyunun olmamasıdır. Oyunlaştırmada oyun bileşenlerinin gerçek durumlarda kullanılması söz konusudur. Oyunla öğretimde oyuna öğretim unsurları entegre edilirken; oyunlaştırmada mevcut öğretim unsurlarına oyun bileşenleri entegre edilir (Çağlar & Kocadere, 2015).

Werbach ve Hunter (2012) oyunlaştırmayı dinamikler, mekanikler ve bileşenler olmak üzere üç kategoriden oluşan bir model olarak ele almaktadır (Şekil 1):

- **Oyun Dinamikleri:** Dinamikler oyunlaştırmanın temel bileşenleridir ve kurgusal tasarım öğeleridir. Oyun dinamiklerine örnek olarak kısıtlamalar, duygu, kurgu, ilerleme ve ilişkiler verilebilir.
- **Oyun Mekanikleri:** Mekanikler eylemleri tanımlayan unsurlardır. Werbach (2016) tarafından oyunlaştırmanın alet kutusu olarak da ifade edilmektedir. Mekanikler oyuncu katılımını sağlamaktadır. Dinamikler ile kurgusu yapılan oyunlaştırma mekanikler ile hayata geçirilir. Zorluk, şans, geribildirim, iş birliği ve rekabet mekanizmalara örnek olarak verilebilir.
- **Oyun Bileşenleri:** Bileşenler ise dinamiklerin ve mekanizmaların temsili olarak gösterilmesidir. Bileşenler, oyuncu ile etkileşime geçen tasarım unsurlarıdır. Bileşenlere örnek olarak başarı, avatar, rozetler, savaşmak, lider tahtaları, seviyeler, puanlar verilebilir. Oyunlaştırma tasarımında bu unsurların tamamının yer alması öğrenen üzerindeki etkisini olumlu yönde artırabilir (Şahin & Samur, 2017) ama bu unsurlardan sadece amaca ve ihtiyaca yönelik olanlar kullanılabilir (Güler & Güler, 2015)



Şekil 1. Oyunlaştırma modeli ve unsurları (Werbach, K., & Hunter, D (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press)

Oyunlaştırma sağlıktan spora, ticaretten iş hayatına kadar birçok alanda kendisine yer bulmuştur. Oyunlaştırma sisteminin kullanımına örnek olarak FourSquare, Nike+, eBay, Samsung Nation, Microsoft, Ribbon Hero verilebilir.

Özetle oyunlaştırma her öğrenme durumu için uygun olmadığı gibi (Kapp, 2012) doğru yöntem ile bütünleştirilemeyen oyun öğelerinden de etkili sonuç ortaya koyması beklenmemelidir (Glover, 2013). Önemli olan oyun düşünce yapısının (mekanik) kullanıldığı ortama doğru uyarlanabilmesidir (Kapp, 2012). Oyunlaştırma öğeleri sadece göze hoş geldiği için ödül mantığıyla kullanıldığında fayda sağlama noktasından uzakta kalabilmektedir (Antonaci, Ferri & Grifoni, 2019). Yanlış ve gereksiz kullanım motivasyonun bozulmasına sebep olabilmektedir (Werbach & Hunter, 2015; Yılmaz, 2015). Bu yüzden oyunlaştırma ile motivasyon sağlanmaya çalışılırken motivasyonun türü, bu motivasyonun ne kadar süreceği ve nasıl gerçekleşeceği oyunlaştırmanın uygulanabilirliği açısından oldukça önemlidir.

2.3.1. Oyunlaştırmanın Kuramsal Yapısı

Oyunlaştırma her öğrenme durumu için uygun olmadığı gibi doğru yöntem ile bütünleştirilemeyen oyun öğelerinden de etkili sonuç ortaya koyması beklenmemelidir

(Kapp, 2012; Glover, 2013). Önemli olan oyun düşünce yapısının (mekanik) kullanıldığı ortama doğru uyarlanabilmesidir (Kapp, 2012). Oyunlaştırma öğeleri sadece göze hoş geldiği için ödül mantığıyla kullanıldığında fayda sağlama noktasından uzakta kalabilmektedir (Antonaci vd., 2019). Yanlış ve gereksiz kullanım motivasyonun bozulmasına sebep olabilmektedir (Werbach & Hunter, 2015; Yılmaz, 2015). Bu yüzden oyunlaştırma ile motivasyon sağlanmaya çalışılırken motivasyonun türü, bu motivasyonun ne kadar süreceği ve nasıl gerçekleşeceği oyunlaştırmanın uygulanabilirliği açısından oldukça önemlidir.

2.3.1.1. Oyunlaştırma ve Motivasyon

Motivasyon, bir şeyi yapmak için harekete geçmeyi sağlayan güdü veya ilham olarak tanımlanmaktadır (Ryan & Deci, 2000). Aynı zamanda başlatılan bir davranışın yönünün, miktarının ve gücünün de belirleyicisidir (Viau, 2015). İnsanların ilgi duyduğu ve hoşlandığı faaliyetlere gönüllü olarak katılmalarını sağlayan doğal güç içsel motivasyon olarak karşımıza çıkarken, bu faaliyetler sonundaki ödülleri kazanmak adına oluşan beklenti ise dışsal motivasyon olarak açıklanmaktadır. Dışsal motivasyonda para, puan, ödül ve itibar gibi somut çıktılar ile ihtiyaçların karşılanması söz konusuken içsel motivasyonda durumlar karşısında duyulan memnuniyet ön plandadır (Ryan & Deci, 2000).

Deci ve Ryan (1985) “Öz Belirleme Kuramı”nda (Self-Determination Theory) insanların doğuştan gelen temel psikolojik gereksinimlerinden bahsetmektedir. İnsanların özerklik (autonomy), yetkinlik (competence) ve ilişki (relatedness) ihtiyacını karşılama isteği içsel motivasyonu sağlayan temel olgudur. Pink (2017) “Drive” kuramında insanların kendi hayatını kontrol etme isteğini, özerklik, önemli gördükleri durumlar karşısında kendilerini geliştirme isteğini, ustalık ve kendi varlığından daha büyük bir ülkünün peşinden gitme isteğini ise amaç olarak açıklamaktadır. Zichermann ve Cunningham’ın (2011) “SAPS” çerçevesinde yer alan Stuir (eşya) dışsal motivasyonu temsil etmektedir. Status (Statü), Access (Erişim) ve Power (Güç) gibi üst seviyelere çıkıldıkça içsel motivasyon artmaktadır. İnsanların ihtiyaçlarını karşılayan bu durumların tümü oyun oynamanın arkasında yatan motivasyonun temelini oluşturmaktadır. İnsanların temel ihtiyaçtan ile oyun mekanikleri arasındaki bu ilişki (Bunchball, 2010) oyunları mükemmel motivasyon sağlayıcı uygulamalar olarak karşımıza çıkarmaktadır (Sellers, 2006).

Oyunların eğitimde kullanılmasının altında yatan temel etken motivasyondur (Kapp, 2012).

Oyunlaştırmanın asıl başarısı sağladığı içsel motivasyondan gelmektedir (Nicholson, 2012; Zichermann ve Cunningham, 2011). İçsel motivasyon, dışsal motivasyonla başlayıp kademeli olarak ilerleyerek (dışsal düzenleme, içe atma, özdeşim ve bütünleşme) insanların katılım sağladığı bir etkinlikte haz ve doyuma ulaşmasını sağlamaktadır (Deci, Koestner & Ryan, 2001; Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991; Ryan ve Deci, 2000). Oyunlaştırma ile verilen puan ve rozet gibi dışsal ödüller ise içsel motivasyonun birer tetikleyicisi rolündedir. Bu yüzden Zichermann ve Cunningham (2011) tasarımcılara, içsel ve dışsal motivasyonu birbirinden ayırmak yerine birlikte kullanmasını önermektedir. Özellikle oyunlaştırmanın başlangıç aşaması için ödüller etkili olabilirken (Zichermann & Cunningham, 2011) dışsal motivasyon öğeleri rutine bindiğinde içsel motivasyonun sağlanması adına daha çok sebep aranmaktadır (Pink, 2017). Bu yüzden oyunlaştırma tasarımında dışsal motivasyon sağlayıcı öğeler içsel motivasyonun güçlendirilmesi ve desteklemesi adına kullanılmaktadır. (Marczewski, 2015).

2.3.1.2. Oyunlaştırmanın Davranış Modeli, Kanca Modeli ve Akış Kuramı ile İlişkisi

Oyunlaştırma oyunlardan öte insanların davranışlarıyla ve bu davranışların altında yatan sebeplerle ilgilidir. Oyunlaştırma yoluyla istenilen davranış değişikliği oluşturulmaya başlanmadan önce insanların nasıl davrandığını bilmek gerekmektedir. Bu yüzden literatürde oyunlaştırmanın Fogg'un (2009) davranış modeli ile ilişkilendirilerek açıklandığı görülmektedir. Fogg (2009) ortaya koyduğu davranış (behaviour) Modelinde (D=MYT) hedef davranışın meydana gelmesi için motivasyon (motivation), Yetenek (ability) ve Tetikleyicinin (triggers) aynı anda sunulması gerektiğini ifade etmektedir. Davranışın meydana gelmesi için kişinin bunu yapabilecek yeteneğe sahip olduğuna inanması, davranışı sergilemek istemesi ve davranışı sergilemeye çağrılmış olması gerekmektedir (Fogg, 2009).

Günlük hayatta kullanılan ürünler, onları tasarlayan kişilerin planladığı şekilde davranışlarda birtakım değişiklikler oluşturmaktadır. Eyal (2014) tüketici psikolojisi, insan bilgisayar etkileşimi ve davranışsal ekonomi konusunda yaptığı birçok araştırma sonunda “Kanca” (Hook) modelini ortaya koymuştur. Bu model, belli durumlarda ortaya çıkan sinyallerin tetiklediği otomatik davranışlar ya da düşünmeden yaptığımız eylemler olarak tanımlanan (Morsella, Bargh & Gollwitzer, 2009), alışkanlık durumunu ortaya koymak için kullanılan dört aşamalı bir süreci göstermektedir. Eyal (2014) kullanıcılar tetikleyici, eylem, değişken ödül ve yatırım aşamalarını ne kadar sık gerçekleştirirse alışkanlık kazanma olasılıklarının

da o kadar yüksek olacağını ve sisteme bağlılıklarının artacağını belirtmektedir. Bu anlamda oyunlaştırmanın “Kanca” modelinin uygulamaya geçirilmesinde etkili bir yol olduğu görülmektedir (Marczewski, 2015).

“Akış” (Flow), insanların oyun oynamaktan aldığı zevki (mutluluk) açıklayan bir teorem olarak bilinmektedir (Csikszentmihalyi, 1997). Akış durumunu etkileyen faktörlerden biri beceri diğeri zorluk seviyesidir. Akışın gerçekleşmesi için algılanan zorluk seviyesinin kişilerin beceri seviyesini aşmaması veya altında kalmaması gerekmektedir. Zorluk seviyesi beceri seviyesini aşarsa kişi kaygı duyacaktır. Zorluk seviyesi beceri seviyesinin altında kalırsa, bu sefer de can sıkıntısı oluşacaktır. Denge noktası akışın gerçekleştiği durumdur. Oyunlaştırma ile kullanıcıların süreçten memnuniyet duyması sağlanarak katılımın artırılması adına akış hissi yaratılmaya çalışılmaktadır (Hamari vd., 2014; Sirnões, Redondo & Vilas, 2013). Ayrıca oyunlaştırma tasarımlarında akış ile oyuncu/kullanıcı yolculuğu birlikte ele alınmaktadır, günümüz popüler oyunların çoğunda zaman içinde artan zorluk seviyesi oyuncunun deneyim ve becerisini anlamlı şekilde değiştirmektedir (Kim, 2015). İdeal bir oyunlaştırma sürecinde yeni başlayanlar için makul bir zorluk seviyesiyle başlanıp zaman içinde zorluk artırılarak becerilerin de zorlukla paralel olarak artması sağlanmaktadır.

2.3.1.3. Oyunlaştırma Tasarımı

Chou (2016) oyunlaştırmayı "eğlence ve oyun öğeleri kullanılarak oluşturulan yapının, insan odaklı tasarımlarla birlikte gerçek dünya uygulamalarına eklendiği ve ilgi çekici etkinliklerin teşvik edildiği" şeklinde tanımlamaktadır. Dominguez vd. (2013) oyunlaştırma yoluyla motivasyonu artırmak için tasarını aşamasının üzerinde önemle durulması gerektiğini belirtmektedir. Oyunlaştırma rastgele bir yol izlenerek gerçekleştirilebilecek kadar da basit olmadığı için (Kapp, 2012) oyunlaştırma öğeleri ve ödüller içsel motivasyonu tetikleyecek şekilde seçilmelidir (Eyal & Hoover, 2015). Tam anlamıyla oyunlaştırmadan bahsedebilmek için dinamik, mekanik ve bileşenlerin bütüncül bir bakış açısıyla sürece uyarlanması gerekmektedir (Bozkurt & Genç Kumtepe, 2014). Direkt mekaniklerden başlamak ya da doğrudan puan, rozet ve liderlik tablosunu düşünmek yerine sürece rehberlik edecek oyunlaştırma tasarım modellerini kullanmak daha faydalı olmaktadır (Kumar & Herger, 2013).

Burke (2014), oyunlaştırma tasarımı için oyuncu deneyimini de içine kattığı yedi adımdan oluşan (iş çıktıları ve başarı metriklerini tanımla, hedef kitleyi tanımla, oyuncu hedeflerini

tanımla, oyuncu katılım modeline karar ver, oyun alanını tanımla ve yolculuğu planla, oyun ekonomisini tanımla ve oyna, test et ve geliştir) bir yol önermiştir. Huang ve Hew (2018) beş psikolojik kuramı temele alarak hedef (Goal), erişim (Access), geri bildirim (Feedback), zorluk (Challenge) ve iş birliği (Collaboration) öğelerinden oluşan “GAFCC” tasarım modelini uygulamaya geçirmek adına beş aşamadan oluşan (İnceleme, Karar verme, Eşleştirme, Başlatma ve Değerlendirme) işlem adımları ortaya koymuştur. Kumar ve Herger (2013) kullanıcıyı ve hedefleri tasarım ve geliştirme sürecinin merkezine alarak “Kullanıcı Merkezli Tasarım” (User Centered Design) sürecini oluşturmuştur. Werbach ve Hunter’de (2012) süreci oyunlaştırılmadan önce bazı soruların cevabının düşünülerek (Hedefleri Belirleyin, Hedeflenen Davranışları Belirleyin, Oyuncularınızı Tanımlayın, Etkinlik Döngülerinizi Belirleyin, Eğlenceyi Unutmayın, Doğru Araçları Kullanın) çözümlerinin ortaya konulması gerektiğini belirterek “D6 Oyunlaştırma Çerçevesini (D6 Gamification Framework) ortaya koymuştur. Marczewski'nin (2017) ortaya koyduğu “Oyunlaştırma Tasarım Çerçevesi” (Gamification Design Framework); Tanımlama (Problemi tanımla, Başarıyı tanımla, Kullanıcıları tanımla), Tasarlama (Davranışlar, Motivasyonlar, Mekanikler, İşlem geribildirim döngüsü ve Oyuncu yolculuğu) ve Düzeltme ana aşamaları altındaki, oyunlaştırma çözümü oluşturulurken daha detaylı düşünmenizi sağlayan, tekrarlı adımlardan oluşmaktadır (Marczewski, 2017).

Oyunlaştırma tasarım modellerinde kullanıcıların/oyuncuların tanımlanması basamağının önemli bir yer tuttuğu ve geliştirme evresinin bu basamak etrafında şekillendiği görülmektedir (Burke, 2014; Kumar & Chager, 2013; Marczewski. 2015; Werbach ve Hunter, 2012). Hedef kitleyi oluşturan kullanıcıların tanımlanması oyunlaştırma tasarımlarında anahtar rol üstlendiğinden (Knutas vd., 2017; Kumar & Herger, 2013; Marczewski, 2015; Nicholson, 2012) hedef kitle analizi bağlamında kullanıcı/oyuncu türleri belirlenmektedir (Doğan, Burmabıyık & Şahin, 2017).

2.3.1.4. Oyuncu/Kullanıcı Türleri

Bireysel farklılıklar oyunlaştırmanın başarısına etki eden önemli bir faktör olarak gösterilmektedir (Barata, Gama, Jorge & Gonçalves, 2017; Mekler, Brühlmann, Tuch ve Opwls, 2017, Nacke, Baleman & Mandryk, 2014). Her insanın ilgi ve beklentisi farklılık gösterdiğinden bazı insanlar için içsel motivasyon dürtüsü ön planda olurken bazıları için dışsal motivasyon sağlayan uyarıcılar daha belirleyici olabilmektedir (Chou, 2016). Ayrıca öğrenme ortamlarının öğrenenlerin özellikleri, ihtiyaçları, ilgileri ve değerleri dikkate

alınarak oluşturulması motivasyonun sağlanması açısından oldukça önemlidir (Senemoğlu, 2012). Oyunlaştırılmış ortamda yer alan kullanıcılar farklı algı ve tercihlere sahip olduğundan (Cİİl, Cantador & Marczewski, 2015) daha etkin ve verimli oyunlaştırma uygulamaları geliştirebilmek için kullanıcı tercihlerinin tasarım ve geliştirme sürecinin merkezinde yer alması gerekmektedir (O'Donovan, 2012).

Literatürde, kullanıcı tercihlerini belirlemek için, oyuncuları çeşitli kriterlere göre sınıflandıran farklı modellere rastlanmasına karşın (Doğan vd., 2017; Hamari ve Tuunanen, 2014), Bartle'in (1996) "Çok Oyunculu Zindan Oyunları" oynayan oyuncuların davranışlarını gözlemleyerek oluşturduğu sınıflama en çok bilinen ve oyunlaştırma çözümlerinde en çok tercih edilen model olarak karşımıza çıkmaktadır (Hamari & Tuunanen, 2014; O'Donovan, 2012; Yee, 2007).

Bartle (1996) birbirinden farklı davranış gösteren oyuncuları sahip oldukları özelliklere göre başarılar (achiever), kâşifler (explorer), katiller (killer) ve sosyal bileşenler (socializer) olarak gruplandırmış Bartle (1996)'ın ortaya koyduğu bu türler hedef kitlenin özelliklerinin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Yee (2007), Bartle'in (1996) oyuncu türlerini yeniden yapılandırarak oyuncuları motive eden unsurlara göre yeni bir taksonomi (başarı, sosyal, kendini kaptırma) ortaya koymuştur. Marczewski de (2015) Bartle'in (1996) oyuncu türlerini genişletip detaylandırarak, oyunlaştırma tasarımlarında kullanılmak üzere, "ASPFS" adında yeni bir sınıflama ortaya koymuştur. Bu taksonomide başarılar (achiever), sosyalleşen (socializer), yardım sever (philanthropist) ve özgür ruh (free spirit) içsel motivasyonla beslenen dört temel kullanıcı türünü oluşturmaktadır.

2.3.1.5. Oyunlaştırma Modeli ve Oyunlaştırma Öğeleri

"Kullanıcının sistemle etkileşiminden doğan çıktıları belirleyen kurallar" olarak tanımlanan oyun mekanikleri oyunlaştırma öğelerinin temelini oluşturmaktadır (Marczewski, 2015). Bir başka deyişle, kullanıcıları oyunda tutmak için tasarlanan davranış ve kontrolleri içeren çeşitli eylemler (Hunicke, LeBlane & Zubek, 2004) veya oyunda tekrar eden davranışları oluşturan deneyimsel yapılar (Salen & Zimmerman, 2004) olarak ifade edilmektedir. Oyun mekaniği oyuncunun hedefi başarmak için ne yapıp ne yapmaması gerektiğini ve bunun sonucunda ne olacağını ortaya koymaktadır (Schell, 2014). Rozet ve liderlik tablosu gibi görsel araçlar ise oyun mekanikleri ile oluşturulan kuralların sonucuna ilişkin geri bildirimlerin izlenmesini sağlamaktadır (Marczewski, 2015). Kullanıcıların ödülü almak için

yapması gereken eylemler (Hamari & Kranti, 2011), ödülün sunulma zamanı (Chou, 2016) ve ödülün kullanım şekli oyun mekaniği iken ödülün kendisi olan puan, seviye, rozet ve statü gibi ödül bileşeni olarak adlandırılmaktadır (Darejeh & Salim, 2016; Xu, 2011).

Hunicke vd. (2004) oyunlara etkileşim yoluyla davranış oluşturan sistem gözüyle bakmış ve oyunların anlaşılması ve tasarlanmasını kolaylaştırmak amacıyla mekanikler (Mechanics), dinamikler (Dynamics) ve estetikler (Aesthetics) olarak sınıflandırdığı “MDA” modelini ortaya koymuştur. Robson vd.’nin (2015) etkili bir oyunlaştırma deneyiminin nasıl yaşanacağına ilişkin ortaya koyduğu “MDE” (Mechanic, Dynamics, Emotion) modelinde “MDA” modeline benzer bir yapı sunmaktadır. Werbach ve Hunter (2012) ise önerdiği hiyerarşik yapıda (Şekil 1) oyunlaştırma araçları olarak ifade ettiği öğeleri dinamikler (dynamics), mekanikler (mechanics) ve bileşenler (components) olarak üç katmana ayırmıştır. Chou (2016) oyunlaştırmanın temelinde yalan motivasyondan yola çıkarak sekiz ana unsurdan oluşan “Octalysis” modelini ortaya koymuş ve oyun öğelerini bu ana unsurlarla ilişkilendirmiştir. Marczweski (2015) ise tüm oyunlaştırmaya etki eden öğeleri iki kategoride (genel ve zamanlama) toplamış, diğer öğeleri de kullanıcı türleriyle ilişkilendirerek her bir kullanıcı türü için farklı stratejiler (mekanik, bileşen ve fikirler) önermiştir.

2.4. Eğitimde Oyunlaştırma Kullanımı

Oyunlaştırma hayatın her alanında olduğu gibi eğitim alanında da etkisini göstermiş ve eğitim için alternatif bir yöntem olarak literatürde ifade edilmeye başlanmıştır. Oyunlaştırma hem oyunların ilgi çekiciliğini hem de teknoloji kullanımını içerdiği için eğitim alanında bir alternatif haline gelmiştir. Çünkü hem oyunlar hem de teknoloji öğrencilerin en çok ilgi gösterdiği alanlardır ve bu ilginin eğitim alanına kaydırılması için oyunlaştırma iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Oyunlaştırma aslında yeni bir kavramdır; fakat oyun öğelerinin eğitim ortamında kullanılması yeni bir durum değildir (Arkün, Kocadere & Samur, 2016). Eğitsel anlamda oyunlaştırmanın bir tanımını yapmak gerekirse öğrenenlerin davranışlarını biçimlendirmek için oyun benzeri kural sistemlerinin, oyuncu deneyimlerinin ve rollerin kullanılması şeklinde ifade edilebilir (Lee & Hammer, 2011). Eğitimde oyunlaştırmada, bilgi ya da beceri öğretime oyun eklemenin dışında, öğrencilerin oyun karakteristikleri ile bütünleşerek, öğrenmesini kolaylaştırma söz konusudur (Karataş, 2014). Oyunlaştırma, öğrencilerin dikkatlerini çekme, etkinliklere aktif katılımını sağlama, davranış değişikliği oluşturma açısından güçlü bir araçtır (Kim, 2015). Oyunlaştırma ile öğrenme sürecinde daha eğlenceli etkinliklerin gerçekleştirilmesi ve öğrenenlerin

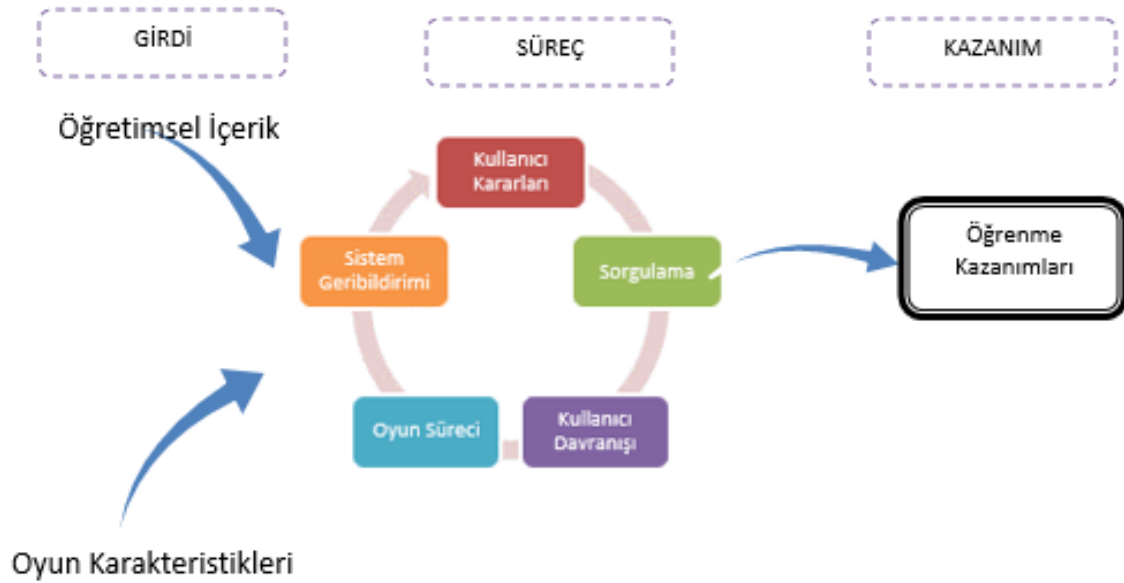
motivasyonlarının yükselmesi amaçlanmaktadır (Güler & Güler, 2015). Motivasyon eğitim süreci için önemli bir faktördür ve oyunlaştırma ile eğitimin bu bileşenine olumlu katkılar sağlanabilir. Eğitimde oyunlaştırmanın kullanılması öğrenme ve öğretim süreçlerinin içselleştirilebilmesi, anlamlı ve derin öğrenmelerin gerçekleşmesi, motivasyon ve adanmışlık sağlanması açısından önemlidir (Sezgin, Bozkurt, Yılmaz & Linden, 2018). Oyunlaştırma, öğrencilerin dikkatini çekme ve etkinliklere aktif katılmalarını sağlama açısından güçlü bir araç olarak kabul edilmektedir (Kim, 2015).

Oyunlaştırma, çalışma alanlarında üretkenliği artırmak (seviye, sınıf ve derece) ve ticari sektörde (puan kartları, üye ödülleri) müşteri devamlılığını sağlamak amacıyla uzun zamandır kullanılıyor olsa da eğitim alanında oyun öğelerinden faydalanılması fikri son zamanlarda gündeme gelmiştir (Seaborn & Fels, 2015). Başlangıçta pazarlama alanında ortaya çıkmış daha sonra sağlık, toplum, yönetim, eğlence ve eğitim gibi diğer alanlara yayılmıştır (Dominguez vd., 2013). Oyunlaştırmanın farklı alanlarda yeni teknolojilerle birlikte gerçekleştirilen başarılı uygulamaları oyun öğelerinin eğitim ortamlarında kullanılması fikrini ortaya çıkartmıştır (Deterding, Dixon, vd., 2011). Bu durum oyunlaştırmanın eğitim alanındaki uygulamalarına dair yüksek beklentiler oluşturmuş ve oyunlaştırmayı geliştirmekte olan yeni bir eğilim noktasına getirmiştir (Johnson, Becker, Birada & Freeman, 2014; Surendeleg vd., 2014). Eğitimde oyunlaştırma oyun kuralları ve oyun öğeleri kullanılarak oluşturulan yapının, oyunla ilgili olmayan içerik ve senaryoyla birlikte, sınıf/ders ortamına aktarılması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Oyun öğeleri farklı kavramlar altında da olsa motivasyonunun sağlanması adına önemli bir değer olarak uzun süredir okullarda kullanılmaktadır (Perryer vd., 2016). Okulların rutin işleyişinde de oyun öğelerinin çok önceden beri kullanıldığı görülmektedir (Kapp, 2012). Öğrenenlerin sınav sonucuna göre puan alması ya da istenilen davranışı sergilediğinde ödüllendirilmesi okul ortamının oyun öğelerine yabancı olmadığını göstermektedir. Dönem içinde istenilen başarıyı gösteren öğrenenlerin yılsonunda sınıf atlaması da seviye bileşenine benzer bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar okullar oyun öğeleriyle ilgili bir geçmişe sahip olsa da (Kapp, 2012) bu durum oyunlaştırmanın kullanıldığı anlamına gelmemektedir. Okul ortamında karşılaştığımız uzun vadeli hedef döngüleri oyunlaştırma ile kısa vadeli görevlere bölünerek daha hızlı tekrar edilebilir süreçlere dönüştürülmelidir.

Literatürde oyunlaştırmaya yönelik olarak sürekli ödüllendirilmenin olması (Denny, 2013)

ve öğrenme sürecinde rekabet oluşmasına neden olması (Yıldırım & Demir, 2014) gibi özelliklerinden dolayı olumsuz görüşler mevcuttur. Fakat diğer taraftan sürekli olarak yaygınlaşan oyunlaştırma yöntemi eğitim sürecindeki etkisinden dolayı araştırmacılar tarafından üzerinde durulan bir konudur. Eğitimde oyunlaştırma ile ilgili yapılan çalışmalar oyunlaştırmanın akademik başarıyı (Bolat, Şimşek & Ülker, 2017; Conzâlez, Çömez, Navarro, Cairös, Quirce, Toledo & MarreroGordillo, 2016; Turan, Avine, Kara & Göktaş, 2016), motivasyonu (Conzâlez, Gömez, Navarro, Cairös, Quirce, Toledo & MarreroGordillo, 2016; Pesare, Roselli, Corriero & Rossano, 2016; Juarez & Carballo, 2016; Yapıcı & Karakoyun, 2017) ve bilişsel yükü (Turan, Avine, Kara & Göktaş, 2016) olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir. Eğitim alanında en çok etkililik gösteren oyunlaştırma teknikleri; yıldız, rozet, ilerleme barı, skor tablosu, olay örgüsü ve görsellerdir (O'Donovan, 2012). Bu bileşenlerin eğitimde kullanımı öğrencilerin öğrenme isteklerinin ve motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Eğitsel oyunlar için girdi-süreç-kazanım modeli (O'Donovan, S. (2012). A gamification framework to improve participation in online communities. In *Proceedings of the ACM 2012 Conference on Computer Supported Cooperative Work* (pp. 1063-1072))

Oyunlaştırma sınıf yönetiminden ölçme değerlendirmeye kadar eğitimin her bileşeninde kullanılabilmektedir. Eğitimin önemli bir bileşeni olan ölçme ve değerlendirme öğrenme kazanımlarının ne derecede kazanıldığının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktır (Bolat, Şimşek & Ülke, 2017). Öğrenme, eğitimin odak noktası olmakla birlikte öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği ve gerçekleşen öğrenmede istenilen becerilerin kullanılıp

kullanılmadığını belirleyen değerlendirmedir (Oliver, 2015). Öğretmenler öğretim süreci hakkında bilgi edinmek amaçlı yaptıkları ölçme değerlendirme sürecinde farklı yöntem ve teknikler kullanabilmektedir. Teknolojinin eğitimde değerlendirme sürecinde kullanılmasının olumlu özellikleri olduğu literatürde ifade edilmektedir (Morphew, 2012). Bu kapsamda oyunlaştırma da eğitimin değerlendirme sürecinde kullanılan yöntemlerden bir tanesidir.

Oyunlaştırmayı uygulamaya dönüştürmek için çeşitli araçlar geliştirilmiştir ve bu araçlar gerek sınıf ortamında gerek çevrimiçi derslerde kullanılabilir. Eğitimde oyunlaştırma amacıyla kullanılacak araçlara ClassDojo, Zondle, ClassBadges örnek olarak verilebilir. Bu araçlar sanal sınıf oluşturarak sınıf yönetimi, içerik öğretimi ve öğrencilerin davranış edinme sürecini kontrol etmek amaçlı kullanılmaktadır. Örneğin ClassDojo öğrencilerin avatar ile temsil edildiği, öğretmen ve velilerin öğrenci gelişimini izleyebildiği sınıf yönetimi için tercih edilen bir oyunlaştırmadır (Özkan & Samur, 2017). Oyunlaştırma amaca yönelik olarak geliştirilen bu özel araçların dışında öğrenme yönetim sistemlerine de eklentilerle ilave edilebilmektedir (Çağlar & Arkün Kocadere, 2015). Bu bağlamdan yola çıkılarak sınıf yönetiminin tamamına yönelik oyunlaştırmaların hazırlanmasını sağlayan yazılımlar dışında sadece ölçme ve değerlendirmeye yönelik olan, sınav ve quizler hazırlanmasında kullanılan ve ölçme değerlendirme sürecinin daha eğlenceli hale getirilmesinde kullanılan yazılımlarda mevcuttur. Bu yazılımlara örnek olarak Kahoot, Socrative, Plickers, Quizizz gibi uygulamalar sıralanabilir. Bu tür yazılımlar aracılığı ile değerlendirme sürecinin oyunlaştırılması öğrencilerin daha özgür hissetmesini sağlamaktadır (O'Donovan, 2012). Wang (2015) tarafından yapılan çalışmada Kahoot ile sınav olan öğrencilerin kâğıt üzerinde sınav olanlara göre %22 oranında daha fazla öğrendiğini ve %25 oranında daha fazla motive oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Yılmaz (2017) da yaptıkları çalışmada dijital değerlendirme araçlarının öğrencilerin derse bağlılıklarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Bir diğer çalışma öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediğini ve öğrencilerin görüşlerinin bilişsel ve duyuşsal anlamda olumlu olduğunu ortaya koymuştur (Bolat, Şimşek & Ülker, 2017). Yapıcı ve Karakoyunlu (2017) yaptıkları çalışmada biyoloji öğretiminde Kahoot yazılımı kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını ve görüşlerinin olumlu olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Farklı bir çalışmada biçimlendirici değerlendirme amacıyla Kahoot ve Plickers kullanılmış ve çalışmanın katılımcıları uygulama sonrasında bu yazılımların derse katılımı ve motivasyonu arttıracığına yönelik görüş bildirmişlerdir

(Zengin, Bars & Şimşek, 2017). Kahoot yazılımının kullanıldığı bir başka çalışmada öğrenciler oyunlaştırma ile derse aktif katılım sağladıklarını, eğlenerek öğrendiklerini ve derse olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir (Alsancak Sırakaya, 2017). Literatürde var olan çalışmalarda görüldüğü üzere ölçme ve değerlendirmeye yönelik farklı oyunlaştırma yazılımları vardır. Bunlar arasında en yaygın olanlarına Kahoot, Plickers ve Socrative örnek olarak verilebilir.

2.5. Dijital Oyunların Uygulama Alanları

Oyun genel olarak çocuklarla özdeşleşen bir etkinlik gibi görülse de her yaştan birey için hem çekici hem öğreticidir. 2009 yılında dijital oyunlar temalı bir konferansta gerçekleşen eş zamanlı araştırmada, konferans lobisinde bulunan bir panoya “dijital oyunlardan öğrendiğiniz tek şeyi yazınız” şeklinde bir not yazılmış ve katılımcılar konferans boyunca bu panoya çok kısa biçimde öğrendiklerini yazmışlardır. Konferans sonunda ortaya çıkan sonuçlara göre; toplam 82 araştırmacı, eğitimci ve oyun geliştiricinin katıldığı çalışmada katılımcılar en fazla genel olarak duyuşsal beceriler kazandıklarını ifade ederken, sırasıyla işbirlikli çalışabilme ve yönetebilme, içerik bilgisi, bilişsel beceriler ve problem çözebilme becerileri edindiklerini not etmişlerdir (Bixler vd., 2010). Öte yandan kodlanması mümkün olmayan %29'luk kısımda ise kadın haklarından yalnızlığa, hayatın güzel oluşuna kadar çok geniş bir yelpazede öğrenme ve farkındalık kazandırdığı ifade edilmiştir. Bu nedenle dijital oyunlar yaşam boyu sürebilecek sınırsız bir öğrenme deneyimi sunmaktadır, örgün eğitimden sağlık alanına, profesyonel gelişime kadar birçok alanda kullanılabilen dijital oyunların örgün eğitim kapsamındaki işlevleri ve potansiyel katkıları aşağıda açıklanmıştır.

Dijital oyunların çıktıları Tablo 1’de özetlenmiştir (Hou & Li, 2014; Romero, 2015).

Tablo 1.

Dijital Oyunların Çıktıları

Oyun Karakteristiği	Oyuna Kazandırdığı Çıktılar
Meydan Okuma, Zorluk	Motivasyon Sağlama
Rekabet	Motivasyon Sağlama
Keşif	Merak, Bilişsel Beceriler

Fantezi	Dikkat Çekme, Motivasyonu Artırma, Merak Geliştirme, Oyun Dünyasında Hissetme (İmmersion)
Hedefler	Öğrenme Kazanımları Motivasyon, Oyuna Devam Etme İsteği
Etkileşim	Ortamın ve Öğrenmenin Oyuncuya Özgü Uyarlanması, Akış Hissi
Diğer Oyuncular ve Avatarlar	Etkileşimi Artırma, İşbirlikli Öğrenme, Sorgulama Becerisini Harekete Geçirme, Katılım Sağlama, Sosyal Bulunuşluk
Kurallar	Meydan Okuma ve Zorluğu Artırma, Motivasyon, Geribildirim Sağlama, Öğrenci Değerlendirme
Kazanımlar (Ödül)	Motivasyon
Pratik Yapma	Motor Beceri Sağlama, Deneyimsel Öğrenme
Geribildirim	Öğrenme Kazanımları, Farklı Bakış Açıları Sağlama
Duygular	Motivasyonu Artırma, Bilişsel Katılım, Sosyal Bulunuşluk
Rehberlik Sağlama	Yansıtma ve Keşfetme Becerilerini Geliştirme
Oyunun Hikayesi ve Anlatı	İçsel Motivasyon, Geribildirim Sağlama, Öğrenme Kazanımları
Gizem	Motivasyon, Sorgulama Becerisi
Kontrol	Motivasyon, Doyum
İlgi	Motivasyon, Öğrenme Kazanımları
Seviye	Motivasyon, Katılım, Öğrenme Kazanımları, Uyarlanabilir Öğrenme Kazanımları

Tablo 1'e göre dijital oyunların çeşitli karakteristikleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkili bir şekilde katkıda bulunabilecek çeşitli çıktıları tetiklediğini göstermektedir. Oyunların sağladığı çıktılar arasında motivasyonu artırma, merakı geliştirme, bilişsel becerileri destekleme, öğrenme kazanımlarını motive etme, etkileşimi artırma, işbirlikli öğrenmeyi teşvik etme, sorgulama becerisini harekete geçirme, sosyal etkileşimi destekleme gibi önemli unsurlar bulunmaktadır. Bu çıktılar oyun tabanlı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin dikkatini çekerek içsel motivasyonlarını artıracaklarını ve öğrenme deneyimini daha etkili ve keyifli hale getirebileceğini göstermektedir. Öğrencilerin oyunlar sayesinde çeşitli zorluklarla karşılaşmaları ve rekabet ortamında yer almaları da motivasyonlarını artırıcı etkenler olarak görülmektedir. Ayrıca, oyunların sağladığı ödüller ve kontrol

mekanizmaları da öğrencilerin öğrenme süreçlerinde etkili olmaktadır. Oyunların etkileyici hikayeleri ve anlatıları, öğrencilerin içsel motivasyonunu ve öğrenme kazanımlarını artırıcı bir rol oynamaktadır. Ancak oyunların bazı dezavantajları da vardır. Örneğin, oyunlar öğrencilerin zamanlarını ve dikkatlerini dağıtabileceğinden önemli bir risk taşımaktadır. Ayrıca, oyunların bazı öğrencilerde bağımlılık oluşturma potansiyeli olduğu da önemli bir çıktıdır. Sonuç olarak, dijital oyunların biyoloji öğretimi gibi alanlarda kullanımının, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmede ve öğrenme motivasyonunu artırmada önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir.

2.5.1. Katılım ve Motivasyon

Öğrenen katılımı başarılı bir eğitimin göstergesi olarak karşımıza çıkmakta ve başarıyı etkileyen önemli faktörlerden birisi olarak gösterilmektedir (Newmann, 1992). Derse katılım sağlayan öğrenenlerin öğrenmeye daha açık ve akademik açıdan daha başarılı olduğu da görülmektedir (Pintrich & De Groot, 1990). Bu yüzden etkili öğretimin gerçekleştirilebilmesi ve başarılı çıktıların ortaya konulabilmesi için öğrenenlerin öğrenme sürecine katılım göstererek zaman, kaynak ve enerjilerini etkinliklere adanması gerekmektedir (Gebre, Saroyan & Bracewell, 2014). Öğrenme sürecindeki başarısızlığa yol açan birçok sorunun kaynağı olarak gösterilen, öğrenenin öğrenmeye istek duymasını sağlayan, içsel güç (güdü) sağlanarak katılım artırılabilir (Garda & Pintrich, 1995; Keller, 2000). Bu da etkili bir öğretim sürecinde motivasyonu önemli bir öge olarak karşımıza çıkarmaktadır (McClenney, Marti & Adkins, 2012; Schunk, 2009; Vaughan & Garrison, 2006).

Kullanılacak yöntemin veya oluşturulacak ortamın öğrenenlerin derse katılımını artırarak öğrenme çabası göstermeleri adına öğrencileri isteklendirmesi gerekmektedir (Senemoğlu, 2012). Okullarda katılım ve motivasyonunun sağlanmasında sorunlar yaşanmakta (Lee & Hammer, 2011) ve öğretim elemanları öğrenenlerin ilgisini çekmekte sıkıntı yaşamaktadır (Kara & Sevim, 2013). Gerçekleştirilen davranış ya da verilen bir görevin başarılması durumunda öğreneni teşvik edecek bir mekanizmanın bulunması motivasyonu sağlayarak derse katılımını artırabilmektedir (Jones, 2008; Senemoğlu, 2012). Oyunlaştırma, eğitimin can alıcı noktası olarak tabir edilen katılım ve motivasyonun sağlanmasında önemli bir güce sahiptir (Castro, Sibö & Ting, 2018; Simoes vd., 2013). Öğrencilerin ders içeriklerine ilgilerini çekerek daha fazla etkileşimde bulunmaları ve çevrimiçi öğrenme ortamında daha fazla zaman geçirmeleri sağlanabilmektedir (Pirker vd., 2014; Seaborn & Fels, 2015).

Çevrimiçi öğrenme ortamında gösterilen davranışsal ve bilişsel katılımın öğrenme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Huang vd., 2019). Davranışsal katılımın ders performansı ile pozitif yönde ilişkili olduğu (Tsay vd. 2018), bilişsel katılımın öğrenme için önemli bir öge olduğu (Lo & Hew, 2018) ve yetkinliğin (ustalık) bilişsel katılım ile doğrudan ilişkili olduğu belirtilmektedir (Fredricks vd., 2004). Etkinlik tamamlama oranı davranışsal katılımın nesnel ölçütlerinden biri olarak değerlendirilirken tamamlanan görevlerin kalitesi ve test puanlarının bilişsel katılımın göstergesi olduğunu belirtilmektedir (Hew vd., 2016). Buna göre, oyunlaştırma ile sistemde kalma süresi, oturum açma sayısı, gerçekleştirilen işlem sayısı, ders içeriğini tamamlama miktarı, tamamlanan test sayısı, doğru cevaplanan soru miktarı, forum sayfası gönderi ve yorum sayısında artış sağlanabilmektedir (Antonaci vd., 2019; Looyestyn vd., 2017).

2.5.2. Yeni Beceriler ve Değerlendirme

Günümüz çalışma alanlarında başarılı olmak için farklı kaynaklardan araştırıp analiz, ederek elde ettiği bilgiyi karar verme ve yeni fikirler üretmek için kullanan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Kang, Heo, Jo, Shin & Seo, 2011; Silva, 2009). Oyunlaştırmanın eğitim ortamlarında kullanılması öğrenenlerin derse ilgisini artırmanın yanı sıra (Johnson, Becker, vd., 2014; Ijee & Hammer, 2011) iş birliği, iletişim, eleştirel düşünme, öz yönetim, yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin desteklenmesine imkan tanımaktadır (Dicheva, Dichev, Agre & Angelova, 2015; Johnson, Becker, vd., 2014). Bu bağlamda 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine de öncülük etmektedir (Lee & Hammer, 2011).

Geleneksel değerlendirme yöntemlerinin yeni becerileri ölçme noktasında yetersiz kalması değerlendirmenin de yeniden düşünülmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (Boud & Associates, 2010; Zacharis, 2010). Bu durum bugünün eğitim hedeflerine daha uygun olduğu belirtilen biçimlendirici değerlendirmeyi ön plana çıkartmıştır (Frank & Barzilai, 2004; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Biçimlendirici değerlendirme ile öğrenenlerin ilerleme durumları belirlenip düzeltilmesi gereken noktalar hakkında geri bildirim sağlanarak (Anderson, 1998; Frank & Barzilai, 2004) onlara öz düzenleme fırsatı verilmektedir (Krajeik, Czerniak & Berger, 1999). Oyunlaştırma ile, anlık geri bildirim sağlanarak (Kapp, 2012), öğrenenlere başarılarını takip etme ve öğrenme durumlarını değerlendirebilme olanağı sunulmaktadır (Lee & Hammer, 2011). Bu durum oyunlaştırmanın biçimlendirici değerlendirme için yeni fırsatlar yarattığı (Clariso vd., 2017; Wood, Teras, Reiners & Gregory, 2013) ve öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında ihtiyaç

duyulan yenilikçi değerlendirme yöntemlerine alternatif bir çözüm sunacağı ifade edilmektedir (Taşkın & Kılıç Çakmak, 2017).

2.5.3. Teknoloji ve Yeni Nesil Öğrenenler

“Dijital Yerliler” olarak adlandırılan, teknolojik olanaklar içinde hayata gözlerini açmış ve bunları etkin bir şekilde kullanabilen bireyler internet ve bilgisayarın sunduğu imkânları kullanarak istedikleri bilgiye çok rahat erişebilmektedir (Prensky, 2001). Yeni nesil öğrenenlerin çoğu dijital ortamlarda yetiştiği için teknolojik bir aygıta sahip olmakla ve bilgisayar, akıllı telefon, internet ve sosyal medyayı etkin bir şekilde kullanabilmektedir (Kennedy & Fox, 2013; Lim, Zhao, Tondeur, Chal & Tsal, 2013). Aynı zamanda dijital medya uygulamalarında meydana gelen gelişmeler, doğduğu andan itibaren bilgisayar ve interneti hayatın doğal bir parçası kabul eden öğrenenlerin öğrenme stillerini ve öğrenme ortamlarından beklentilerini de değiştirmiştir (Prensky, 2001). Etkili bir öğretim gerçekleştirebilmek için günümüz öğrenenlerinin ihtiyaç ve beklentileri göz önünde bulundurularak onlara uygun öğretim süreci tasarlanması gerekliliktir (Arabacı & Polat, 2013; Roberts, 2005). Aksi takdirde değişen öğrenen özellikleri dikkate alınmadan kullanılan yöntem dijital yerlileri eğitim sürecine katmakta yetersiz kalacaktır (Hartman, Moskal & Dziuban, 2005). Eğlence ve öğrenmeyi iç içe görmek isteyen genç neslin (Prensky, 2003) dikkatini çekebilmek adına derslerin teknolojik olanaklarla zenginleştirilerek bir nevi oyun eğlence haline getirilmesi gerekmektedir (Yıldırım & Demir, 2014).

Oyunlaştırmanın günümüzde ön plana çıkmasında oyunların eğlence amaçlı tasarlanan yapısı kadar çevrimiçi ortamlar ve mobil aygıtların da büyük etkisi vardır. Oyunlaştırmanın eğitim ortamlarında kullanılması hayatı oyun olarak gören öğrenenlerin dikkatini çekebilmek adına etkili bir yol sunmaktadır (Crisp, 2014). Ayrıca öğrenenlerin sosyal medyayı etkin bir şekilde kullandığı göz önünde bulundurulduğunda (Kennedy & Fox, 2013; Um vd., 2013) oyunlaştırma uygulamalarına sosyal öğelerin de dâhil edilmesi, öğrenenlerin iletişim ihtiyacını karşılayarak (Deci vd., 1991) daha kolay motive olmalarını sağlamaktadır (Ruhi, 2015).

2.5.4. Çevrimiçi Öğrenme Ortamı ve Oyunlaştırma

Çevrimiçi öğrenme, öğrenenlerin zaman ve mekân kısıtlaması olmadan öğrenmelerini sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına dayalı bir öğrenme ve öğretme

sistemidir (İris & Vikas, 2011). Ders içeriğinin bireysel ihtiyaçlara ve farklı öğrenme stillerine göre özelleştirilebilmesi, farklı etkileşimli öğrenme formlarına uyarlanabilmesi, yenilikçi öğrenme yeteneklerini teşvik etmesi, bireysel öğrenme imkânı sağlaması, özerkliği desteklemesi, öz değerlendirme sürecini kolaylaştırması, zaman ve mekân kısıtlaması olmadan daha çok öğrenene hitap edebilme imkânı sunması çevrimiçi öğrenme ortamlarının önemli avantajlarından (İris & Vikas, 2011; Wan, Wang & Haggerty, 2008).

Çevrimiçi öğrenme ortamları birçok kolaylığı beraberinde getirmesine karşın öğrenenlerin ders içeriklerine ilgili göstermediği ve arzu edilen katılımın sağlanamadığı görülmektedir. Son zamanlarda, etkileşim ve geri bildirim stratejilerini kullanarak, çevrimiçi öğrenme ortamlarını daha eğlenceli ve motive edici bir yapıya kavuşturarak sisteme katılımı artırmak için oyunlaştırmadan faydalandığı görülmektedir. Çevrimiçi ortamların oyunlaştırma adına sunduğu elverişli yapı oyunlaştırma için dijital bir yöntem algısı oluşturarak günümüzde ön plana çıkmasını sağlamıştır.

2.5.5. Çevrimiçi Öğrenme Ortamında Yaşanan Sorunlar ve Oyunlaştırma

Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrenme kültüründe bir değişimi de beraberinde getirmiş olmasına karşın (McAvinia, 2016) pedagojik uygulamaları değiştirmekten daha çok var olan öğrenme uygulamalarını desteklemek ya da materyallerin taşınmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılmaktadır (Blin & Munro, 2008; Karasavvidis, 2009; Macfadyen & Dawson, 2012; Palmer & Holt, 2009). Bu yüzden öğrenme ve öğretme uygulamalarının yeniden yapılandırılması amacını gerçekleştirmekte beklenen etkiyi henüz ortaya koyamamıştır (Donnelly & O'Rourke, 2007; McAvinia, 2016). Çevrimiçi öğrenme ortamları geleneksel sınıf düzeninin kopyası gibi kullanılmaları yönünde sıkça eleştirilmektedir (McAvinia, 2016). Ayrıca bu ortamlarda sunulan ders içeriği öğrenenlerin ilgisini çekme noktasında eksik kalmaktadır (Darejeh & Salim, 2016). Öğrenme seviyesi yüksek olanların ise farklı becerilere sahip olduğu ve farklı yollarla öğrendiği göz önünde bulundurulduğunda (Gardner, 2011) tek bir boyutta gerçekleştirilen öğretimin çevrimiçi öğrenme ortamlarıyla örtüşmediği görülmektedir (Robinson & Aronica, 2014). Bu ortamlarda yer alan ders içeriklerinin farklı formlarda hazırlanması öğrenenlerin kendi öğrenmelerinde etkin rol üstlenmelerini sağlayarak onları özerkliğe yönlendirmektedir (Wichadee, 2014).

Çevrimiçi öğrenme ortamları bağımsız öğrenmeye dayalı olduğundan bu ortamların başarısı öğrenenlerin katılımına, etkinliklerdeki sürekliliklerine, dikkat ve motivasyonlarına bağlıdır

(Zhang, Zhan, Li & Du, 2010). Buna karşın çevrimiçi öğrenme ortamlarında katılım noktasında büyük boşluklar olduğu (Andriotis, 2014) ve geliştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Czerkawski & Lyman, 2016). Çevrimiçi ortamlardaki ders içeriklerine, forum, sohbet ve sanal sınıf uygulamalarına katılım düşük seviyelerdedir (Carvalho, Areal & Silva, 2011). Motivasyon ve katılımın sağlanamaması çevrimiçi öğrenme ortamlarında karşılaşılan en temel sorundur (Keller & Suzuki, 2004). Bu yüzden katılım noktasında yaşanan sıkıntının (Simpson, 2004) önüne geçebilmek adına etkileşime (Tyler Smith, 2006), öğrenen kontrolüne (Chou & Liu, 2005) ve motivasyona (J. Keller & Suzuki, 2004) dikkat edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Czerkawski ve Lyman (2016) da çevrimiçi ortamlarında öğrenen katılımının artırılması adına etkileşim ve geri bildirim stratejilerinin kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Sistemi terk etme ve düşük tamamlama oranı literatürde yaygın olarak karşılaşılan sorunlardır (Reich & Ruyter, 2019). Dersin karakteristik yapısı (yöntem, web, teknoloji platformları ve içerik) kadar motivasyon da (kişisel izlenimler, duygu, eğlence) çevrimiçi öğrenme ortamlarında başarıyı etkileyen önemli bir faktördür (Hernandez, Montaner, Sese & Urquiza, 2011; Lin & Lu, 2011; Roca & Gagne 2008). Motivasyonun katılım ile ilişkili olduğunu (Xie, Debacker & Ferguson, 2006; Xie, Durrington & Yen, 2011) ve öğrenenlerin motivasyonu arttıkça çevrimiçi öğrenme ortamına katılımlarının da arttığı görülmektedir (Wichadee, 2014).

Çevrimiçi öğrenme ortamlarında zayıf akademik sonuçlarla karşılaşmaya devam edildiğinden (Holley & Oliver, 2010) katılımın sağlanması adına duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır (Czerkawski ve Lyman, 2016). Bu bağlamda öğrenenlere geri bildirim sağlamak, motivasyonu artırmak ve eğlenceli öğrenme ortamı oluşturmak adına oyunlaştırmadan faydalanılabileceği ifade edilmektedir (Çağlar & Arkün Kocadere, 2015). Çevrimiçi öğrenme ortamlarına oyunlaştırmadan dâhil edilmesi etkileşimi artırarak öğrenenleri daha iyi öğrenmeye teşvik edebilmektedir (Castro vd., 2018). Çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenenlerin gelişim durumlarını analiz eden ve anında geribildirim veren bir yapıya sahip olması (Ruhin, Fernandes, Avgerinou ve Moore, 2010) bu ortamları oyunlaştırmadan uyarlanabileceği alanlar haline getirmiştir (Muntean, 2011). Oyunlaştırma, değerlendirme ve geri bildirim noktasında zayıf kaldığı belirtilen çevrimiçi ortamların (Piech vd., 2013) güçlendirilmesi adına önemli fırsatlar sunmaktadır (Hew, Huang, Chu ve Chiu, 2016; Lee & Hammer, 2011). Ayrıca öğrenenlerin ilgisini çekmede yetersiz kaldığı belirtilen ders içeriğine erişimin artırılması için de kullanılmaktadır (Darejeh & Salim, 2016). Oyunlaştırmadan çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki içerikle bütünleştirilmesi, öğrenenlerin

olumlu duygular yaşamasını sağlayarak, motivasyonu ve sosyal etkileşimi artırmaktadır. Bunun yanında oyunlaştırmanın katılımı artırarak (Bozkurt & Genç Kumtepe, 2014) çevrimiçi öğrenme ortamında yaşanan devam sorununa da (Yuen, Lee & Tsang, 2011) çözüm sunacağı düşünülmektedir (Çağlar & Arkün Kocadere, 2015).

2.5.5. Çevrimiçi Öğrenme Ortamında Oyunlaştırma Uygulamaları

Oyunlaştırma uygulamaları, çevrimiçi öğrenme ortamlarının ortak sorunu olarak gösterilen, öğrenme performansı (zaman yönetimi ve görev tamamlama), katılım ve motivasyon üzerine yoğunlaşmaktadır (Antonaci vd., 2019). Genel anlamda oyunlaştırmanın katılımı (ortamda geçirilen süre, ziyaret sayısı ve katkıda bulunma miktarı) ve katılımı ilişkili çıktıları (öğrenme ve istendik davranış) artırdığı görülmektedir (Looyestyn vd., 2017). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen uygulamalarda genellikle rozet, liderlik tablosu ve puan kullanılırken tamamlama, öykü, görevler, zaman sınırı, ilerleme ve seviyeler gibi diğer öğelere daha az yer verilmektedir (Antonaci vd., 2019).

Landers, Bauer ve Callan (2017) puanların öğrenenleri zorlu görevler üstlenmeye teşvik ettiğini ve motivasyon, tutum, öğrenme performansı, katılım, eğlence ve duygusal durumlar üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir. Huang ve Hew'de (2015) puanların öğrenenlerin ilgisini çektiğini belirtmektedir. Hakulinen, Auvinen ve Korhonen (2015), rozetlerin öğrenen performansını (sistemde geçirilen süre ve deneme sayısı) artırdığını ve motivasyonun sağlanması adına iyi bir yöntem olduğunu belirtmektedir. Sitra, Katsigiannakis, Karagiannidis ve Mavropoulou da (2017) tıpkı Hakulinen vd. (2015) gibi rozetlerin katılımı artırdığını ifade etmektedir. Mazarakis (2015) liderlik tablosunun öğrenenleri zor görevlerle teşvik ettiği ve öğrenme performansları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Landers ve Landers (2014) de liderlik tablosunun öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında geçirdiği süreyi artırma yoluyla öğrenme performansını yükselttiğini belirtmektedir. Liderlik tablosu sosyal karşılaştırmayı sağlayarak (Christy & Fox, 2014) rekabet yoluyla motivasyonu desteklemek adına çevrimiçi öğrenme ortamlarında sıkça kullanılmaktadır (Garcia, Tor & Schiff, 2013).

Çevrimiçi öğrenme ortamında gerçekleştirilen oyunlaştırma uygulamalarında genellikle tek bir oyun ögesi yerine çoklu öğelerin etkisi üzerine odaklanılmaktadır (Antonaci vd., 2019). Castro vd. (2018) çevrimiçi öğrenme ortamına dâhil ettiği oyunlaştırma öğelerinin (özelleştirme, ilerleme çubuğu, seviyeler, liderlik tablosu, geri bildirim, mücadele)

öğrenenlerin sistemde kalma sürelerinde, oturum açma sayısı ve ders tamamlama oranında bir artış sağladığı sonucuna varmıştır. Saputra ve Risqi (2015) oyun öğelerinin (öykü, hedef, seviye, puan, geri bildirim ve rozet) ilgi, motivasyon ve eğlence üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmektedir. Tsay, Kofinas ve Luo (2018) geri bildirim, rozet, liderlik tablosu ve sınırlı zaman öğelerini kullandığı çevrimiçi öğrenme ortamının katılımı artırdığı ve artan katılımın performansa aracılık ettiği sonucuna ulaşmıştır. Huang ve Hew (2015) rozet, puan ve liderlik tablosu kullanarak gerçekleştirdiği oyunlaştırma uygulamasının öğrenenlerin çoğunu motive ettiği, onları zorlu görevlere ve ders dışı öğrenmeye teşvik ettiği sonucuna varmıştır. Kuo ve Chuang (2016) çevrimiçi öğrenme ortamında çoklu oyun öğelerini kullanarak yaptığı çalışma sonucunda, sistem verileri ve öğrenen görüşlerine dayanarak, oyunlaştırmanın motivasyonu ve katılımı artırdığını sonucuna ulaşmıştır. Tenório, Bittencourt, Isotani, Pedro ve Ospina (2016) öykü, puan, liderlik tablosu, görevler ve rozet ile akran değerlendirme platformu üzerinde oluşturduğu ortamı kullanan öğrenenlerin daha çok girişimde bulunduğunu ve daha fazla katılım gösterdiğini görmüştür. Buna karşın rozetlerin öğrenme performansına olumsuz etkileri olduğu ve içsel motivasyona etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Kyewski & Kramer, 2018). Domlniguez vd. (2013) mücadele, liderlik tablosu, kupa ve madalya öğelerini uyarladığı çevrimiçi ortamda öğrenim gören öğrenenlerin ilk etkinliklerde/ ödevlerde daha iyi performans göstermesine karşın final sınavında oyun öğelerinin kullanılmadığı grubun gerisinde kaldığını görmüştür. Hanus ve Fox (2015) rozet ve liderlik tablosunu kullanarak yaptığı deneysel çalışmada oyunlaştırmanın kullanıldığı ortamdaki öğrenenlerin zamanla daha az motivasyon ve memnuniyet sergilediği sonucuna ulaşmıştır. DeMarcos, Domlniguez, SaenzdeNavarrete ve Pages (2014) rozet, zorluk, lider tablosu, seviye, kupa ve forum kullanarak oluşturduğu oyunlaştırma ortamının öğrenenlerin tutumunda bir iyileşme oluşturmaya karşın akademik başarı ve katılım düzeylerinde anlamlı bir istatistiksel fark oluşturmadığı sonucuna varmıştır. DeMarcos, GarciaCabot ve GarciaLopez (2017), Dias (2017) ve Stansbury ve Earnest (2017) oyunlaştırmanın öğrenenlerin çevrimiçi performansında bir artış sağlamasına karşın sınav başarısında aynı etkiyi uyandırmadığını belirtmektedir.

Oyunlaştırmanın insanların ilgisini çekip katılımı artırma noktasında başarılı sonuçlar ortaya koyması uygulandığı her bağlamı başarıya ulaştıracağı anlamına gelmemektedir (FitzWalter, Johnson, YVyeth, Tjondronegoro & ScottParker, 2017; Glover, 2013). Çevrimiçi öğrenme ortamında gerçekleştirilen oyunlaştırma çalışmalarının çoğu benzer oyun öğelerini içermesine karşın etkili sonuçlar ortaya koyan birçok çalışmanın (Antonaci

vd., 2019; Castro vd., 2018; Landers vd., 2017; Mazarakis, 2015; Tenorio vd., 2016; Tsay vd., 2018) yanı sıra kayda değer bir etki oluşturmeyen çalışmalarda bulunmaktadır (DeMarcos vd., 2014; Dominguez vd., 2013; Hanus & Fox, 2015; Kyewski & Kramer, 2018). Oyunlaştırmanın çevrimiçi öğrenme ortamlarına etkisi kullanılan bağlam, uygulama süresi, hedef kitle, problem durumu, uygulanan platform ve tercih edilen oyun öğelerine göre farklılık göstermektedir. Ayrıca oyunlaştırmanın öğrenenlerin öğrenme ve akademik görevlere katılım ile ilgili olan davranışsal katılım noktasında gösterdiği etkiyi bilişsel katılımın bir göstergesi olarak belirtilen başarı testlerinde göstermediği görülmektedir. Jo vd. (2018) oyunlaştırmanın akademik başarıyı destekleme amacını istenilen boyutta gerçekleştiremediğini ifade etmektedir. Reich (2014) tamamlanma oranlarının tek başına çevrimiçi öğrenme ortamının başarısını ortaya koyamayacağını, amaç ve hedefinde dikkate alınması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda, çevrimiçi öğrenme ortamlarında oyunlaştırma uygulamalarının etkili sonuçlar ortaya koyabilmesi için, oyun öğelerinin öğrenme hedefleri ve etkinliklerle uyumlu olacak şekilde kullanılması gerektiği görülmektedir.

2.6. Eğitimde Dijital Oyunlaştırma Araçlarına Örnekler

Bu kısımda yaygın olarak kullanılan Kahoot, Socrative ve Plickers daha ayrıntılı olmakla birlikte Ouizizz, Poll Everywhere gibi yazılımlar ele alınmıştır:

2.6.1. Kahoot ile Oyunlaştırma

Kahoot, eğitim alanında oyunlaştırma yöntemlerini kullanarak öğrenci katılımını artırmak, öğrenme deneyimini daha etkili hale getirmek ve öğrencilere eğlenceli bir öğrenme ortamı sunmak için yaygın olarak kullanılan bir platformdur. Oyunlaştırma, eğitimde öğrencilere oyun mekanikleri ve unsurlarını uygulayarak öğrenme sürecini motive edici ve etkileşimli bir şekilde düzenlemeyi amaçlayan bir yaklaşımdır.

Kahoot'un temel amacı, öğrencileri sınıf içinde veya uzaktan eğitim ortamlarında ders materyalleriyle daha aktif bir şekilde etkileştirmektir. Bu platform, öğretmenlerin çeşitli sınav türleri oluşturmaya ve öğrencilerin hızlı ve doğru cevaplar vererek yarıştığı interaktif etkinlikler düzenlemesine olanak tanır. Öğrenciler, akıllı telefonları veya bilgisayarları aracılığıyla oyunlara katılarak eğlenirken aynı zamanda ders içeriğini öğrenir ve anlamlandırır.

Kahoot'un popülaritesi, öğrencilerin dikkatini çeken renkli ve eğlenceli tasarımı, anında geri bildirimler ve liderlik tablosu gibi unsurlarının öğrencilerin motivasyonunu artırmasına ve rekabetçi bir atmosfer yaratmasına dayanır. Bu platform, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisini artırarak daha etkili bir öğrenme süreci sağlayabilir ve öğrencilerin katılımını artırarak sınıf içi etkinlikleri daha heyecanlı ve interaktif hale getirebilir. Sonuç olarak, "Kahoot ile Oyunlaştırma", eğitimde yenilikçi ve etkili bir öğrenme yaklaşımı sunarak öğrencilerin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılımını teşvik eden, eğlenceli ve motive edici bir platformdur.

2.6.2. Socrative ile Oyunlaştırma

Socrative, eğitimde oyunlaştırma yöntemlerini kullanarak öğrenci etkileşimini artırmayı amaçlayan ve öğretmenlere anlık geri bildirimler sağlayarak öğrenci ilerlemesini takip etmelerine yardımcı olan bir öğrenme platformudur. Socrative, öğretmenlerin ders materyallerini interaktif bir şekilde sunmalarına ve öğrencilerin ders içeriğiyle etkileşimini artırmalarına olanak tanır. Öğrenciler, akıllı telefonları, tabletleri veya bilgisayarları aracılığıyla katıldıkları oyun tabanlı etkinliklerde soruları yanıtlar, quizleri tamamlar ve tartışmalara katılır. Platformun sunduğu çeşitli araçlar ve özellikler sayesinde öğretmenler, çeşitli sınav türlerini oluşturabilir, anında geri bildirimler alabilir ve öğrencilerin performansını takip edebilirler. Socrative, öğrencilere öğrenme sürecini kontrol etme ve kendi ilerlemelerini anlama fırsatı sunarak öğrenci merkezli bir öğrenme deneyimi sağlamayı destekler.

Oyunlaştırma yaklaşımı, Socrative üzerindeki etkinliklerde rekabetçi bir atmosfer oluşturarak öğrencilerin motive olmasını sağlar. Anında geri bildirimler, öğrencilere performanslarını hızlı bir şekilde değerlendirme ve geliştirme imkanı sunarak öğrenme sürecini daha verimli hale getirir. Socrative ile oyunlaştırma, öğrencilerin öğrenmeye daha etkin bir şekilde katılımını teşvik eder ve öğretmenlerin öğrenci ilerlemesini takip etmelerine yardımcı olur. Bu platform, öğrencilerin ilgisini çeken etkileşimli ve eğlenceli bir öğrenme deneyimi sunarak ders içi katılımı artırabilir ve öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyebilir.

2.6.3. Plickers ile Oyunlaştırma

Plickers, eğitimde oyunlaştırma yaklaşımını kullanarak sınıf içi etkileşimi artırmayı hedefleyen bir öğrenme aracıdır. Bu platform, öğretmenlerin öğrencilerle etkileşimli bir şekilde ders materyallerini sunmasını ve anlık geri bildirimler almasını sağlar. Plickers'ın

temel yapısı, öğrencilere basit bir şekilde yanıtlarını göstermelerine izin veren özel kodlu kartlar kullanmasıdır. Öğrenciler bu kartları tutarak, sınıf içinde sorulan sorulara hızlı ve kolay bir şekilde cevap verebilirler. Öğretmenler, akıllı telefon veya tabletlerine sahip oldukları bir cihazı kullanarak öğrencilerin kartlarının üzerine QR kodları okuyarak cevapları anında alabilirler. Plickers ile oyunlaştırma, öğretmenlerin sınıf içinde anında geri bildirim almasını ve öğrenci ilerlemesini takip etmesini sağlayarak öğrenci katılımını artırabilir. Ayrıca, platformdaki puanlama sistemi, rekabetçi bir atmosfer oluşturarak öğrencilerin motive olmasını teşvik eder. Bu platform aynı zamanda öğrencilerin anonim bir şekilde yanıtlarını göstermelerine olanak tanır, böylece öğrencilerin kendilerini daha rahat ifade etmelerine ve katılımlarını artırmalarına yardımcı olur. Plickers, interaktif ve eğlenceli bir öğrenme deneyimi sunarak sınıf içi etkinlikleri daha çekici hale getirebilir ve öğrencilerin ders içinde daha aktif bir şekilde yer almalarını teşvik eder. Öğretmenler, Plickers aracılığıyla çeşitli sınav türleri düzenleyebilir ve öğrencilerin öğrenme sürecine etkin bir şekilde katılımını sağlayarak daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturabilirler.

2.6.4. Quizizz ile Oyunlaştırma

Quizizz tıpkı Kahoot gibi Web 2.0 teknolojisinin sağladığı avantajları kullanan bir oyunlaştırma aracı olarak bilinmektedir. İşlem basamakları ve çalışma şekliyle Kahoot aracıyla oldukça benzerlik göstermesinin yanında temel bazı farklılıklarıyla da ön plana çıkmaktadır. Quizizz de Kahoot aracında olduğu gibi öğretmen hesap açarak sınavları oluşturabilmektedir. Öğretmen bu sınavlardan birini başlattığında, öğrenciler ister Web sayfası üzerinden isterse mobil uygulama üzerinden pin kodu (giriş şifresi) ile takma adlar kullanarak oyuna dahil olabilmektedir. Kahoot ile bu aşamaya kadar benzer olmalarına rağmen cevap süreleri bakımından farklılık göstermektedir. Kahootda, hızlı cevap verilebilecek kısa süreli sorular kullanılabilirken, Quizizz de cevap verme süresi 5 dakikaya kadar uzatılabilinerek uzun süreli sorular için kullanım imkanı sunmaktadır. Sorulara doğru cevap vermek kadar hızlı cevap vermek de puanları etkilemektedir. Ayrıca öğrenciler kendi ekranlarından hem soruları hem de cevap seçeneklerini görüntüleyebilme seçeneğine de sahiptir. Cevap sürelerinin uzun olması ve öğrencilerin bireysel hızlarında ilerleyebilmeleri Quizizz uygulamasının öne çıkan özellikleri olarak dikkat çekmektedir.

2.6.5. QuizGame ile Oyunlaştırma

Bir Türk geliştirici olan Pixofun'ın tasarlayıp geliştirdiği QuizGame eğlence ve eğitimi

birleştirerek oyun modülünde sunan bir yazılımdır. Öncelikli olarak kurumlar tarafından tercih edilmesi ile birlikte eğitimde de kullanılabilmektedir. QuizGamede yönetici paneli ile sorular sisteme tanımlanmaktadır. QuizGame, farklı seviyelerden oluşan tek kişilik bir oyun olarak kullanılabileceği gibi, grup halinde (Turnuva Modülü) veya belirli bir rakibe karşı (Düello Modülü) da oynanabilmektedir. Yanlış cevaplanmış sorular belirli aralıklarla kullanıcı karşısına tekrar çıkarak (spaced repetition), kullanıcı bilmediği konuyla tekrar karşılaşır ve doğru yanıtı öğrenmiş olmaktadır. Analiz Modülü sayesinde hem eğitim bazlı hem kullanıcı bazlı anlık analizler sağlanabilmektedir. Cevaplanan ve cevaplanamayan soruların istatistikleri, hangi cihazlardan ulaşım sağlandığı ve başarı oranları pek çok açıdan izlenebilmesi ölçme değerlendirme açısından kolaylık sağlamaktadır. Kullanıcılar ise kendi profil sayfalarında durumlarını görebilmektedir. QuizGame bilgisayardan, internet tarayıcısı üzerinden, iOS/Android telefon ve tabletlerden erişimi sağlanmaktadır.

2.6.6. Poll Everywhere ile Oyunlaştırma

Poll Everywhere, ölçme değerlendirmeden ziyade kullanıcılardan geribildirim almak amacıyla kullanılmaktadır. Diğer tanıtılan oyunlaştırma yazılımlardan farklı olarak bu araç çevrimiçi anket hazırlamak için tasarlanmıştır. Kağıt üzerinde klasik anket cevaplamak öğrenciler için bazen sıkıcı olabilmektedir. Poll Everywhere bu sorunun elektronik ortamda hazırlanan anketler ile çözülmesini sağlamaktadır. Hazırlanan sorular öğrencilere anında sorulabilir yine aynı şekilde cevap yüzdeleri anında görüntülenebilmektedir. www.polleverywhere.com sitesinden “create your first poll” seçeneğini seçerek istenilen amaca yönelik anketler hazırlanabilir ve eş zamanlı sunulma imkanı sağlamaktadır.

2.7. İlgili Araştırmalar

İlgili literatürde dijital oyunların örgün eğitimde, öğrenme alanı bilgisi edinmenin yanında motivasyonu artırma, tutum değerştirme, bilişsel becerileri kazanma ve öğrenmenin transferine katkı sağladığına yönelik araştırmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda yapılan araştırmalar bu alt başlıklara göre incelenmiştir.

2.7.1. Oyunlaştırma ve Öğrenme Alanı Bilgisi Edinme

Dijital oyunlar; öğrenci merkezli bir araç oluşları, zor olan konuların öğretiminde etkili olduklarına dair literatür bulguları, öğrencilerin motivasyon ve ilgisini artırmaları nedeniyle eğitim ve öğretimde yer almaktadır (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002). Dijital oyunlar

öğretimin her seviyesinde, neredeyse her öğrenme alanı için öğrenme, pekiştirme ve motive etme aracı olarak kullanıla gelmektedir. İlk olarak 1970'lerin son dönemlerinde ortaya çıkan aksiyon türündeki oyunlarla matematiksel ve bilişsel becerilerin hedeflendiği görülmektedir (EgenfeldtNielsen, 2011). O günden bugüne değişen teknolojilerle artan oyun çeşitliliği okul içinde oyunların bir yöntem olarak kullanılmasını kolaylaştırmaktadır.

Bire (2019) tarafından yapılan Türkiye'de 2000-2022 yılları arasında yürütülen 48 tez ve makale çalışmasında dijital oyunların eğitim ve öğretimde kullanımındaki eğilimlere bakıldığında, dijital oyunların kullanım çokluğu sırasıyla Matematik, Fen Bilgisi, Bilişim Teknolojileri, İngilizce, Sosyal Bilgiler, Fizik, Geometri, Coğrafya, Kimya, Tarih ve T.C. İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük derslerinde içerik sunmak amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Sıralamaya uygun biçimde elde edilen bilişsel kazanımların anlamlı olduğu görülmüştür. Bahsi geçen 48 çalışmanın 26'sında dijital oyunlar içerik sunma amacıyla kullanılırken, 18'inde pekiştirme ve 4'ünde ders dışı etkinlik olarak yer almıştır (Bire, 2019).

Dünya literatüründe, dijital oyunların Matematik ve yabancı dil öğretiminde öne çıktığı ve sıralamanın ülkemizdeki eğilimlerle benzer olduğu görülmektedir (Ritzhaupt, Poling, Frey, 8c Johnson, 2014; Castellar, Ali, De Marez, & Van Looy, 2015). Dijital oyunların doğası matematik gibi soyut becerilerin somutlaştırılmasına olanak sunmaktadır. Bedenlenmiş biliş (embodied cognition) kavramı ile açıklanan bu duruma göre temel uzamsal beceriler, gruplamalar, küçük miktarlarla sayım ve ölçümler, hareket, uzamsal olarak nesnelerin dağılımı ve değişimi, bedensel olarak yönelme, nesnelerdeki döndürme ve uzatma gibi değişiklikler, tekrarlanan hareketler gibi bedensel ve görsel olarak gerçekleştirilen eylemlerin düşünce ile birleşmesiyle matematiksel bağlantılar kurulabilmekte ve soyut bilgi zihinde yerleşmektedir (Lakoff & Nunez, 2000). Dijital oyunlar matematiksel bağlantılar kurulabilecek pek çok eylem gerektirdiğinden neredeyse tüm dijital oyunlar matematiksel beceriler için uygun bir ortam sağlamaktadır. Nitekim bağlam bağımsız olarak, 3 boyutlu olsun ya da olmasın dijital oyun oynamanın uzamsal becerilere olumlu etkisi olduğu görülmektedir (Özcan, Akbay, & Karakuş, 2016).

Üç boyutlu dijital oyunlar dünyadaki geçerli kavram ve kuralların simüle edildiği ortamlardır. Fizik, kimya, biyoloji (Anderson & Barnett, 2013; Li & Tsai, 2013), tarih (Squire & Barab, 2004; EgenfeldtNielsen, 2011) ve coğrafya (Tüzün, Yılmaz- Soylu, Karakuş, İnal, & Kızılkaya, 2009) gibi alanlarda, oyunun örtük biçimde kullanımına ilişkin pek çok örnek mevcuttur. Bunun yanında dijital oyunların belki de en iddialı olduğu öğrenme

alanı dil öğrenmesidir (Hung, Yang, Hwang, Chu & Wang, 2018). Dil öğretiminde sosyal ağlarda oynanan oyunlarla devasa çok kullanıcıli çevrimiçi oyunların (MMOG) sosyal etkileşim sağlama özellikleri öne çıkmaktadır. Bu oyunlar oyuncuların karşısındaki oyuncuyla konuşmak, yazışmak, okumak, dinlemek gibi etkileşimlerde bulunmasına, derinlemesine düşünmesine, hatta risk almasına fırsat verecek şekilde daha otantik iletişim kurmasına fırsat vermektedir (Rama, Black, Van Es & Warschauer, 2012). Dolayısı ile oyuncular bilişsel olarak tam anlamıyla kendini oyundaki iletişime kaptırmakta, dil öğrenmesi otomatik hale gelmektedir, özellikle popüler oyunlardan Word of Warcraft'ın dil öğretiminde kullanımında olumlu sonuçlara ulaşan pek çok çalışma mevcuttur (Rama vd., 2012).

2.7.2. Oyunlaştırma ve Motive Etme, Tutum Değişirme

Dijital oyunların motivasyon üzerindeki olumlu etkisi artık kabul edilen bir gerçektir. Farklı teknolojilerin entegre edildiği ortamlarda motive edici unsurlar Zhang (2008) tarafından aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- Psikolojik: Otonomiye desteklemesi (kişiyi kendi alanını vermesi), öz kimliğin oluşturulması ve temsil edilmesi,
- Bilişsel: Dengeli bir zorluk (challenge) sağlaması, zamanında ve olumlu geribildirimler sunması ile rekabet ve başarının artırılması,
- Sosyal ve psikososyal: İnsan bilgisayar etkileşimi, insanların sosyal etkileşiminin temsili (gerçek yaşamla bağ kurma), başkalarını etkileme ve başkaları tarafından etkilenme arzusunun gerçekleştirilmesi (liderlik ve takipçilik),
- Duygusal: Teknoloji ile ilk tanışmadaki duygular (eğlence, merak), yoğun şekilde teknoloji kullanımı ile pek çok duygunun (akış, eğlence, doyum) ortaya çıkması.

Yukarıda bahsi geçen tüm unsurlar oyunlarda mevcuttur (Deterding, 2011). Oyunda yer alma hissi, akış deneyimi, oyunun fantastik yapısı, merak uyandırması, sosyal etkileşim gibi unsurlar dijital oyunları duygusal olarak tatmin ve motive edici bir ortam haline getirmektedir (Hong, Cheng, Hwang, Lee, & Chang, 2009). Bire'nin (2019) literatür incelemesinde; duyuşsal becerilerin incelendiği çalışmalarda baskın bir şekilde motivasyon ve tutum değişimine bakıldığı ve özellikle motivasyonun çoğu çalışmada arttığı rapor edilmiştir. Samur ve Evans'ın (2012) inceleme çalışmasında ele aldıkları 15 çalışmanın 13'ünde, oyunların öğrencilerin motivasyonu üzerinde anlamlı şekilde olumlu etki ettiği

görülmüştür. Dijital eğitsel oyunlarla duyuşsal öğrenme süreçleri ele alındığında, oyun ve oyunlaştırma tekniklerinin kullanıldığı eğitim sistemlerinde öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonları artarken, derse katılım oranının da yükseldiği ve bunun sonucunda başarı oranının arttığı gözlemlenmektedir (Özkan & Samur, 2017).

2.7.3. Oyunlaştırma ve Bilişsel Becerilerin Geliştirilmesi

Dijital oyunlar stratejik düşünme, hafıza güçlendirme, gözlem ve algı gelişimi, esnek düşünme gibi bilişsel becerilerin gelişimine katkı sunmaktadır (Hong vd., 2009; Palmer, 2016). McEarlane (2014) çoğu öğretmenin, oyunların öğrenme için son derece önemli olan problem çözme, sıralı öğrenme, tündengelimle akıl yürütme, ezberleme gibi birçok stratejinin geliştirilmesine katkıda bulunduğunu kabul ettiğini belirtmektedir. Türkiye’deki dijital oyun çalışmalarında ele alınan bilişsel kazanımlar; öğrenme alanı konuları, temel aritmetik beceriler gibi bilgi düzeyindeki beceriler ile yansıtıcı düşünme, uzamsal beceriler, problem çözme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerine uzanmaktadır (Bire, 2019). Çalışmaların büyük çoğunluğunda bu kazanımların anlamlı ölçüde değiştiği gözlemlenmiştir. 2010 yılında Avrupa Komisyonu destekli bir projede 33 eğitsel ve ticari oyun incelenmiş ve eğitsel yönleri ortaya konulmuştur. Geliştirilen raporda aksiyon oyunlarının uzamsal, bulmaca oyunlarının kritik düşünme ve hesaplama, çok oyunculu rol oynama oyunlarının işbirlikli problem çözme, strateji oyunlarının problem çözme, kritik düşünme ve karar verme, simülasyon oyunlarının ise kritik düşünme becerilerini geliştirmede potansiyelleri olduğu ortaya konulmuştur (Engage, 2010). Oynamanın ötesinde dijital oyun geliştiren öğrencilerin ise daha fazla bilişsel kazanım elde etmesi beklenir. Dijital oyun geliştirme ortamında öğrenciler diğer öğrencilerle iletişim kurmak, işbirliği yapmak, planlamak, problem çözmek, strateji oluşturmak ve sosyalleşmek gibi fırsatlara sahiptir (Yang & Chang, 2013).

2.7.4. Oyunlaştırma ve Öğrenmenin Transferi

Dijital oyunlar gerçek dünyadan sanal dünyaya, sanal dünyadan da gerçek dünyaya öğrenilenlerin transferi için olanak sunar. Örneğin matematiksel beceriler oyunlarda sıklıkla kullanılmakla, bu nedenle de özellikle matematikte pratik yapma amaçlı oyunlara başvurulmaktadır. Bazı oyunların sadece oynanması ile de geliştirilebilecek bu beceri, özellikle son dönemde popülerlik kazanan kodlama ve oyun geliştirme ile çok daha güçlü hale gelmektedir.

İlk kez 1996 yılında yayınladığı kitabında farklı teknolojilerin eğitimde nasıl bilişsel araç olarak kullanılabileceğinden bahseden David Jonassen, “microwork” (mikrodünya) adı verilen, öğrencilerin LOGO yazılımında kodlama yaparak bir durumu simüle ettiği ortamların kritik düşünme becerilerinden değerlendirme, analiz etme, bağlantılandırma; yaratıcı düşünme becerilerinden detaylandırma, sentezleme ve hayal etme; kompleks düşünme becerilerinden ise tasarlama, problem çözme ve karar vermede anlamlı katkılar sunacağını ifade etmiştir (Jonassen, 1996; Jonassen, 2000).

Günümüzde kullanılan blok tabanlı kodlama araçlarını anımsatan mikrodünyalar, öğrencilerin öz düzenleme, öz yönelimli problem çözme becerilerini ve yansıtma becerilerini ortaya koyarak rastlantısal öğrenmelere de imkân tanımaktadır. Buradan hareketle basit kodlama araçları ile dijital oyun geliştiren öğrencilerin oldukça yoğun bilişsel bir çaba göstermeleri ve öğrendiklerini transfer edebilmeleri gerekecektir (Khaled, 2018). Nitekim öğrencilerin Alice (blok tabanlı programlama aracı) ortamında oyun tasarlayıp geliştirdikleri nitel bir çalışmada, derinlemesine, çok yönlü ve yansıtıcı bir düşünme sürecine girdikleri ortaya konulmuştur (Allsop, 2016). Çalışmanın sonunda bu süreç için zihnin; düşünme (kendisi ve başkaları ile) ve eyleme geçme (tasarımla diyalog) yoluyla çocukların tasarımlarını geliştirip test edebilecekleri bir laboratuvara dönüşmesi olarak ifade edilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, verilerin toplanması ve verilerin analizi alt başlıklar halinde ele alınmıştır.

3.1. Araştırma Yöntemi

Araştırmanın yöntemi betimsel tipte nitel sistematik derlemedir. Betimsel tipte nitel sistematik derleme yöntemi, araştırmacının herhangi bir konu veya disipline ilişkin genel eğilimi ve araştırma sonuçlarını ortaya koymak adına gerçekleştirdiği bir sistematik derleme yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Calik & Sözbilir, 2014). Yani bu sistematik derleme yöntemi araştırılmak istenen konuya ilişkin literatürün nicel, nitel veya karma olmasına bakılmaksızın belli ölçütlere dayanarak seçilmesi, seçilen literatüre ilişkin betimsel verilerin ortaya çıkartılması ve elde edilen verilerin yorumlanması sürecine dayanmaktadır. Bu araştırma yönteminde, temel amaç betimsel verilerden hareketle incelenmek istenen konunun araştırmacılar tarafından nasıl ele alındığı ve bu durumun zaman içerisinde nasıl bir eğilim gösterdiğini derleme öncesi veya sonrası oluşturulan çeşitli temalar yardımıyla ortaya koymaktır. Bu yöntemde araştırmacı çoğunlukla seçtiği konuyla ilişkili olarak yapılan akademik çalışmaların amaçlarını, hangi kuramsal çerçeveye ve yönetime dayandığını ve araştırmaların bulgularını ortaya koymayı amaçlamaktadır (Hallinger, 2018).

Bu araştırma yönteminde incelenen araştırmaların (makale, tez veya bildiri) hangi yönetime dayandığının belirlenmesi betimsel tipte nitel analizin en temel amaçlarından birisidir. Araştırmacı önceden belirlediği belirli bir zaman dilimi ve sınırlı sayıda dergi

kapsamındaki konu ile ilişkili bütün çalışmaları inceleyerek bu çalışmaların ne oranda nicel, nitel, karma ve literatür taramaya dayandığını ortaya koyabilir. Bu nedenle, sistematik derleme kapsamına alınacak çalışmaları zaman ve dergi bakımından sınırlamak da çalışmanın yapılabilirliği açısından önemlidir (Hallinger, 2013). Bu bilgilerle yola çıkılarak bu araştırmada ilgili literatürde biyoloji öğretiminde oyunlaştırma ile ilgili yapılan çalışmalar belirlenerek analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

3.2. Verilerin Toplanması

Araştırma için verilerin toplanması aşamasında 30 Aralık 2022 tarihinde Web of Science (WoS), SCOPUS ve TR Dizin veri tabanları kullanılarak tarama gerçekleştirilmiştir. Taramanın WoS, SCOPUS ve TR Dizin veri tabanlarında yapılmasının nedeni, uluslararası ve ulusal bilim dünyası tarafından kullanılan ve akademik yükselmelerde kabul gören veri tabanları olmasıdır. Araştırmanın amacı kapsamında biyoloji öğretimi alanında oyunlaştırma ile ilgili araştırmaların belirlenmesi ve alandaki mevcut durumu saptamak için kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Araştırmaya dahil edilen araştırmaların tarama ölçütleri başlık ve özet alanında; “biyoloji”, “biyoloji öğrenimi”, “biyoloji öğretimi”, “oyun”, “oyunlaştırma” ve “oyun tabanlı öğrenme” kelime/ kelime gruplarının farklı kombinasyonlarıyla gelişmiş arama seçeneği kullanılması ve doküman türünün makale (article) olması ile sınırlandırılmıştır. Tarama Ocak 2010- Aralık 2022 tarihleri ile sınırlandırılmıştır.

3.2.1. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Araştırmaya dahil edilme ve dışlanma kriterleri aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- Eğitim bilimleri alanında eğitimcilere ve/veya öğrenenlere yönelik olması.
- Yayın dilinin Türkçe ve İngilizce olması.
- Araştırmanın tam metnine ulaşılabilir olması.
- Araştırmaya dahil edilen tarama ölçütlerinde başlık ve özet alanında “Biyoloji”, “Biyoloji Öğrenimi”, “Biyoloji Öğretimi”, “Oyun”, “Oyunlaştırma”, “Oyun Tabanlı Öğrenme” kelime/ kelime gruplarının yer alması.

- Ocak 2010-Aralık 2022 tarihleri arasında yayımlanan makale (article) türü çalışmalar olması.

Araştırmaya dahil edilmeme/dışlanma kriterleri:

- Araştırma yöntemi olarak deneysel olmayan araştırmalar.
- Derlemeler, olgu sunumları, meta analizler ve editoryal materyal yazıları, kısa anket araştırmaları ve yinelenen makaleler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.

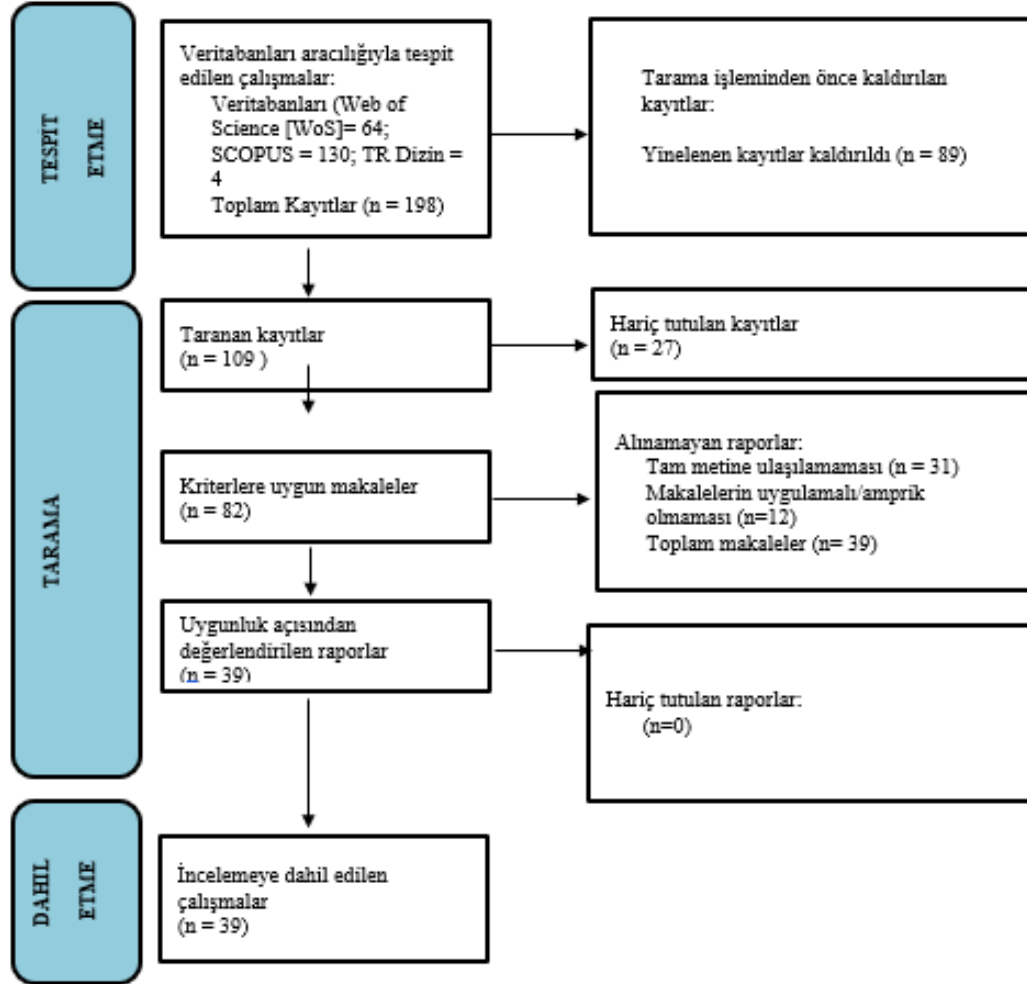
Tarama sonucunda değerlendirilmesi yapılan yayımlar Microsoft Office Excel Programında hazırlanan tabloya kaydedilmiştir. Hazırlanan tabloda yayınların yazarlarına, yayın ismi, yılı, amacı, evren ve örneklem/çalışma grubu, yöntem, sonuçları, yayının linki ve kaynakça künyesi yer verilmiştir (Ek 2). Her bir anahtar kelime setine ait sorgu bağlantıları da bu Excel dosyasına eklenmiştir. Bu, araştırma sürecinin tekrarlanabilirliğini ve geçerliliğini artırma amaçlıdır. Çalışmanın güvenilirliği açısından tüm tarama, inceleme çalışmaları bağımsız 2 araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Tarama süreci sırasında, WoS veri tabanında “Eğitim Bilimleri” araştırma alanı seçilerek, elde edilen çalışmaların eğitim bilimleri alanında ve bu alana özgü öğrenme ve öğretme dinamiklerine odaklanan çalışmalar olmasına dikkat edilmiştir. SCOPUS veritabanında ise, geniş kapsamlı bir sosyal bilimler perspektifi sağlamak adına "Sosyal Bilimler" kategorisi tercih edilmiştir. TR Dizin veritabanı ise <https://trdizin.gov.tr/> üzerinden “Yayın Arama” sekmesinden “Gelişmiş Arama” ile “arama alanı” kısmında başlık ve öz sorguya eklenerek “Biyoloji”, “Biyoloji Öğrenimi”, “Biyoloji Öğretimi”, “Oyun”, “Oyunlaştırma”, “Oyun Tabanlı Öğrenme” kelime/ kelime grupları ile tarama yapılmıştır.

Son olarak, WoS, SCOPUS ve TR Dizin veri tabanlarından elde edilen makaleler karşılaştırılarak duplike olanlar süzgeçten geçirilmiştir. Bu süzme işlemi, veri setinin benzersiz ve çoğulcu bir kapsama sahip olmasını sağlamak açısından önemlidir. Bu aşamadan sonra, her iki veri tabanından alınan ve eşleşmeyen makaleler, analiz ve inceleme sürecine geçmek üzere Excel dosyasında bir araya getirilmiştir.

Belirlenen üç veritabanında yapılan makalelerin belirlenmesi ve taranması ile ele alınan araştırmalar için uygunluk kriterleri PRISMA (2020) metodolojisi kullanılmıştır. Araştırma süreci ile ilgili PRISMA (2020) akış şeması Şekil 3’te gösterilmiştir.

Veri tabanları ve kayıtlar aracılığıyla çalışmaların tanımlanması



Şekil 3. PRISMA (2020) akış şeması

Şekil 3'te görüldüğü üzere Ocak 2010- Aralık 2022 yılları arasında belirlenen kelime/ kelime grupları ile Web of Science (WoS) (n=64), Scopus (n=130) ve TR Dizin (n=4) olmak üzere 198 çalışma tespit edilmiştir. Tespit edilen makaleler excel dosyasına aktarılmış ve yinelenen makaleler olup olmadığı incelenmiştir. Yinelenen makaleler silindikten sonra geriye kalan 109 makalenin özet ve başlıkları incelenmiştir. Makalenin başlık ve özetleri 2 araştırmacı tarafından okunmuştur. 109 makalenin başlık ve özetleri okunduktan sonra Kitchenham (2004)'ın geliştirdiği yöntem kullanılarak oyunlaştırmanın analiz incelemesinde planlama, yürütme ve raporlama aşamalarını belirlemek amacıyla bir kriter belirlenmiştir. Kitchenham (2004)'ın oyunlaştırma ile ilgili belirttiği özellikler

dikkate alınarak oyunlaştırma konusunda bir araştırmanın ilerleyeceği çerçeve belirlenmiştir. Bu doğrultuda arama sonuçlarının içinde çıkan makalelerin başlık ve özet kısımlarında belirlenen kelime/ kelime grupları içeren çalışmalarda dahil olmak 27 kayıt hariç tutulmuş ve sadece başlık ve özetinde yazarlarının biyoloji öğretiminde oyunlaştırma ile ilgili çalışmalar dahil edilmiştir. Böylece tam metinleri okunmak üzere geriye toplamda 82 kayıt kalmıştır. Bu 82 kayıt içinden 31 tanesinin tam metinlerine ulaşamadığı için derleme kapsamı dışında bırakılmıştır. Geriye kalan 51 makalenin tam metinleri okunduktan sonra 12 tanesi uygulamalı/ampirik olmaması nedeniyle çalışma dışında tutulmuştur. Araştırma kapsamında 39 makaleye ulaşılmıştır. Veri tabanları ve kayıtlar aracılığıyla tanımlanan çalışmaların özellikleri (yazar, araştırmanın ana teması veya amaç, örneklem, uygulama zamanı/süresi ve ana sonuç) Tablo 'de verilmiştir.

Tablo 2.

Makalelerin Özellikleri

Yazar	Ana Tema veya Amaç	Yaş	Grup Büyüklüğü	Zaman/Süre	Ana Sonuç
Wanyama vd. (2012)	HIV ve cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar hakkında bilgi düzeyinin arttırılması amacıyla geliştirilen eğitsel oyunun değerlendirilmesi.	>18	180	45 dakika	Oyun grubunda bulunan katılımcıların bilgi düzeyinin kontrol grubuna kıyasla 3,2 puan daha yüksek olduğu belirlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0.001$). Ayrıca katılımcılar ve eğitmenlerin sağlık konuşmasına göre eğitsel oyunun daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.
Karbownik vd. (2016)	Antimikrobiyal ilaçların farmakolojisini öğretmek amacıyla geliştirilen eğitsel oyunun değerlendirilmesi.	22-24	124	70 dakika	Katılımcıların uygulama sonrası konu ile bilgi düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (ANOVA, $p = 0.035$). Uygulama sonrası 14 gün sonra yapılan kalıcılık testinde ise öğrenilen bilgilerin belirgin şekilde arttığı saptanmıştır (ANOVA, $p = 0.007$).
Coil, Ettinger & Eisen (2017)	Faydalı mikroorganizmalar hakkında eğlenceli bir eğitimsel oyun geliştirilmesi ve değerlendirilmesi.	14- 20	Bilgi verilmemiştir.	1 yıl	Geliştirilen eğitsel oyunun biyoloji öğrenimine yönelik etkileyici bir eğitsel model olduğu belirtilmiştir.
Lauren (2016)	Bal arıları hakkında bilgilendirme amaçlı eğitsel oyun geliştirilmesi ve	14-18	54	1 dönem/ Oturum süresi hakkında bilgi	Katılımcıların oyunu bal arıları hakkında eğlenceli ve etkili bir eğitsel model olarak değerlendirmişlerdir. Ayrıca oyunun biyoloji

	değerlendirilmesi.			verilmemiştir.	öğreniminde temel kavramların günlük hayatla ilişkilendirebilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.
GarcíaBarrios, Perfecto & Vandermeer (2016)	Gölge kahve tarım yönteminin etkililiğini değerlendirmek için bir eğitici masa oyunu geliştirilmiştir. Bu oyun, gölge kahve tarımında kullanılan yöntemleri ve faydalarını öğrencilere öğretmeyi amaçlamaktadır.	14-18	42	1 yıl / Oturum süresi hakkında bilgi verilmemiştir.	Uygulama sonrası yapılan son-testin başarı ortalamasının ön-teste göre olumlu düzeyde arttığı saptanmıştır. Buna göre eğitsel oyunun gölge kahve tarım yöntemini anlama ve öğrenme konusunda etkili bir araç olduğunu gösterdiği belirlenmiştir. Özetle oyunun katılımcıların bilgi düzeyini artırdığı ve öğrenme sürecine olumlu katkı sağladığı gözlemlenmiştir.
Bassey vd. (2020)	Bağırsak parazitlerinin neden olduğu bir enfeksiyon grubu olan toprak kaynaklı bulaşıcı helmintiyazise yönelik bilgi, tutum ve uygulamaların artırılması amacıyla geliştirilen eğitsel oyununun etkinliğinin değerlendirilmesi.	5-15	372	6 ay/ Oturum süresi hakkında bilgi verilmemiştir.	Araştırma sonucunda, deney grubundaki katılımcılarda enfeksiyon yaygınlığının uygulamadan üç ay sonra yapılan kalıcılık testinde %25,0'den %10,4'e; kontrol grubundakilerde ise %49,4'ten %33,3'e düştüğü belirlenmiştir. Altı ay sonra yapılan kalıcılık testinde ise enfeksiyon yaygınlığının deney grubunda %5,6'ya düştüğü belirlenirken, kontrol grubunda ise %37,2'ye yükseldiği saptanmıştır. Kontrol grubunun daha başarılı olduğu görülmüştür. Deney grubundaki katılımcılarda enfeksiyona yönelik bulaşma, kontrol ve önlenmesi konusundaki bilgi, tutum ve uygulamaları da önemli ölçüde olumlu yönde arttığı saptanmıştır (p <0.05).

Sen vd. (2018)	Çocukluk çağı obezitesinde aile katılımlı grup tedavisinde Kaledo isimli eğitsel oyunun etkililiğinin değerlendirilmesi.	9-12	24	6 saat	Uygulama sonucunda, deney ve kontrol gruplarında vücut kitle indeksi (VKI) ve VKI z-skorlarında başlangıç ölçümlerine göre anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Kontrol grubunda VKI değişimi-1.01 (25.44'ten 24.43'e, $p = 0.03$) ve VKI z-skoru değişimi-0.17 (2.07'den 1.90'a, $p = 0.000$) olarak bulunmuştur. Deney grubunda ise VKI değişimi-0.74 (26.98'den 26.24'e, $p = 0.007$) ve VKI z-skoru değişimi-0.09 (2.07'den 1.98'e, $p = 0.003$) olarak gözlemlenmiştir. Ancak, VKI ve VKI z-skorları açısından kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p = 0.130$ ve $p = 0.706$).
Viggiano vd. (2015)	Beslenme eğitimini teşvik etmek ve beslenme alışkanlıklarını geliştirmek amacıyla geliştirilen eğitsel oyunun etkililiğinin Dolesan Beslenme Alışkanlıkları Kontrol Listesi (AFHC) ile değerlendirilmesi.	9-19	3,110	20 hafta/Oturum süresi hakkında bilgi verilmemiştir.	Oyun grubu, AFHC'de (14.4 (95% güven aralığı (CI) 14.0 ile 14.8) ve 10.9 (95% CI 10.6 ile -11.2); $F(1,20) = 72.677$; $p < 0.001$) ve beslenme anketinin dört bölümünde (beslenme bilgisi: 6.5 (6.4 ile 6.6) ve 4.6 (4.5 ile 4.7); $F(1,16) = 78.763$; $p < 0.001$, sağlıklı ve sağlıklı diyet ve yiyecek: 11.2 (11.0 ile 11.4) vs 10.4 (10.3 ile 10.6); $F(1,32) = 21.324$; $p < 0.001$, beslenme alışkanlıkları: 32.4 (32.0 ile 32.8) vs 27.64 (27.3 ile 28.0); $F(1,26) = 195.039$; $p < 0.001$, fiziksel aktivite: 13.4 (13.2 ile 13.7) vs 12.0 (11.8 ile 12.6); $F(1,20) = 20.765$; $p < 0.001$) anlamlı derecede daha yüksek puanlar elde etmiştir. Ayrıca deney grubunun ilk ve ikinci (18 ay sonrası) değerlendirmelerinde kontrol

					grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük Vücut Kitle İndeksi (VKI) z-skoruna sahip olduğu saptanmıştır.
Struwig & Beylefeld (2014)	Tıbbi mikrobiyoloji konusunda katılımcıların bilgi düzeyinin artırılmasına yönelik eğitsel oyunun geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi.	>18	Bilgi verilmemiştir.	1 saat/ 5 Oturum	Elde edilen sonuçlar, eğitsel oyunun uygulanmasında katılımcıların aktif katılımının artmış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uygulamanın eğitim programlarına entegre ederek kullanılığında tıbbi mikrobiyoloji konularında katılımcıların öğrenme deneyimlerini geliştirdiği saptanmıştır.
Ferreira da Silva da Silva Costa, Castro (2017)	Tat fizyolojisi hakkında bilgi düzeyinin artırılmasına yönelik eğitsel oyunun geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi	14-18	Bilgi verilmemiştir.	Bilgi verilmemiştir.	Uygulama kapsamında yapılan değerlendirmede oyunun eğitmenlere tat alma sürecini ve tatların sinir impulsuna dönüşümünü eğlenceli ve bütünsel bir şekilde çalıştırma imkanına sahip olmuştur. Bu sayede öğrenciler iletişim becerilerini geliştirerek grup çalışmalarını teşvik ederek daha az sıkıcı bir çalışma ortamı sağlamıştır.
Cavalho, Beltramini & Bossolan, (2018)	Vygotsky'nin sosyo-etkileşimci kuramına dayalı olarak, protein sentezinin anlaşılmasına yönelik eğitsel oyunun geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi.	14-18	15	Bilgi verilmemiştir.	Uygulamanın katılımcıların protein sentezini daha iyi anlamalarına ve kavramalarına yardımcı olduğu saptanmıştır. Ayrıca katılımcıların, oyunun kuralları doğrultusunda gerçekleştirdikleri etkileşimlerle protein sentezinin sürecini somutlaştırılmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

Argo (2018)	Göçmen kuşlarla ilgili iklimle ilgili zorluklar hakkında bilgi düzeyinin arttırılmasına yönelik eğitsel oyun ve değerlendirilmesi.	8-12	Bilgi verilmemiştir.	15 dakika	Araştırma sonuçlarına göre, uygulamanın farklı kuş türlerinin çevresel değişikliklere nasıl uyum sağladığını öğrenme sürecinde interaktif bir yaklaşım sunduğu belirlenmiştir. Uygulamanın göçmen kuşlar ve iklimle ilgili konularda bilgi edinme sürecinde etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca katılımcıların yakın çevrelerinde karşılaşılabilecekleri göçmen kuşları tanımlarında katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir.
Chaves vd. (2020)	Mikorizal dostu tarım sistemlerinin (bitkilerin kökleri ile mikoriza adı verilen özel mantarlar arasında oluşan bir simbiyotik ilişkiyi teşvik eden ve destekleyen tarım uygulamaları) tasarımını daha iyi ele almak ve agroekolojik yaklaşımlara katkıda bulunmak için eğitsel oyunun kullanımının etkililiğinin incelenmesidir.	>18	50	İki yarım gün atölye çalışması	Elde edilen sonuçlar, oyunun çiftçilere tarım uygulamalarını mikorizal ilişkilerle nasıl ilişkilendirebileceklerini daha iyi anlamalarına ve agroekolojik konular üzerine iletişimi kolaylaştırmalarına yardımcı olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda uygulamanın çiftçilerin farklı agroekolojik ağları birbirine bağlamalarına ve bu alandaki faaliyetleri koordine etmelerine yardımcı olduğu saptanmıştır. Bu çalışma, mikorizal dostu tarım sistemlerinin tasarımı ve agroekolojik yaklaşımlara geçiş sürecinde oyunun etkili bir araç olarak kullanılabileceğini ve çiftçilerin bu alandaki farkındalığını artırabileceğini göstermektedir.
Holzmann vd. (2019)	Beslenme bilgisi aktarmak için tasarlanmış eğitsel	12-14	76	Üç adet 15 dakikalık	Araştırmanın sonuçlarına göre, eğitsel oyunun deney ve kontrol gruplarında

	oyunun kısa vadeli etkinliğinin değerdendirilmesi.			oturum	beslenme bilgisinde anlamlı düzeyde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır (p <0.001). Ayrıca, iki grup arasında yapılan karşılaştırmada, beslenme bilgisindeki artışın deney grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir (p = 0.01). Bu sonuqlara göre beslenme bilgisi aktarımında eğitsel oyunların etkili bir yöntem olduğunu gostermektedir.
Wulanyani vd. (2019)	Taeniyaz (tenya enfeksiyonu) hakkında bilgi düzeylerinin artırılmasına yönelik eğitsel oyunun etkililiğinin değerdendirilmesi	9-12	78	30 dakika	Uygulanma öncesi katılımcılara yapılan öntestte enfeksiyona yönelik katılımcıların doğru cevap oranı %40,3 iken, uygulama sonrasında bu oranın %58,8 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, eğitsel amaçlı olarak geliştirilen uygulamanın katılımcıların taeniyaz konusundaki bilgi düzeyini artırmada etkili olduğu ve özellikle bulaşma yolları ve enfeksiyon tipleriyle ilgili bilgiyi artırmada olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir.
McOwat (2018)	Bakteri ve biyofilm oluşumu konularında eğitisel oyun olan Blast-a-Biofilm'in etkililiğinin değerdendirilmesi.	8-12	Bilgi verilmemiştir.	Bilgi verilmemiştir.	Araştırmanın sonuqlarına göre bakteri ve biyofilm oluşumu konularında çocuklara ilgi ve merak uyandırdığı saptanmıştır.
	Sivrisineklerin neden olduğu hastalık olan dengue ateşi				Araştırma sonucuna göre, deney grubundaki çocuklarda dengue ateşi belirtileri ve

Amelia & Setiawan (2019)	hakkında bilgi düzeyinin artırılması geliştirilen eğitsel oyunun etkinliğinin değerlendirilmesi.	10-12	92	İki adet 40 dakikalık oturum	semptomları (p = 0,001), Endonezya Sağlık Bakanlığı kılavuzlarına dayalı önleme stratejileri (p = 0,001), kimyasal ajanlar (p = 0,000), biyolojik ajanlar (p = 0,000), kişisel korunma (p = 0,001) ve bağışıklık sistemi (p = 0,001) konularında istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı farklılık saptanmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu arasında bilgi düzeyi açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p = 0,000). Bu sonuçlara göre, dengue ateşi hastalığını önleme konusunda çocukların bilgi düzeyini artırmada etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.
Leelapreechalert vd. (2017)	Tip 1 diyabet hakkında bilgi düzeyinin artırılması geliştirilen eğitsel oyunun etkinliğinin değerlendirilmesi.	8-25	107	30 dakika	Hastalar, gözlemciler ve doktorlar olmak üzere 3 farklı grup tarafından değerlendirilen eğitsel oyunun klinik yararlılık değerlendirme puanları sırasıyla %83, %93 ve %100 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar, eğitsel oyununun diyabet hakkında bilgi düzeyinin arttırılmasında katılımcıların hastaneden taburcu olmadan önce diyabet bilgisini ve hastalık konusunda kendilerini yönetme becerilerini doğrulamak için kullanılabileceğini ve sağlık hizmeti sağlayıcıları, hastalar ve aileler arasındaki ilişkileri geliştirmeye katkı sağlayabileceği belirlenmiştir.
Júnior (2020)	Entomoloji hakkında bilgi	>18	92	20 dakika	Araştırmanın sonuçlarına göre; uygulama

	düzeyinin artırılması amacıyla geliştirilen eğitsel oyunun etkinliğinin değerlendirilmesi.				öncesi ve sonrası test puanları karşılaştırıldığında (sırasıyla 18.09 ± 0.67 ve 20.11 ± 0.66), öğrenme sonuçlarında belirgin bir artış gözlenmiştir ($t = 8.72$, $df = 91$, $p < 0.001$). Bu sonuca göre entomoloji hakkında bilgi düzeyinin artırılmasında eğitsel oyunun etkili olduğu söylenebilir.
Wibking (2020)	Solunum fizyolojisi konusunda bilgi düzeyinin artırılması amacıyla geliştirilen eğitsel oyunun etkinliğinin değerlendirilmesi.	17-24	Bilgi verilmemiştir.	30 dakika	17-24 yaş aralığındaki katılımcılarda, solunum fizyolojisi hakkındaki bilgi düzeyini artırmayı amaçlayan araştırmanın pilot uygulamasında katılımcıların öntest ve sontest puanlarına göre (sırasıyla 18.09 ± 0.67 ve 20.11 ± 0.66) olumlu etki gösterdiği saptanmıştır ($t = 8.72$, $df = 91$, $P < 0.001$). Ayrıca, katılımcıların uygulama hakkındaki geribildirimlerine göre solunum fizyolojisi konusunda etkili bir öğrenme aracı olabileceği söylenebilir.
Buaraphan vd. (2020)	Beslenme konusundaki bilgi düzeyini artırmaya yönelik geliştirilen eğitsel oyununun etkinliğinin incelenmesidir.	11-12	102	60-90 dakika	Araştırma sonuçlarına göre oyunun katılımcıların beslenme konusundaki bilgi düzeylerinin artırılmasında olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir.
Barnes (2020)	Moleküler biyoloji ile ilgili konularda eğitim alan büyük lisans örneklem grubuna yönelik protein saflaştırma tekniklerine eğitsel oyununun	>18	192	2 saat	Uygulama öğrencilerin konuyla ilgili bilgi düzeylerini değerlendirilmesinde etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca katılımcıların iletişim ve deneysel planlama becerilerinin eğlenceli bir şekilde sunulmasında faydalı

	geliştirilmesi, kullanılması ve etkinliğinin değerlendirilmesi.				olduğu belirtilmiştir.
Chaves vd. (2020)	Bu çalışma, sinaptik taşıma fizyolojisi konusunda öğretim-öğrenim sürecini desteklemek amacıyla geliştirilen eğitsel oyununun etkinliğinin incelenmesidir.	17-20	40	1 saat	Elde edilen sonuçlara göre, katılımcıların geliştirilen sinaptik taşıma fizyolojisi konusundaki uygulamanın öğrenmelerine katkı sağladığı belirlenmiştir.
Chagas (2020)	Nörolojik temellerin kullanılarak uyuşturucu bağımlılığının nörofizyolojik süreçlerinin anlaşılmasına yönelik geliştirilen eğitsel oyunun etkinliğinin incelenmesi.	>12	Bilgi verilmemiştir.	Bilgi verilmemiştir.	Uyuşturucu bağımlılığının nörofizyolojik süreçlerini yansıtmak üzere tasarlanan uygulamada katılımcıların uyuşturucunun beyin fizyolojik yapısındaki etkileri konusunda bilgi edinmelerini sağladıkları belirlenmiştir. Buna göre uygulamanın uyuşturucu bağımlılığı konusunda farkındalık oluşturma ve bilgi sağlamada etkili bir araç olduğu söylenebilmektedir.
Lobo & Viana (2020)	Biyoloji öğretiminde evrim konularının öğretilmesine yönelik geliştirilen eğitsel oyununun etkinliğinin incelenmesi.	>18	4	1,5 saat	Elde edilen sonuçlar, geliştirilen eğitsel oyunun evrim gibi soyut ve karmaşık kavramları öğretmede önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre uygulamanın evrim konusundaki öğrenme süreçlerinde etkili bir yardımcı kaynak olarak değerlendirilebileceği söylenebilmektedir.
Espinoza, Orvis & Brophy	Fotosentezdeki elektron taşıma zinciri (ETZ) sürecinin	13-14	120	20-25 dakikalık	Elde edilen sonuçlar katılımcıların videoyu izledikten sonra uygulamayı kullanmanın, klorofil tarafından güneş ışığının emilimi, oksijen, ATP ve NADPH üretimi ve ETZ

(2020)	öğretimine yönelik geliştirilen eğitsel oyun ve video içeriğinin etkinliğinin incelenmesidir.			oturumlar	sırasındaki elektron akışıyla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre eğitsel video ve oyunların katılımcıların fotosentez konusundaki bilgilerinin derinleştirilmesi açısından etkili olabileceği belirtilmiştir.
Cheng vd. (2019)	Katılımcıların su kaynaklarına uyum sağlama konusundaki bilgi düzeyini artırmak ve su kaynakları ile ilgili becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak amacıyla Su Kaynakları Uyumlaması (Water Resource Adaptation-WRA) temasına dayalı geliştirilen eğitsel oyunun değerlendirilmesi.	>18	21	4,5 saat	Elde edilen sonuçlara göre geliştirilen eğitsel oyunun katılımcıların su kaynaklarına uyum sağlama konusundaki bilgi ve farkındalığını artırmaya yönelik etkili bir araç olarak değerlendirildiği belirtilmiştir. Ayrıca katılımcıların sosyal ve toplumsal fayda odaklı stratejileri benimsemesi, oyunun su kaynakları uyumlaması eğitiminde önemli bir katkı sağladığını göstermektedir.
Tsai vd. (2019)	Sosyobilimsel konulardan biri olan çevre korumanın toplumsal kalkınma üzerindeki etkilerine yönelik geliştirilen eğitsel oyunun değerlendirilmesi.	15-16	38	200 dakika	Elde edilen sonuçlar uygulama sonrası gerçekleştirilen bireysel mülakatlarda olumlu geribildirimler olduğunu göstermiştir. Ayrıca katılımcıların geliştirilen eğitsel oyun ile insanlar ile hayvanlar arasındaki ilişkinin ve çevre korumanın önemini fark ettikleri belirlenmiştir.
Illingworth & Wake (2019)	Küresel ısınma konusunda bilgi düzeyinin artırılmasına yönelik eğitsel oyun geliştirilmesi.	Bilgi verilmemiştir.	65	Bilgi verilmemiştir.	Elde edilen sonuçlara göre geliştirilen oyunun kullanılabilirlik testi için üç farklı ülkedeki küresel ısınma konusunda alan uzmanına gönderilerek değerlendirilmesi yapılmıştır.

Harikiran (2017)	Ağız sağlığı hakkında bilgi ve tutumların artırılması amacıyla eğlenceli ve öğretici oyununun tasarlanması, geliştirilmesi ve beta testinin değerlendirilmesi	12-13	45	20-25 dakika	Elde edilen sonuçlara göre geliştirilen oyunun beta testi sonuçlarına göre oyunun etkinliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Katılımcıların uygulama öncesi ve sonrasındaki genel puan, bilgi puanı ve tutum puanı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Ayrıca, katılımcılar oyunu keyifle oynadıklarını ve ağız sağlığı hakkında yeni şeyler öğrendiklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle, geliştirilen ağız sağlığı oyununun, katılımcıların bilgi ve tutumlarını artırmada etkili bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.
Dieser & Bogner (2016)	Milli Park içinde gerçekleştirilen etkileşimli bir çevre programının bilişsel bilgi başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi.	9-11	289	Bilgi verilmemiştir.	Elde edilen sonuçlara göre, çevre programına katılan öğrencilerin bilişsel bilgi düzeylerinin arttığı ve deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, bu etkileşimli çevre programının, katılımcıların bilişsel bilgi başarılarını artırmada etkili olduğu ve özellikle deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek bir başarı gösterdiği sonucuna varılmıştır.
Burleson & Olimpo (2016)	Temel anatomi ve fizyoloji derslerinde anahtar kavramların anlaşılmasına yönelik geliştirilen eğitsel oyunun etkililiğinin değerlendirilmesi.	Bilgi verilmemiştir.	36	60-90 dakika	Uygulamada yapılan karşılaştırmalı ön-test / son-test / gecikmiş sontoest sonuçlarına göre, katılımcıların ilgili derslerdeki her bir ünite sonrası uygulamaya katılımları sonrasında anlamlı öğrenme kazanımları elde ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca uygulama sonrası

					yapılan ankette katılımcıların anahtar kavramları öğrenmede uygulamadan yardım aldıklarını ve keyifli olduğunu belirttikleri saptanmıştır.
Anyanwu (2014)	Anatomi dersine yönelik bilgi artırılmasını sağlamak amacıyla geliştirilen eğitsel oyunun etkinliğinin değerlendirilmesi	>18	95	Bilgi verilmemiştir.	Araştırmada, belirli bir sayıda yetişkin öğrenci üzerinde yapılan uygulamada deney grubunun son test puanlarının kontrol grubundakilere göre olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri saptanmıştır ($p<0.05$). Öğrencilerin geri bildirimlerine dayanarak uygulamanın ilgi çekici, oldukça bilgilendirici, takım çalışmasını teşvik eden, tutumlarını ve anatomi dersine yönelik anlamlı öğrenmelerini sağlayan bir araç olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, geliştirilen eğitsel oyunun anatomi dersinde bilgi artırmada etkili olduğu ve öğrenciler tarafından olumlu olarak geribildirim verdikleri gözlemlenmiştir.
Eterovic & Santos (2013)	Evrimde mutasyonun rolünün öğretilmesine yönelik geliştirilen eğitsel oyunun etkinliğinin değerlendirmesi.	>18	109	1,5 saat	Araştırmada, belirli bir sayıda yetişkin öğrenci üzerinde yapılan uygulamada evrimde mutasyonun rolünün öğretilmesinde deney grubundakilerin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde daha yüksek puanlar alabildikleri saptanmıştır. Ayrıca katılımcıların uygulamaya yönelik olumlu geribildirimleri oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak, eğitsel

						oyununun evrimde mutasyonun rolünü öğretmede etkili olduğu ve öğrencilerin bilgi düzeyini artırmada katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.
Fiesco & Leclercq (2013)	Temel beslenme kavramlarının öğretilmesinde geliştirilen eğitsel oyunun etkililiğinin değerlendirilmesi.	7-12	959	2 ay		Elde edilen sonuçlara göre, deney grubundaki öğrencilerin bilgi düzeylerinin, zaman içinde 0-100 arasında ölçeklenmiş puanlarda 49.4'ten 61.8'e yükseldiği belirlenmiştir (p <0.001). Kontrol grubundaki öğrencilerin ise zaman içindeki puanlarında bir değişiklik gözlenmemiştir. Buna göre temel beslenme kavramlarının öğretilmesinde etkili bir araç olduğu belirtilmiştir.
Schneider vd. (2012)	Tıp fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin beyaz kan hücrelerinin referans değerini yorumlanmalarında yardımcı eğitsel oyun geliştirilmesi ve değerlendirilmesi.	>18	90	2 saat		Elde edilen sonuçlarına göre, uygulama sonrası puanları ile ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Ayrıca eğitsel oyunun uygulamaya yönelik olarak konuyu anlamalarına yardımcı olduğunu ve klinik değerlendirme süreçlerine katkı sağladığını belirtmişlerdir.
Riechert, Leander & Lenhart (2011)	Doğal seçim yoluyla evrim sürecinin ele alınmasında eğitsel oyun geliştirilmesi ve değerlendirilmesidir.	Bilgi verilmemiştir.	Bilgi verilmemiştir	Bilgi verilmemiştir		Elde edilen sonuçlar, eğitsel oyunun doğal seçim yoluyla evrim sürecinin öğrenilmesinde öğrencilerin bireysel olarak aktif şekilde keşfetmelerine olanak tanıdığı ortaya koymuştur.

Skukan vd. (2020)	11-12 yaş grubundaki bireylere deniz yosunlarını öğrenmesini sağlamak ve su altı bilimine yönelik eğitsel oyun geliştirilmesi ve değerlendirilmesidir.	11-12	46	50 dakika	Elde edilen sonuçlar, geliştirilen eğitsel oyunun katılımcıların istilacı deniz yosunlarını tanımaları ve sualtı bilimine yönelik farkındalık kazanmalarında etkili bir araç olduğunu göstermiştir. Ayrıca uygulamanın çevresel konuları öğrenme ve anlama sürecinde olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir.
Dullius (2019)	Brezilya'nın güneyinde bulunan doğal güzellikleri, dağlar, nehirler, göller ve şelaleler ile ünlü bir bölge olan Serra Catarinense'inde yer alan sekiz belediyenin öne çıkan turistik noktalarına yönelik özelliklerin öğretilmesi amacıyla geliştirilen eğitsel oyunun etkililiğinin değerlendirilmesidir.	Bilgi verilmemiştir.	Bilgi verilmemiştir.	Bilgi verilmemiştir.	Elde edilen sonuçlar, eğitsel oyunun turistlerin bölgenin kültürel mirasını, doğal güzelliklerini ve gastronomisini daha yakından tanıma fırsatı sunulmasında etkili olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda kullanıcıların biyoloji öğretiminde vitikültür (üzüm bağları ve üzüm yetiştirme bilimi) ve enoloji (şarap yapımı bilimi) konularına dair temel bilgileri öğrenirken eğlenceli bir deneyim yaşayabileceği belirtilmiştir.

3.3. Verilerin Analizi

Araştırmada belirlenen ölçütlere göre seçilen makalelerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Buna göre kodlamaların betimsel analizinde ilgili literatürdeki kuramsal çerçeveden yararlanılmıştır (Miles & Huberman, 2015). Buna göre, elde edilen kodlar benzerlik ve farklılıklarına göre karşılaştırılarak hiyerarşik bir ağaç yapısı oluşturacak şekilde gruplandırılarak betimleyici temalar oluşturulmuştur.

Her tema, gruplanmış kodların tanımlarını ve anlamlarını kapsayacak şekilde oluşturulmuştur. Ayrıca, araştırma kapsamında ele alınan sorular bağlamında ilgili literatürdeki kuramsal çerçeveden yararlanılarak oluşturulan temaların yanında yeni yorumlayıcı yapılar ve açıklamalar da üretilmiştir (Thomas & Hardene, 2008). Buna göre, tümevarımsal analiz sonucu elde edilen betimleyici temalar kullanılarak analitik temalar oluşturulmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

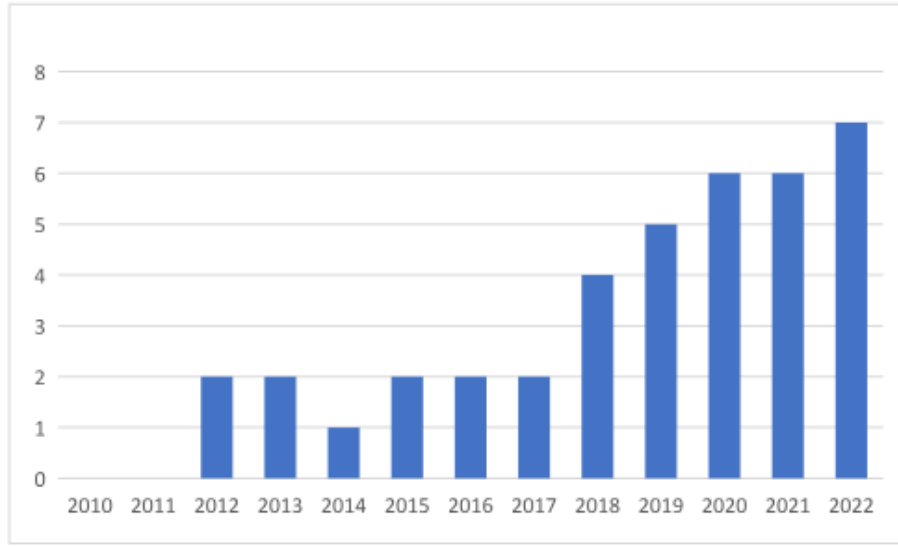
Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin analizine ait bulgular incelenen makalelerin betimsel özelliklerine (amaç, örneklem büyüklüğü gibi) ve araştırma alt sorularına göre ele alınmıştır.

4.1. İncelenen Makalelerin Betimsel Özellikleri

Araştırmanın amacı kapsamında “biyoloji”, “biyoloji öğrenimi”, “biyoloji öğretimi”, “oyun”, “oyunlaştırma”, “oyun tabanlı öğrenme” kelime/ kelime gruplarının farklı kombinasyonlarıyla WoS, SCOPUS ve TR Dizin veri tabanlarında indekslenen dergilerden elde edilen makaleler betimsel özelliklerine göre incelenmiştir. Makalelerin incelenmesinde kullanılan betimsel özellikler; yayımlanma yılı, araştırma konuları, örneklem/çalışma grubu, örneklem büyüklüğü, eğitim düzeyleri, oyunlaştırmada kullanılan teknoloji araçlarının etkileşim dinamiği, araştırma yöntemi ve ana sonuçlardır.

4.1.1. Yayımlanma Yılı

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin yayımlanma yıllarına göre dağılımına ait bulgular Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Makalelerin yıllara göre dağılımı

İncelenen 39 makalenin 2'si 2012, 2'si 2013, 1'i 2014, 2'si 2015, 2'si 2016, 2'si 2017, 4'ü 2018, 5'i 2019, 6'sı 2020, 6'sı 2021 ve 7'si 2022 yılında yayımlandığı görülmektedir. İncelenen 39 makalelerin özellikle 2018-2022 yılları arasında önemli bir artış olduğu görülmektedir.

4.1.2. Araştırma Konuları

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin biyoloji öğretimi konularına göre dağılımına ait bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Makalelerin Araştırma Konularına Göre Dağılımı

Biyoloji Konuları	Eğitsel Oyun Temaları	Anahtar Araştırma Noktaları	Makale Sayısı (n)	Yüzde (%)
Genetik	DNA'nın yapısı ve işlevleri	DNA replikasyonu, protein sentezi	10	%20
	Gen mutasyonları ve evrim	Doğal seçim, evrim teorileri	8	%16
	Genetik hastalıklar ve tedavileri	Genetik tedaviler, genetik danışmanlık	7	%14
	Hücre yapısı ve işlevleri	Organeller, hücre membranı	9	%18

Hücre Biyolojisi	Hücre bölünmesi ve üreme	Mitoz, mayoz, üreme stratejileri	6	%12
	Hücre enerjisi ve metabolizma	Fotosentez, solunum, enerji dönüşümü	5	%10
Ekoloji	Popülasyon dinamikleri	Nüfus büyümesi, türler arası etkileşim	8	%16
	İklim değişikliği ve ekosistemler	Küresel ısınma, karbon ayak izi, habitat kaybı	7	%14
	Tükenmekte olan türler ve korunma	Koruma biyolojisi, türlerin restorasyonu	5	%10
Anatomi ve Fizyoloji	İnsan vücudunun organları ve sistemleri	Organ sistemleri, anatomik yapılar	10	%20
	Solunum ve dolaşım sistemi	Kan akışı, oksijen taşınması, gaz alışverişi	8	%16
	Sinir sistemi ve beyin fonksiyonları	Nöroloji, beyin bölgeleri, beyin-plastisite	7	%14
Botanik	Bitki yapısı ve işlevleri	Fotosentez, hücre duvarı, bitki büyümesi	8	%16
	Bitki üreme ve genetik	Polen taşıma, tohum yayılımı, bitki genetik	7	%14
	Bitki ve çevresel etkileşim	Ekosistem hizmetleri, bitki-çevre etkileşimleri	5	%10
Mikrobiyoloji	Mikroorganizmalar ve hastalıklar	Patojenler, hastalık yayılımı	9	%18
	Antibiyotik direnci ve yeni tedaviler	Direnç mekanizmaları, yeni antibiyotikler	7	%14
	Bakteri ve virüslerin yapısı ve işlevleri	Viral replikasyon, bakteriyel yapısı	4	%8
Toplam			130	100%

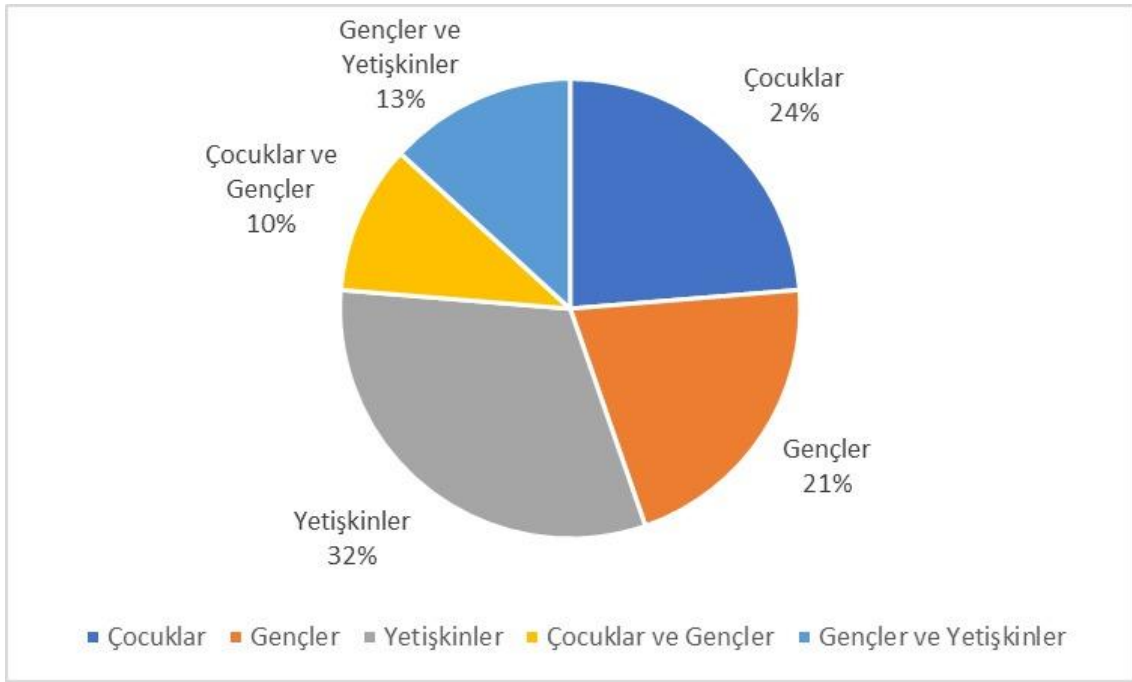
İncelenen makalelerin farklı biyoloji öğretimi konularına yönelik olduğu görülmektedir. Ağırlıklı konular genetik, hücre biyolojisi, ekoloji, anatomi ve fizyoloji, botanik ve mikrobiyoloji olarak sıralanabilir. Bu konular, sırasıyla genetik varyasyon ve evrim, DNA yapısı ve işlevleri, genetik hastalıklar ve tedavileri, hücre yapısı ve işlevleri, hücre bölünmesi ve üreme, hücre enerjisi ve metabolizması, popülasyon dinamikleri, iklim değişikliği ve ekosistemler, tükenmekte olan türler ve korunma, insan vücudunun organları ve sistemleri,

solunum ve dolaşım sistemi, sinir sistemi ve beyin fonksiyonları, bitki yapısı ve işlevleri, bitki üreme ve genetik, bitki ve çevresel etkileşim, mikroorganizmalar ve hastalıklar, antibiyotik direnci ve yeni tedaviler ve son olarak bakteri ve virüslerin yapısı ve işlevleri şeklinde özel alt konulara ayrılmıştır.

Genetik konusu, genetik varyasyon ve evrim, DNA'nın yapısı ve işlevleri ve genetik hastalıklar ve tedavileri gibi temaları kapsar ve bu konuların her biri sırasıyla %20,5, %16,3 ve %14,3'lük oranlarıyla incelenmiştir. Bunun yanı sıra, hücre yapısı ve işlevleri, hücre bölünmesi ve üreme ve hücre enerjisi ve metabolizması gibi alt konular hücre biyolojisi başlığı altında toplanmıştır. Bu konular sırasıyla %18,4, %12,2 ve %10,2 oranında incelenmiştir. Popülasyon dinamikleri, iklim değışikliği ve ekosistemler ve tükenmekte olan türler ve korunma gibi alt başlıklar ekoloji konusu olarak gruplandırılmıştır. Bu başlıkların sırasıyla %16,3, %14,3 ve %10,2 oranında incelenmiştir. Anatomi ve fizyoloji konusu, insan vücudunun organları ve sistemleri, solunum ve dolaşım sistemi ve sinir sistemi ve beyin fonksiyonları gibi alt konular içermektedir. Bu konular sırasıyla %20,5, %16,3 ve %14,3 oranında incelenmiştir. Botanik konusu, bitki yapısı ve işlevleri, bitki üreme ve genetik ve bitki ve çevresel etkileşim alt konuları içermektedir. Bu konular sırasıyla %16,3, %14,3 ve %10,2 oranında incelenmiştir. Son olarak, mikroorganizmalar ve hastalıklar, antibiyotik direnci ve yeni tedaviler ve bakteri ve virüslerin yapısı ve işlevleri alt başlıklar mikrobiyoloji başlığı altında yer almaktadır. Bu başlıkların her biri sırasıyla %18,4, %14,3 ve %8,2 oranında incelenmiştir. Buna göre, biyoloji eğitiminin çeşitli konularına odaklanan makalelerin ağırlıklı olarak genetik, hücre biyolojisi ve anatomi ve fizyoloji gibi konulara yoğunlaştığını görölmektedir (Tablo 3).

4.1.3. Örneklem/Çalışma Grubu

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin örneklem/çalışma grubuna göre dağılımına ait bulgular Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Makalelerin örneklem/çalışma grubuna göre dağılımı

Şekil 5'e göre incelenen araştırmaların örneklem/çalışma grubu dağılımına göre gruplandırılmasını kolaylaştırmak için aşağıdaki hedef gruplar dikkate alınmıştır: çocuklar (0-12 yaş); gençler (13-17 yaş); ve yetişkinler (18 yaş ve üzeri) (Samson vd., 2021). Seçilen yaş grubuna bağlı olarak, 11-12 yaş aralığında belirli bir hedef yaş grubuna sahip olan çalışmalardan, 24-40 yaş aralığında daha geniş bir yaş grubuna sahip olan çalışmalara kadar çeşitlilik görülmüştür (Buaraphan vd., 2020; Skukan vd., 2020). Şekil 5.'e göre çocuklar üzerinde yapılan araştırmalar toplamda %24'lük bir oranla temsil edilmektedir. Bu oran, çocukların biyoloji eğitiminde oyunlaştırma teknolojilerine ne kadar maruz kaldıklarını ve bu alanda yapılan çalışmaların çocuklar üzerindeki etkisinin önemini vurgulamaktadır. Gençler için yapılan araştırmaların oranı %21 olarak belirlenmiştir. Genç bireylerin biyoloji eğitiminde oyunlaştırma yöntemlerine olan ilgisinin ve bu yöntemlerin gençlerin öğrenme sürecine katkısının araştırıldığı bu çalışmaların oranı, çocuklarla benzer seviyededir. Yetişkin örneklem üzerinde yapılan araştırmaların oranı %32 ile en yüksek değere sahip olup, bu da oyunlaştırma teknolojilerinin sadece genç yaş grupları için değil, yetişkinler için de biyoloji öğretiminde etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Çocuklar ve gençler üzerinde ortaklaşa yapılan araştırmaların oranı %10'tır. Bu, her iki yaş grubunun birlikte ele alındığı ve oyunlaştırma tekniklerinin bu iki grup üzerindeki etkisinin karşılaştırıldığı çalışmaları temsil etmektedir. Son olarak, gençler ve yetişkinlerin birlikte ele alındığı çalışmaların oranı %13'tür. Bu oran, oyunlaştırma tekniklerinin genç ve yetişkin bireyler

arasında nasıl bir etkiye sahip olduğunu inceleyen araştırmaları yansıtmaktadır. Buna göre oyunlaştırma teknolojilerinin biyoloji eğitimindeki etkililiğinin farklı yaş grupları üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu anlamaya yönelik bir eğilimi ortaya koymaktadır. Özellikle yetişkinler üzerindeki yüksek oranlı araştırma, oyunlaştırmanın sadece genç yaş grupları için değil, tüm yaşam boyu öğrenme sürecinde etkili bir araç olabileceğini göstermektedir.

4.1.4. Örneklem Büyüklüğü

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımına ait bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Makalelerin Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı

Katılımcı Sayısı	n	Yüzde (%)
1-100 Katılımcı	19	%48,72
101-200 Katılımcı	4	%10,26
201-300 Katılımcı	2	%5,13
301-400 Katılımcı	2	%5,13
400 ve Üzeri Katılımcı	2	%5,13
Belirtilmeyen	10	%25,64
Toplam	39	%100

İncelenen makalelerin örneklem büyüklüklerine göre dağılımı; 1-100 arasında katılımcıya sahip olan çalışmalar, tüm çalışmalar yaklaşık olarak %48,72'sini oluşturmakta, bu en yüksek oranı temsil etmektedir. Bu oran, incelenen makalelerin neredeyse yarısının bu kategoriye girdiğini göstermektedir. 101-200 katılımcı aralığında olan çalışmalar, genel dağılımın yaklaşık %10,26'sını temsil etmektedir. Bu oran, görece daha az çalışmanın bu örneklem büyüklüğüne sahip olduğunu gösterir. 201-300, 301-400 ve 400 ve üzeri katılımcı aralığına sahip olan çalışmalar ise toplam dağılımın %5,13'ünü oluşturmuştur. Bu oranlar bu aralıktaki katılımcı sayısına sahip çalışmaların daha nadir olduğunu işaret etmektedir. Çalışmaların %25,64'ünde örneklem büyüklüğü belirtilmemiştir.

4.1.5. Eğitim Düzeyleri

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin eğitim düzeylerine göre dağılımına ait bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

Makalelerin Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı

Eğitim Düzeyi	n	Yüzde (%)
Okul Öncesi	0	0.0
İlköğretim	6	%15,38
Lise	10	%25,64
Üniversite	24	%61,53
Toplam	39	%100

Araştırma kapsamındaki makalelerin eğitim düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde; okul öncesi düzeyde herhangi bir makale bulunmadığı görülmektedir (%0). Bu durum okul öncesi düzeyinde oyunlaştırma konusunda henüz yeterli araştırma yapılmadığını göstermektedir. İlköğretim seviyesinde oyunlaştırmayı ele alan makalelerin sayısı 6 olup, bu toplam makalelerin %15,38’ini oluşturmaktadır. Lise seviyesinde oyunlaştırmaya ele alındığı makale sayısı 10 (%25,64) olarak tespit edilmiştir. İncelenen makalelerin çoğunluğu, yani %61,53’ü (n=24), üniversite düzeyindeki öğrenme süreçlerine odaklanmıştır. Bu durum, oyunlaştırmaya üniversite düzeyinde yoğun bir şekilde ele alındığını ve araştırılmakta olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre biyoloji öğretiminde oyunlaştırmaya özellikle üniversite düzeyinde yoğunlaştığını ve diğer eğitim düzeylerinde daha az uygulandığını göstermektedir. Okul öncesi düzeyinde oyunlaştırma konusunda incelenen makale olmaması bu alandaki potansiyel araştırma boşluklarına işaret edebileceği söylenebilir.

4.1.6. Oyunlaştırmada Kullanılan Teknoloji Araçlarının Etkileşim Dinamiği

Araştırma kapsamında incelenen makalelerde biyoloji öğretimine yönelik kullanılan teknoloji araçlarının etkileşim dinamiğine ait bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Oyunlaştırmada Kullanılan Teknoloji Araçlarının Etkileşim Dinamiğine Göre Dağılımı

Oyunlaştırmada Kullanılan Teknoloji Araçlarının Etkileşim Dinamiği	n	Yüzde (%)
İşbirliğine Dayalı	6	15.4
Etkileşimsiz	1	2.5
Belirtilmeyen	2	5.1
Rekabetçi	24	61.5
İş birliği ve Rekabetçi	6	15.4
Toplam	39	100

Araştırma kapsamında incelenen makalelerde biyoloji öğretimine yönelik kullanılan teknoloji araçlarının etkileşim dinamiğine göre oyunlaştırmada kullanılan etkileşim dinamikleri "iş birliğine dayalı", "etkileşimsiz", "belirtilmeyen", "rekabetçi" ve "hem iş birliği hem de rekabetçi" olmak üzere beş farklı kategoride sınıflandırılmıştır. En yüksek frekansa sahip kategori, %61,5 (n=24) ile "rekabetçi" kategorisidir. "İş birliğine dayalı" ve "hem iş birliği hem de rekabetçi" kategorileri %15,4 (n=6) ile ikinci sırada yer alırken, "etkileşimsiz" kategori %2,5 (n=1). 2 makalede ise (%5,1) kullanılan teknoloji araçlarının etkileşim dinamiği belirtilmemiştir.

4.1.7. Araştırma Yöntemi

Araştırma kapsamında incelenen makalelerde kullanılan araştırma yöntemlerine ait bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Makalelerde Kullanılan Araştırma Yöntemleri

Araştırma Yöntemleri	n	Yüzde (%)
Nitel Araştırma Yöntemleri	22	%56.4
Nicel Araştırma Yöntemleri	17	%43.8
Toplam	39	100

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin %56,4 (n=22) Nitel araştırma yöntemlerini kullanmışlardır. Bu çalışmalar, eğitsel oyunların geliştirilme ve uygulanma bağlamları, amaçları, elde edilen sonuçlar, sınırlamalar ve perspektifler hakkında detaylı raporlar

içermektedir. Diğer yandan çalışmaların %43,8 (n=17) nicel araştırma yöntemlerini kullanmıştır. Bu çalışmalar genellikle kontrol grupları ve örneklem randomizasyonu kullanılarak yürütülmüş ve sonuçları genellenebilir nitelikte olan deneysel çalışmalardır.

4.1.7. Ana Sonuçlar

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin ana sonuçlarına ait bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

İncelenen Makalelerin Ana Sonuçlarına Göre Dağılımı

Biyoloji Konuları	Ana Sonuçlar	n	Yüzde (%)
Genetik	DNA'nın yapısı ve işlevleri konusunda yapılan araştırmalar DNA replikasyonu ve protein sentezi süreçlerinin öğrenilmesine katkı sağlamıştır.	10	%25,6
	Gen mutasyonları ve evrim üzerine yapılan çalışmalar, doğal seçim ve evrim teorileri hakkında daha derin anlayışlar elde edilmesini sağlamıştır.	8	%20,5
	Genetik hastalıklar ve tedavileri alanındaki araştırmalar, genetik tedavilerin ve genetik danışmanlığın geliştirilmesine katkıda bulunmuştur.	7	%17,9
Hücre Biyolojisi	Hücre yapısı ve işlevleri hakkındaki çalışmalar, organellerin ve hücre membranının işlevleri konusunda önemli bilgiler sunmuştur.	9	%23,1
	Hücre bölünmesi ve üreme üzerine yapılan araştırmalar, mitoz, mayoz gibi süreçlerin ve üreme stratejilerinin anlaşılmasına yardımcı olmuştur.	6	%15,4
	Hücre enerjisi ve metabolizması ile ilgili çalışmalar, fotosentez, solunum ve enerji dönüşümü gibi temel süreçlerin anlaşılmasına katkı sağlamıştır.	5	%12,8
Ekoloji	Popülasyon dinamikleri üzerine yapılan çalışmalar, nüfus büyümesi ve türler arası etkileşimlerin ekosistemlerdeki önemini anlamaya yardımcı olmuştur.	8	%20,5
	İklim değişikliği ve ekosistemler arasındaki ilişkiyi anlamak için yapılan araştırmalar, küresel ısınma, karbon	7	%17,9

	ayak izi ve habitat kaybı gibi konuları ele almıştır.		
	Tükenmekte olan türler ve korunma alanındaki çalışmalar, koruma biyolojisi ve türlerin restorasyonu konularında önemli görüşler sunmuştur.	5	%12,8
Anatomi ve Fizyoloji	İnsan vücudunun organları ve sistemleri hakkındaki araştırmalar, organ sistemleri ve anatomik yapılar hakkında detaylı bilgi sağlamıştır.	10	%25,6
	Solunum ve dolaşım sistemi üzerine yapılan çalışmalar, kan akışı, oksijen taşınması ve gaz alışverişi gibi temel fizyolojik süreçleri aydınlatmıştır.	8	%20,5
	Sinir sistemi ve beyin fonksiyonları alanındaki araştırmalar, nöroloji, beyin bölgeleri ve beyin plastisitesi hakkında önemli sonuçlar sunmuştur.	7	%17,9
Botanik	Bitki yapısı ve işlevleri üzerine yapılan araştırmalar, fotosentez, hücre duvarı ve bitki büyümesi gibi temel süreçleri anlamamıza katkıda bulunmuştur.	8	%20,5
	Bitki üreme ve genetik konusundaki çalışmalar, polen taşıma, tohum yayılımı ve bitki genetiği üzerinde derinlemesine bilgi sağlamıştır.	7	%17,9
	Bitki ve çevresel etkileşimleri araştıran çalışmalar, ekosistem hizmetleri ve bitki-çevre etkileşimleri hakkında önemli bulgular sunmuştur.	5	%12,8
Mikrobiyoloji	Mikroorganizmalar ve hastalıklar üzerine yapılan araştırmalar, patojenlerin ve hastalık yayılımının anlaşılmasına katkı sağlamıştır.	9	%23,1
	Antibiyotik direnci ve yeni tedaviler alanındaki çalışmalar, direnç mekanizmalarını ve yeni antibiyotiklerin geliştirilmesini ele almıştır.	7	%17,9
	Bakteri ve virüslerin yapısı ve işlevleri hakkındaki araştırmalar, viral replikasyon ve bakteriyel yapının anlaşılmasına yardımcı olmuştur.	4	%10,3
Toplam		130	%100

Araştırma kapsamında incelenen makalelerin ana sonuçlarına göre dağılımına göre biyoloji alanında yapılan araştırmaların farklı konulara odaklandığını göstermektedir.

Genetik konusu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların en yüksek oranla %25,6

(n=10), DNA'nın yapısı ve işlevleri, DNA replikasyonu ve protein sentezi süreçlerinin öğrenilmesine ve gen mutasyonları ile evrim teorilerinin ile ilgili araştırmalardır. Ayrıca, genetik hastalıklar ve tedavileri alanındaki %17,9 (n=7) araştırmalar da önemli bir paya sahiptir. Hücre biyolojisi alanında yapılan çalışmalar, toplam makalelerin %23,1'ini (n=9) oluştururken, hücre yapısı ve işlevleri, organellerin ve hücre membranının işlevleri hakkında önemli bilgiler sağlamıştır. Hücre bölünmesi ve üreme konusundaki çalışmalar %15,4 (n=6) ve hücre enerjisi ve metabolizması ile ilgili araştırmalar %12,8'i de (n=5) bu alanda yapılan çalışmaların diğer önemli unsurlarını oluşturmaktadır. Ekoloji alanındaki araştırmaların toplamda %20,5'ini (n=8) oluşturmuştur. Bu çalışmalar, popülasyon dinamikleri, nüfus büyümesi ve türler arası etkileşimlerin ekosistemlerdeki önemini vurgulamıştır. İklim değişikliği ve ekosistemler arasındaki ilişkiyi anlamak için yapılan çalışmalar %17,9'i (n=7) ve tükenmekte olan türler ve korunma alanındaki çalışmalar %12,8 (n=5) da ekoloji alanında önemli bir paya sahiptir. Anatomi ve Fizyoloji alanında yapılan araştırmalar %25,6 ile (n=10) en yüksek orana sahiptir. Bu çalışmalar, insan vücudunun organları ve sistemleri hakkında detaylı bilgiler sunmuştur. Solunum ve dolaşım sistemi üzerine yapılan araştırmalar %20,5'i oluşturup (n=8) ve sinir sistemi ve beyin fonksiyonları alanındaki çalışmalar %17,9'luk bir oranla (n=7) da bu alanda yapılan önemli çalışmaları temsil etmektedir. Botanik alanındaki araştırmalar, toplam makalelerin %20,5'ini (n=8) oluşturmaktadır. Bitki yapısı ve işlevleri hakkında yapılan çalışmalar önemli bilgiler sağlamıştır. Bitki üreme ve genetik konusundaki çalışmalar %17,9'u (n=7) ve bitki ve çevresel etkileşimleri araştıran çalışmalar %12,8'lik oranda (n=5) bu alanda yapılan önemli çalışmaları yansıtmaktadır. Son olarak mikrobiyoloji alanındaki araştırmalar %23,1 (n=9) ile diğer konulardan biraz daha yüksek bir orana sahiptir. Bu çalışmalar, mikroorganizmalar ve hastalıklar üzerine yapılan araştırmaları temsil ederken, antibiyotik direnci ve yeni tedaviler %17,9'i (n=7) ve bakteri ve virüslerin yapısı ve işlevleri %10,3'ü (n=4) alanındaki çalışmalar da önemli bir paya sahiptir.

4.2. İlgili Araştırmaların Alt Araştırma Sorularına Göre İncelenmesi

Ele alınan araştırmaların alt araştırma soruları ile biyoloji eğitimindeki oyunlaştırma sonuçlarına dair incelemesi aşağıda yer almaktadır.

4.2.1. Oyunlaştırmının Öğrencilerin Öğrenme Etkinliği Üzerindeki Etkisi

Araştırma kapsamında oyunlaştırmının öğrencilerin öğrenme etkinliği üzerindeki etkisine

ait bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

Oyunlaştırmanın Öğrencilerin Öğrenme Etkinliği Üzerindeki Etkisi

Oyunlaştırma ve Öğrenme Alanları	Öğrenciler Üzerindeki Etkileri	n	Yüzde (%)
Bilişsel Beceriler	Oyunlaştırmanın düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiği	13	%33,33
	Oyunlaştırmanın öğrencilerin bilişsel yetenekleri üzerinde olumlu etkisi	11	%28,21
Kişilik ve Psikolojik Beceriler	Oyunlaştırmanın öğrencilerin kişilik ve psikolojik becerileri üzerinde olumlu etkisi	8	%20,51
	Oyunlaştırmanın öğrencilerin motivasyonu üzerinde olumlu etkisi	7	%17,95
Sosyal Beceriler ve Katılım	Oyunlaştırmanın sosyal beceriler ve katılım üzerinde olumlu etkisi	8	%20,51
	Oyunlaştırmanın sosyal etkileşimler üzerinde olumlu etkisi	7	%17,95
	Oyunlaştırmanın grup etkinlikleri üzerinde olumlu etkisi	7	%17,95
Toplam		39	%100

İncelenen makalelerde biyoloji öğretiminde kullanılan oyunlaştırmanın öğrencilerin öğrenme etkinliği üzerindeki etkisine ait bulgular bilişsel beceriler, kişilik ve psikolojik beceriler ve sosyal beceriler ve katılım öğrenme alanlarında ele alınmıştır. İncelenen makalelerin %61,54 (n=24)’ü bilişsel beceriler öğrenme alanı ile ilgilidir. Oyunlaştırma tekniklerinin öğrencilerin düşünme ve problem çözme gibi bilişsel yetenekleri üzerindeki potansiyel etkisini ortaya koymaktadır. Kişilik ve psikolojik beceriler temelinde, öğrencilerin kişilik gelişimi ve motivasyonu üzerinde oyunlaştırmanın pozitif etkisini 15 makelede (%38,46) ele alınmıştır. Bu bulgular, oyunlaştırmanın öğrencilerin kişilik ve psikolojik becerilerini üzerinde olumlu bir etkiye sebep olduğunu göstermiştir. Sosyal beceriler ve katılım üzerine, oyunlaştırmanın sosyal beceriler ve etkinliklere katılımı arttırdığına dair 22 makale (%56,41) bulunmaktadır. Oyunlaştırmanın sosyal becerilerin gelişimini ve grup aktivitelerine katılımı destekleyebileceğini göstermektedir.

Genel olarak, incelenen 39 makale üzerinden elde edilen bulgular, oyunlaştırmanın öğrencilerin bilişsel, kişilik ve psikolojik becerilerini, aynı zamanda sosyal becerilerini ve etkinliklere katılımlarını arttırmada önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, oyunlaştırmanın öğrenme ve öğretme sürecinde kapsamlı bir araç olarak kullanılabileceğini desteklemektedir.

4.2.2. Oyunlaştırmada Kullanılan Trendler ve Araçlar

Araştırma kapsamında oyunlaştırmada kullanılan trendler ve araçlara ait bulgular Tablo 10.'da verilmiştir.

Tablo 10.

Oyunlaştırma ile İlgili Kullanılan Trendler ve Araçlar

Öğrenme Araçları	n	Yüzde (%)
Bireysel Özelliklere Göre Oluşturulanlar	20	%51,28
E-Öğrenme Platformları (Kahoot vb.)	10	%25,63
Platformlar	6	%15,38
Rozetler	2	%5,12
Bulmacalar	1	%2,56
Toplam	39	%100

İncelenen makalelerdeki oyunlaştırmada kullanılan trendler ve araçlar incelendiğinde bireysel özelliklere göre oluşturulan oyunlaştırma araçlarının yüksek bir orana sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen makalelerin 20'sinde (%51,28) oyunlaştırmanın, öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarını ve bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurarak eğitimi daha etkili ve anlamlı hale getirme durumu görülmüştür. Bununla birlikte çalışmaların %25,63 (n=10) dijital teknolojilerin eğitimdeki önemine dikkat çeken e-öğrenme platformları üzerine yapılmıştır. Bu, dijital çağda eğitimin evrenselliğine ve etkileşimli öğrenme olanaklarının artmasına işaret etmektedir. Oyunlaştırma platformları üzerine odaklanan 6 makale, %15,38'ini temsil etmektedir. Bu makaleler genellikle bir platformun özelliklerini, uygulanabilirliğini ve oyunlaştırma potansiyelini analiz etmektedir. Bu durum, farklı platformların eğitimde oyunlaştırma için nasıl kullanılabileceğini anlama ihtiyacını vurgulamaktadır. Öte yandan, rozetler ve Kahoot gibi daha spesifik oyunlaştırma araçlarına ilişkin çalışmalar daha azdır. Ancak, bunlar üzerine yapılan 2 rozet (%5,12) ve 3 Kahoot

(%7,69) makalesi, bu tür araçların öğrenci motivasyonunu artırma ve öğrenme sürecini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirme çabasını vurgulamaktadır. Bulmacalar üzerine odaklanan tek bir makalenin olması (%2,56), bulmacaların problem çözme ve analitik düşünme becerilerini geliştirme rolünün belki de daha fazla araştırılma ve bu konuya dikkat çekme gerektirdiğini düşündürmektedir.

4.2.3. Oyunlaştırmada Kullanılan Beceriler

Araştırmada incelenen makalelerde biyoloji öğretimi kapsamında oyunlaştırmada kullanılan beceriler Tablo 11’de ele alınmıştır.

Tablo 11.

Oyunlaştırmada Kullanılan Beceriler

Beceriler	n	Yüzde (%)
Öğrenme Becerileri	21	%53,84
Bilişsel Beceriler	5	%12,82
Sosyal Beceriler	9	%23,07
Kişisel-Psikolojik Beceriler	4	%10,25
Toplam	39	%100

İncelenen makalelerde biyoloji öğretimi kapsamında oyunlaştırmada kullanılan becerilere ait bulgulara; 39 makalenin %53,84’ü (n=21), öğrenme becerilerini öne çıkararak, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları ve kavramları hızlı bir şekilde öğrenmeleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu, oyunlaştırmanın genelde bilgi ve kavramları içselleştirme sürecine önemli bir katkı sağladığını gösterir. Sosyal becerilerin geliştirilmesi, makalelerin %23,07’sinde (n=9) ele alınmış ve bu durum oyunlaştırmanın öğrencilerin etkileşime girme ve iş birliği yapma yeteneklerini nasıl desteklediğini göstermiştir. Bilişsel becerilerin oyunlaştırmayla desteklendiği 5 makalede (%12,82) bir bölümde ise, oyunlaştırmanın öğrencilerin problem çözme, kritik düşünme ve analitik becerilerini geliştirme potansiyeli ortaya koymuştur. Son olarak, incelenen makalelerin %10,25’i (n=4), oyunlaştırmanın kişisel-psikolojik becerilere etkisini incelerken, bu beceriler genellikle motivasyon, özgüven ve öz-denetim gibi alanlarda yoğunlaşmaktadır. Elde edilen bulgular, oyunlaştırmanın biyoloji öğretiminde çeşitli becerilerin geliştirilmesinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Her bir beceri alanı, oyunlaştırmanın eğitimdeki geniş kapsamlı uygulanabilirliğinin ve etkisinin bir göstergesi olabilir.

4.2.4. Oyunlaştırmanın Avantajları

Araştırmada incelenen makalelerde biyoloji öğretimi kapsamında oyunlaştırmanın avantajları Tablo 12’de ele alınmıştır.

Tablo 12.

Oyunlaştırmanın Avantajları

Oyunlaştırmanın Avantajları	n	Yüzde (%)
Öğrenme etkinliklerini artırma	10	%25,64
Motivasyonel sonuçları artırma	8	%20,51
Olumlu tutumları teşvik etme	7	%17,95
Katılımı artırma	6	%15,38
Öğrenme başarısını artırma	6	%15,38
Düşünme becerilerini ve problem çözme yeteneğini artırma	5	%12,82
Bilimsel kavramları algılama ve anlama yeteneği	4	%10,26
Öğrencilerin sosyal etkileşimlerine katkıda bulunma	4	%10,26
Öğrencilerin öz düzenleyiciliğini geliştirme	3	%7,69
Beceri kazanımını artırma	3	%7,69
Bilişsel beceriler üzerinde olumlu etki	3	%7,69
Öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırma	2	%5,13
Bilgi tutma becerilerini geliştirme	2	%5,13
Performansları ve hataları geri bildirme	2	%5,13
Öz düzeltmeyi teşvik etme	2	%5,13
Faydalı ve değerli bir araç olarak kabul edilme	1	%2,56
Toplam	39	%100

İncelenen makalelerde biyoloji öğretimi kapsamında oyunlaştırmanın avantajlarına ait bulguların dağılımı incelendiğinde; en yüksek yüzdeye sahip avantajın, öğrenme etkinliklerini artırma %25,64 (n=10) olarak görülmektedir. Oyunlaştırmanın öğrenme süreçlerine etkili bir şekilde entegre edilmesi, öğrencilerin biyoloji konularını daha iyi anlamalarına ve bilgiyi kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunun ortaya koymaktadır. Diğer önemli bir avantaj, motivasyonel sonuçları artırma %20,51 (n=8) şeklindedir. Oyunlaştırma, biyoloji derslerine olan ilgiyi canlı tutarak öğrencilerin öğrenmeye daha istekli bir şekilde katılmalarını sağlamaktadır. Ayrıca, oyunlaştırmanın

olumlu tutumları teşvik etme %17,95 (n=7) ve katılımı artırma %15,38 (n=6) gibi önemli katkıları bulunmaktadır. Öğrencilerin biyoloji derslerine olan tutumlarını olumlu yönde değiştirerek derslere daha aktif katılım göstermelerini sağlayabilir. Öğrenme başarısını artırma (%15,38) ve düşünme becerilerini ve problem çözme yeteneğini artırma %12,82 (n=5) gibi diğer avantajlar da, oyunlaştırmanın biyoloji öğretimine olan olumlu etkilerini göstermektedir. Sonuç olarak, oyunlaştırmanın biyoloji öğretimine sağladığı birçok avantajı bulunmaktadır. Tablo 12'deki bulgulara göre; oyunlaştırmanın biyoloji derslerinde daha etkili bir öğrenme deneyimi sağlayabileceğini ve öğrencilerin katılımını, motivasyonunu ve başarısını artırabileceğini göstermektedir. Akademik araştırmaların bu yönde ilerlemesi, biyoloji öğretiminde oyunlaştırmanın daha yaygın bir şekilde kullanılmasını destekleyicidir.

4.2.5. Biyoloji Öğretiminde Oyunlaştırmanın Dezavantajları

Araştırmada incelenen makalelerde biyoloji öğretimi kapsamında oyunlaştırmada kullanılmasının dezavantajları Tablo 13'te ele alınmıştır.

Tablo 13.

Oyunlaştırmanın Dezavantajları

Dezavantajlar	Frekans	Yüzde (%)
Kısa vadeli etkiler ve zaman kullanımı endişeleri	10	%25,64
Teknik sorunlar (internet hızı, bilgisayar ekipmanı, oyun tasarımlarındaki eksiklikler)	8	%20,51
Görev değerlendirme ve sistem tasarımındaki sorunlar	6	%15,38
Öğrencilerin hazırlık düzeyi ve teknolojik becerilerinin eksikliği	5	%12,82
Oyunlaştırmaya dair eğitimci ve öğrenci deneyimlerinin yetersizliği	4	%10,26
Bilişsel, sosyal ve kişisel becerilerin yetersiz dikkate alınması	3	%7,69
Oyunlaştırma uygulamasındaki diğer dezavantajlar	3	%7,69
Toplam	39	%100

İncelenen makalelerde biyoloji öğretimi kapsamında oyunlaştırmanın kullanmasında karşılaşılan en yaygın dezavantajın, kısa vadeli etkiler ve zaman kullanımı endişeleri olduğu çalışmalar %25,64 (n=10) vurgulanmıştır. Oyunlaştırmanın hızlı sonuçlar elde etme beklentileri, öğrencilerin uzun vadeli öğrenme hedeflerinden sapmalarına neden olabilmektedir. İkinci önemli zorluk ise teknik sorunlardır, bu kategori %20,51'lik (n=8) bir

orana sahiptir. Öğrencilerin internet hızı, bilgisayar ekipmanı ve oyun tasarımlarındaki eksiklikler gibi teknik engeller, oyunlaştırmanın verimli bir şekilde uygulanmasını zorlaştırdığı ve süreci olumsuz etkileyebildiğini göstermiştir. Ayrıca, görev değerlendirme ve sistem tasarımındaki sorunlar %15,38 (n=6), öğrencilerin gerçek öğrenme düzeyini ölçmede zorluklar yaşanmasına neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin hazırlık düzeyi ve teknolojik becerilerinin eksikliği %12,82 (n=5) de oyunlaştırma süreçlerindeki başarıyı etkileyen diğer bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitimcilerin ve öğrencilerin yeterli oyunlaştırma deneyimine sahip olmamaları %10,26 (n=4), bu eğitim yönteminin etkili bir şekilde kullanılmasını engelleyebilir. Aynı şekilde, bilişsel, sosyal ve kişisel becerilerin yetersiz dikkate alınması %7,69 (n=3) da öğrencilerin tam potansiyellerini kullanmasını engelleyebilecek bir unsur olarak görülmüştür. Ancak elde edilen bu sonuçlara göre biyoloji öğretiminde oyunlaştırmanın kullanımının potansiyel avantajlarını ve dezavantajlarını değerlendirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu araştırmalar, oyunlaştırmanın öğrenci başarısı, motivasyonu ve öğrenme deneyimi üzerindeki etkisini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirebilir ve farklı oyunlaştırma stratejilerinin etkinliğini karşılaştırabileceği düşünülmektedir (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014; Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp, & van der Spek, 2013).

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretiminde oyunlaştırma yönteminin etkililiğini sistemik bir derleme ile incelemektir. Araştırmada, "biyoloji", "biyoloji öğrenimi", "biyoloji öğretimi", "oyun", "oyunlaştırma" ve "oyun tabanlı öğrenme" kelimelerinin farklı kombinasyonlarıyla WoS, SCOPUS ve TR Dizin veri tabanlarında indekslenen dergilerden 39 makale incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen makalelerin betimsel özellikleri ve biyoloji öğretiminde oyunlaştırma uygulamalarının etkilerini ve bu uygulamaların yaygın olarak kullanılan trendlerini ortaya koymayı hedeflemiştir. Ayrıca, biyoloji eğitiminde oyunlaştırmının odaklandığı beceriler ve öğrenci başarısına olan etkisi incelemiş ve oyunlaştırmının sağladığı avantajlar ile karşılaşılan dezavantajlar ve zorluklar ele alınmıştır.

Araştırma oyunlaştırma ile ilgili çalışmalarda betimsel özelliklerine göre; özellikle 2018-2022 yılları arasında önemli bir artış olduğu görülmüştür. Makalelerin ağırlıklı olarak genetik, hücre biyolojisi, ekoloji, anatomi ve fizyoloji, botanik ve mikrobiyoloji konularında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu konular arasında genetik, hücre biyolojisi ve anatomi ve fizyoloji önemli bir paya sahiptir. Araştırmaların çoğunluğu üniversite düzeyindeki öğrenme süreçlerine odaklanmıştır. Oyunların psikolojik avantajlarını kullanan (Chou, 2016; Granic, Lobel & Engels, 2014; Kapp, 2012) oyunlaştırmının katılım ve motivasyonu artırarak davranış değişikliği meydana getirmek amacıyla insan kaynakları, sağlık, sosyal toplumlar, araştırma, ticaret ve eğitim gibi farklı alanlarda kullanıldığı görülmektedir (Antonaci vd., 2019; Darejeh & Salim, 2016; Dichev & Dicheva, 2017;

Hanari, Koivisto & Sarsa, 2014; Pereira vd., 2014; Surendeleg vd., 2014; Xu, 2011). Oyun tasarım öğelerinin kullanıcı deneyimini artırmak (Malone, 1982), sosyal hayatın ve okulların rutin işleyişini düzenlemek (Kapp, 2012; Perryer vd., 2016) amacıyla çok önceleri kullanıldığı görülse de oyunlaştırmanın son zamanlarda gün yüzüne çıkmasında çevrimiçi ortamlar ve mobil aygıtların gelişip yaygınlaşmasının da büyük payı vardır. Dijital ve mobil ortamlarda gerçekleştirilen başarılı uygulamalar (Lee & Hammer, 2011; Pereira vd., 2014; Zichermann & Linder, 2010) oyunlaştırmanın sunduğu katkıdan pedagojik anlamda da faydalanma isteğini doğurmuştur (Jong, 2015; Tobias vd., 2011; Tsai vd., 2013). Çevrimiçi öğrenme ortamlarının oyunlaştırma için oluşturduğu uygun zeminden (Muntean, 2011) bu ortamlarda yaşanan katılım ve motivasyon sorununa çözüm üretmek adına faydalanılmak istenmiştir (Darejeh & Salim, 2016; Dichev & Dicheva, 2017; Hamari vd., 2014; Surendeleg vd., 2014; Xu, 2011). Bu doğrultuda oyunlaştırma yoluyla öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında geçirdikleri süre, ziyaret sayısı, içerik inceleme ve katkıda bulunma miktarı artırılmaya çalışılmaktadır (Castro vd., 2018; Darejeh & Salim, 2016; Hakulinen vd., 2015; Johnson vd., 2014).

Eğitim alanında yaşanan motivasyon ve katılım sorununa dair (Kara & Sevim, 2013; Lee & Hammer, 2011) sunduğu alternatif çözüm (Deterding, Dixon, vd., 2011; Pirker vd., 2014; Seaborn & Fels, 2015; Surendeleg vd., 2014; Zichermann & Cunningham, 2011) oyunlaştırmaya yönelik ilgiyi her geçen gün artırmaktadır (de Sousa Borges, Durelli, Reis & Isotani, 2014; Hew vd., 2016). Öğrenenlerin oyunlaştırma kullanımına yönelik olumlu tutum sergilediği (Aldemir, Çelik & Kaplan, 2018; Hakulinen vd., 2015) ve oyunlaştırmanın öğrenenlerin ortamda sürekliliğini sağlayarak katılımı artırdığı görülmektedir (Arrnier Jr, Shepherd & Skrabut, 2016; Cronk, 2012; Goehle & Wagaman, 2016; Tenorio vd., 2016). Oyunlaştırılmış ortamda öğrenim gören öğrenenlerin daha zor görevlere katılım gösterdiği, ortamda kalma sürelerinin arttığı ve başarılı öğrenme çıktıları ortaya koyduğu görülmektedir (Arrnier Jr vd., 2016; CozarGutierrez & SaezLopez, 2016). Ayrıca birçok öğrenen tarafından eğlencesiz olarak nitelendirilen öğrenme ortamlarını eğlenceli hale getirerek öğrenenlerin öğrenme üzerindeki bakış açılarının değişmesinde de önemli bir rol oynamaktadır (Goehle & Wagaman, 2016; Hew vd., 2016; Kopcha, Ding, Neumann & Choi, 2016).

Literatürdeki oyunlaştırma çalışmalarının genelde katılım ve motivasyon üzerine yoğunlaştığı ve araştırmaların öğrenme süreçlerinde oldukça etkili olduğu belirlenmiştir (Antonaci vd., 2019; Dichev & Dicheva, 2017; Dicheva vd., 2015; Looyestyn vd., 2017;

Seaborn & Fels, 2015). Bu sonuçlar oyunlaştırmanın motivasyon artırıcı gücüne işaret etse de (Perryer vd., 2016) öğrenme ortamları ve öğrenenler üzerindeki etkisi henüz net olarak ortaya konulmamıştır (Seaborn & Fels, 2015). Bunun en büyük sebebi oyunlaştırmanın tam anlamıyla 2014 yılında uygulanabilir duruma gelmiş (Gartner, 2013, 2014) yeni bir yaklaşım olmasıdır (Johnson vd., 2014). Geniş uygulama alanına sahip olmasına rağmen hızlı gelişim göstermesi deneysel araştırma zemininden yeterli desteği alamamasına sebep olmuştur (Antonaci vd., 2019; Seaborn & Fels, 2015). Oyunlaştırmanın çevrimiçi öğrenme ortamlarına dâhil edilmesiyle oluşan etkinin araştırıldığı çalışmaların henüz yeterli boyutta olmadığı görülmektedir (Dicheva vd., 2015; Hew vd., 2016; Lee & Hammer, 2011; Milman, 2012).

Oyunlaştırmanın kuramsal zemini motivasyona dayanmasına (Nicholson, 2012; Zichermann & Cunningham, 2011) karşın oyunlaştırılmış sistemdeki içsel ve dışsal motivasyon sağlayıcıların etkisini ortaya koyan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Seaborn & Fels, 2015). Bununla birlikte motivasyon ilkeleriyle birleştirilmiş oyunlaştırma uygulamaları ve oyunlaştırmanın farklı motivasyon seviyesindeki bireyler üzerindeki etkisinin henüz anlaşılamadığı görülmektedir (Perryer vd., 2016). Ayrıca oyunlaştırmaya dair yapılmış olan çalışmalar genellikle çoklu öğelerin etkisini incelemek üzerinedir. Her bir öğenin motivasyon ve performans çıktıları ile arasındaki bağlantı henüz net olarak ortaya konulmamıştır (Hamari vd., 2014; Perryer vd., 2016). Son zamanlarda gerçekleştirilen oyunlaştırma uygulamalarında hedef kitleyi ön planda tutan tasarımlara doğru bir eğilim olduğu görülsede kullanıcı türleri göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen tasarımların etkisi noktasında halen çok az şey bilinmektedir (Nacke & Deterding, 2017). Dominguez vd. (2013) ve Hanus ve Fox (2015) yaptığı deneysel çalışmada oyunlaştırmanın zamanla etkisinin azaldığını görse de oyunlaştırmanın kısa, orta ve uzun vadedeki etkisi henüz belli değildir (Antonaci vd., 2019). Küçük bir kullanıcı grubuyla başlayan davranışlar genel bir ihtiyacı karşılamak koşuluyla zaman içinde değiştirilerek daha geniş bir kitleyi kapsayacak şekilde yaygınlaşabilmektedir. Yeni davranışlar başlangıçta çok az kişi tarafından görülüp yapılıyor olsa da gelecekte yaşanacak gelişmeler ortaya çıkacak yeni alışkanlık yaratma fırsatlarının kapısını aralayabilmektedir (Eyal & Hoover, 2015; Argyris, Wang, Kim & Yin, 2020).

Oyunlaştırmada rekabetçi etkileşim dinamiğinin en yaygın olarak kullanıldığı saptanmıştır. Diğer kullanılan dinamikler "iş birliğine dayalı", "hem iş birliği hem de rekabetçi", "belirtilmeyen" ve "etkileşimsiz" şeklindedir.

Biyoloji öğretiminde oyunlaştırmanın öğrencilerin öğrenme etkinliği üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Bulgular, oyunlaştırmanın öğrencilerin bilişsel, kişilik ve psikolojik becerilerini geliştirmede, aynı zamanda sosyal becerilerini ve katılımlarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Bireysel özelliklere göre oluşturulan oyunlaştırma araçları olduğu dikkat çekmektedir. Dijital teknolojilerin eğitimdeki önemi, e-öğrenme platformları üzerine yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır.

Oyunlaştırmanın biyoloji öğretimine olan avantajları arasında öğrenme etkinliklerini artırma, motivasyonu yükseltme, olumlu tutumları teşvik etme ve katılımı artırma gibi önemli etkileri bulunmaktadır. Ancak, oyunlaştırma uygulamalarında karşılaşılan dezavantajlar da dikkat çekmektedir. Kısa vadeli etkiler, zaman kullanımı endişeleri ve teknik sorunlar önemli zorluklar arasındadır. Ayrıca, öğrencilerin hazırlık düzeyi ve teknolojik becerilerinin eksikliği de oyunlaştırmanın etkinliğini etkileyen unsurlardır.

Sonuç olarak, oyunlaştırma, biyoloji öğretiminde öğrenci katılımını, motivasyonunu ve öğrenme etkinliğini artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, uygulama süreçlerindeki zorluklar ve eksiklikler dikkate alınarak oyunlaştırma yöntemlerinin daha etkin bir şekilde kullanılması için eğitimcilerin ve araştırmacıların daha fazla çalışmaya ihtiyacı vardır. Bu alandaki ilerlemeler, biyoloji öğretiminde oyunlaştırmanın daha yaygın bir şekilde kullanılmasını ve öğrencilerin öğrenme deneyimini geliştirmeye olanak sağlayacaktır. Son olarak, oyunlaştırmanın içerik ve materyal eksiklikleri, biyoloji derslerinin temel konularını yeterince kapsamamış olabilir ve bu da öğrencilerin eksik bilgi ile eğitim almasına neden olabilir. Özetle, oyunlaştırmanın biyoloji öğretiminde uygulanmasında çeşitli zorluklar ve dezavantajlarının bulunduğu da bir gerçektir. Bunların üstesinden gelmek için, eğitimcilerin bu zorlukları tanımlamaları ve oyunlaştırmayı daha etkili bir şekilde entegre etmek için çeşitli stratejiler geliştirmeleri önemlidir. İncelenen makalelerde biyoloji öğretiminde kullanılan oyunlaştırmanın etkililiğine yönelik olarak öğrenci başarısı ve öğrenci motivasyonu öne çıkan sonuçlardandır. Oyunlaştırmanın öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve öğrenme süreçlerine katılımlarını teşvik ettiği görülmektedir. Ayrıca, oyunlaştırmanın öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığı da ve ders materyallerine olan katılımlarını artırdığı belirtilmiştir. Oyunlaştırma, öğrencilere eğlenceli ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunarak, sıkıcı veya zorlu olarak algılanabilen ders içeriklerinin daha çekici hale gelmesine yardımcı olabilir. Ayrıca,

oyunlaştırmanın öğrenci katılımını artırarak, derse aktif katılımın sağlanmasına da katkıda bulunabilir. Oyunlaştırmanın öğrencilerin iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirdiği ve sosyal etkileşimi artırdığı belirtilmektedir. Bu da oyunlaştırmanın öğrencilerin sosyal becerilerini güçlendiren bir araç olabileceğini gösterir. Öğrencilerin grup projeleri ve etkileşimli oyunlar aracılığıyla birlikte çalışmaları ve bilgi paylaşımında bulunmaları, sosyal etkileşimi artırabilir ve öğrencilerin iş birliği yapma becerilerini geliştirebilir. Oyunlaştırmanın öğrenci geri bildirimlerini artırdığı ve öğrencilerin ders materyallerine olan katılımını artırdığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin oyunlaştırılmış ders materyallerine daha fazla ilgi göstermeleri ve geri bildirimlerin etkileşimli bir şekilde sunulması, öğrenci öğrenmesini artırabilir ve öğrenci-öğretmen etkileşimini geliştirebilir. Öğrencilere geri bildirim sağlama sürecinde oyunlaştırmanın etkili bir araç olabileceği görülmektedir. Bu sonuçlar, oyunlaştırmanın biyoloji öğretimindeki etkili stratejilerden biri olduğunu ve öğrenci başarısını ve motivasyonunu artırmada önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. İncelenen makalelerde oyunlaştırmanın biyoloji öğretimine yönelik potansiyel eksikliklerine ait bulguların dağılımına göre, en yaygın eksiklik oyunlaştırmanın gerçek yaşam bağlamından kopuk olması olarak görülmüştür. Bazı oyunlaştırma uygulamalarının, biyoloji konularını öğrencilerin gerçek yaşam deneyimleriyle ilişkilendirmekte zorluk yaşadığı belirtilmektedir. Oyunlaştırmanın gerçek yaşam bağlamından kopuk olması, öğrencilerin öğrenmeyi daha az anlamlı bulmalarına ve ders materyallerini uygulamaya koymakta zorlanmalarına neden olabilir. Son olarak, öğrenci motivasyonunu sürdürmede zorluklar yaşamak da oyunlaştırmanın etkili bir şekilde uygulanmasını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu dezavantajlar, biyoloji öğretiminde oyunlaştırmanın kullanımını zorlaştıran ve dikkate alınması gereken alanları göstermektedir. Bu zorluklarla başa çıkmak, daha etkili ve sürdürülebilir oyunlaştırma stratejilerinin geliştirilmesini destekleyebilir. Bu araştırmada oyunlaştırmanın biyoloji öğretiminde etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

İlgili literatürde son yıllarda yapılan araştırmalarda oyunlaştırma çalışmalarının sayısı önemli ölçüde artmış olmasına rağmen, bu çalışmaların tamamı gözden geçirmeye dahil edilmemiştir. Bu durum, elde edilen sonuçların oyunlaştırma uygulamalarının güncel durumunu ve genel etkisini tam olarak yansıtmayabileceği anlamına gelmektedir. Biyoloji öğrencilerinin bilişsel, sosyal ve kişisel becerilerini geliştirmede oyunlaştırmanın etkisini inceleyen çalışmaların sayısının kısıtlı olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda, gelecekte yapılacak çalışmaların bu konuda mevcut boşlukları doldurması gerekmektedir.

İncelenen çalışmaların katılımcı sayısı, eğitim düzeyleri ve tasarım açısından sınırlı olması, oyunlaştırmanın biyoloji derslerindeki uygulamasıyla ilgili daha derinlemesine bilgi edinmeyi ve bu alana odaklanmayı gerektirmektedir. Oyunlaştırma destekli biyoloji öğreniminde hedef kitleyi oluşturan katılımcılara yönelik çalışmaların kapsamının genişletilmesinin önemli olduğu incelenen araştırma sonuçlarından elde edilmektedir. Farklı biyoloji alanlarında tekrarlanmış çalışmaların yapılmasının, oyunlaştırmanın biyoloji derslerindeki etkinliğini daha sağlam bir şekilde ortaya koyabileceği söylenebilir. Ayrıca yapılan sistematik derlemeye göre son on yıl içinde, bilişsel engelleri aşmak için oyunlaştırılmış sistemlerin biyoloji alanında kullanımına olan ilginin arttığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlara göre oyunlaştırma konu alanında eğitim ve sistem/organizasyon yönetimi gibi konular öne çıkmaktadır. Buna göre oyunlaştırma stratejisi, görsel deneyimlere dayalı, elle tutulur ve hedef kitle için motivasyon artırıcı bir öğrenme-öğretme süreci sağlama potansiyeline sahip olduğu söylenebilir. Ancak, daha kapsamlı çalışmalar yapabilmek için disiplinler arası bir yaklaşım benimsenmesi gerektiği belirtilebilir. Ayrıca oyunlaştırma konusunda katılımcıların teknik ve davranışsal etkilerin değerlendirilmesi için konuyla ilgili uzmanların katılımının önemli olduğu söylenebilir. Bu sonuçlara göre, ilgili literatürde yapılan çalışmalarda oyunlaştırmanın biyoloji eğitimindeki etkinliğini önemli ölçüde ortaya koyarak, kısa, orta ve uzun vadeli etkileri analiz edilebileceği söylenebilir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, aşağıda biyoloji eğitiminde oyunlaştırma kullanımına yönelik bazı öneriler sunulabilir:

- **Öğretim materyallerinin oyunlaştırılması:** Biyoloji dersleri için öğretim materyallerinin oyunlaştırılması, öğrencilerin ilgisini çekmek ve katılımını artırmak için etkili bir yöntem olabilir. Biyoloji konularının oyunlar, interaktif simülasyonlar veya dijital uygulamalar aracılığıyla öğrencilere sunulması, öğrenme deneyimini daha keyifli hale getirebilir ve öğrencilerin derinlemesine anlamalarını ve becerilerini geliştirmelerini sağlayabilir.
- **İçerik ve tasarım çeşitliliği:** Biyoloji derslerinde kullanılan oyunların çeşitlilik göstermesi, farklı öğrenme stillerine ve beceri düzeylerine uygun olması önemlidir. Farklı oyun türleri, görsel, işitsel ve dokunsal unsurları içerebilir ve öğrencilere

problem çözme, analitik düşünme ve iş birliği gibi becerileri geliştirme fırsatı sunabilir. Oyunların zorluk seviyelerinin ayarlanabilir olması, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uyum sağlamalarına olanak tanıyacaktır.

- **Geri bildirim mekanizmaları:** Oyunlaştırılmış biyoloji derslerinde geri bildirim mekanizmalarının kullanılması, öğrencilerin performanslarını değerlendirmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olabilir. Oyunlar, doğru ve yanlış cevaplarla anında geri bildirim sağlayabilir, öğrencilerin hatalarını anlamalarını ve düzeltmelerini sağlayabilir. Ayrıca, ilerleme takibi ve ödül sistemleri gibi öğrencileri motive edecek öğelerin oyunlara entegre edilmesi de faydalı olacaktır.
- **İşbirlikçi öğrenme fırsatları:** Biyoloji oyunları, öğrenciler arasında iş birliği ve takım çalışmasını teşvik eden öğeler içerebilir. Öğrencilerin birlikte çalışarak problemleri çözmeleri, bilgi paylaşımı yapmaları ve iletişim becerilerini geliştirmeleri sağlanabilir. Grup projeleri, yarışmalar veya sanal laboratuvar deneyleri gibi etkinlikler, işbirlikçi öğrenme ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.
- **Öğrenci motivasyonunu artırmak:** Oyunlaştırılmış biyoloji derslerinde öğrencilerin motivasyonunu artırmak için ödül sistemleri, puanlama sistemi veya liderlik panoları gibi motivasyon araçlarının kullanılması düşünülebilir. Öğrencilerin başarılarını takip etmeleri, hedeflere ulaşma için çaba göstermeleri ve rekabet etmeleri teşvik edilebilir. Ayrıca, oyunların öğrencilerin ilgi alanlarına ve günlük yaşamlarına uyum sağlayacak şekilde tasarlanması da motivasyonu artırmada önemlidir.
- **Uzun vadeli etkilerin değerlendirilmesi:** Biyoloji eğitiminde oyunlaştırmanın uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar, oyunlaştırma yöntemlerinin öğrencilerin biyoloji bilgisini sürdürülebilir bir şekilde geliştirmede etkin olup olmadığını, uzun vadeli öğrenme sonuçlarını ve beceri kazanımlarını göstermek için tasarlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aldemir, T., Çelik, E., & Kaplan, M. (2018). Students' perceptions of gamification approach in a high school foreign language course. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 14(2), 350-367.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2013). *Changing course: Ten years of tracking online education in the United States*. Newburyport: Sloan Consortium.
- Allen, M. (2010). Learner error, affectual stimulation, and conceptual change. *Research in Science Teaching*, 47(2), 151-173.
- Allsop, Y. (2016). The role of design and play in computational thinking. In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 5296-5308.
- Alomari, I., Al-Samarraie, H., Yousef, R., & Muhanna, M. A. (2019). Gamification in E-learning systems: A conceptual model to engage students and improve learning. *Interactive Learning Environments*, 27(4-5), 594-606.
- Alsancak Sırakaya, D. (2017). Oyunlaştırılmış tersyüz sınıf modeline yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 36(1), 114-132.
- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented reality: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts. *Applied Sciences*, 10(16), 5660.
- Amelia, V. L., & Setiawan, A. (2019). El juego de mesa como medio educativo para el conocimiento sobre la prevención del dengue en niños en edad escolar. *Enfermería Global*, 18(56), 254-263.
- Anderson, J. L., & Barnett, M. (2013). Learning physics with digital game simulations in

- middle school science. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 914-926.
- Anderson, J. R. (1998). *Cognitive psychology and its implications*. New York, NY: W. H. Freeman and Company.
- Andriotis, N. (2014). Gamification survey results. <http://blog.talentlms.com/gamification-surveyresults/>
- Anguelov, K. (2019). Motivation Strategies of Human Resources in ICT Companies, 2019 International Conference on Creative Business for Smart and Sustainable Growth (CREBUS) (Sandanski, Bulgaria.). doi: 10.1109/ CREBUS.2019.8840080.
- Antonaci, A., Ferri, F., & Grifoni, P. (2019). Gamification in education: A review of literature. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 15(1), 15-27.
- Anyanwu, E. G. (2014). Anatomy adventure: A board game for enhancing understanding of anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 7(2), 153-160.
- Arabacı, İ. B., & Polat, N. (2013). Eğitim teknolojisi kullanımının öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri becerilerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(26), 43-61.
- Argo, E. E. (2018). Migration mismatch. *The American Biology Teacher*, 80(7), 540-543.
- Argyris, Y. A., Wang, Z., Kim, Y., & Yin, Z. (2020). The effects of visual congruence on increasing consumers' brand engagement: An empirical investigation of influencer marketing on Instagram using deep-learning algorithms for automatic image classification. *Computers in Human Behavior*, 112, 106443.
- Arkün, S., Kocadere, S. A., & Samur, Y. (2016). Gamification as an alternative method in education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(1), 45-52.
- Arrnier Jr, A. B., Shepherd, C. E., & Skrabut, S. M. (2016). Using gamification to increase student achievement: An application of the "Escape the Classroom" game. *Simulation & Gaming*, 47(4), 441-460.
- Ayastuy, M. D., Torres, D., & Fernández, A. (2021). Adaptive gamification in Collaborative

- systems, a systematic mapping study. *Computer Science Review*, 39, 100333.
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (2017). Engaging university students through gamification: The impact of achievement badges. *Computers & Education*, 113, 189-203.
- Barnes, R. L. (2022). A protein purification card game develops subject knowledge and transferable skills. *Journal of Biological Education*, 56(4), 365-375.
- Bartle, R. A. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. *Journal of MUD Research*, 1(1), 19.
- Bassey, D. B., Mogaji, H. O., Dedeke, G. A., Akeredolu-Ale, B. I., Abe, E. M., Oluwole, A. S., ... & Ekpo, U. F. (2020). The impact of Worms and Ladders, an innovative health educational board game on Soil-Transmitted Helminthiasis control in Abeokuta, Southwest Nigeria. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 14(9), e0008486.
- Bayraktar, Ö. (2015). *Bir iletişim modeli olarak oyunlaştırma* (1. Baskı). İstanbul: Selis Kitaplar.
- Bellucci, M., Bini, L., & Giunta, F. (2020). Implementing environmental sustainability engagement into business: sustainability management, innovation, and sustainable business models. In *Innovation strategies in environmental science* (pp. 107-143). Elsevier.
- Bire, N. (2019). Türkiye’de dijital oyunların eğitim ve öğretimde kullanımı: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(3), 1-16.
- Bixler, B., DiGiovanni, E., Krause, M., & Galyen, K. (2010). *Learning what we like: Exploring the relationship between games, learning, and content*. Paper presented at the Meaningful Play Conference, Lansing, MI.
- Blin, F., & Munro, M. (2008). Why hasn’t technology disrupted academics’ teaching practices? Understanding resistance to change through the lens of activity theory. *Computers & Education*, 50(2), 475-490.

- Bolat, T., Şimşek, U., & Ülker, E. (2017). Evaluation of gamification practices in education with many-criteria decision-making methods. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(2), 47-66.
- Boud, D., & Associates. (2010). *Assessment 2020: Seven propositions for assessment reform in higher education*. Sydney, Australia: Australian Learning and Teaching Council.
- Bozkurt, A., & Genç Kumtepe, A. (2014). Massive multiplayer online role-playing games (MMORPGs) as learning environments: A new direction for gamified education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 143, 618-622.
- Böheim, R., Schnitzler, K., Gröschner, A., Weil, M., Knogler, M., Schindler, A. K., ... & Seidel, T. (2021). How changes in teachers' dialogic discourse practice relate to changes in students' activation, motivation and cognitive engagement. *Learning, Culture and Social Interaction*, 28, 100450.
- Buaraphan, K., Ong, D. J., Laosinchai, P., & Nokkaew, A. (2020). Calorie counter: A board game for teaching nutrition to grade six students. *International Journal of Science, Mathematics & Technology Learning*, 27(1).
- Bunchball. (2010). Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior. Retrieved from <https://bunchball.com/sites/default/files/gamification101.pdf>
- Burleson, K. M., & Olimpo, J. T. (2016). ClueConnect: a word array game to promote student comprehension of key terminology in an introductory anatomy and physiology course. *Advances in Physiology Education*, 40(2), 223-228.
- Busarello, R. I. (2016). *Gamification: Princípios e estratégias*. São Paulo: Pimenta Cultural.
- Calik, M., & Sözbilir, M. (2014). Parameters of content analysis. *Education and Science*, 39(174), 33-38.
- Carvalho, A., Areal, D., & Silva, C. (2011). Low engagement in online environments: forums, chats, and virtual classroom applications. *Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 9(2),

123-136.

- Castellar, E. P., Ali, O. A. M., De Marez, L., & Van Looy, J. (2015). Improving spatial skills by playing a motor-related video game: Towards a new method to improve geometry performance in children. *Journal of Cognitive Psychology*, 27(8), 944-952.
- Castro, A. M., Morgado, E. M., Lencastre, J. A., & Oliveira, C. S. (2018). Gamification of learning experiences: The future of e-learning. In E. M. Morgado, C. S. Oliveira, & P. M. Silva (Eds.), *Handbook of Research on 3-D Virtual Environments and Hypermedia for Ubiquitous Learning* (pp. 292-307). IGI Global.
- Castro, D., Sibó, Y., & Ting, J. (2018). Gamification for learning programming in higher education: A case study. *International Journal of Game-Based Learning*, 8(1), 25-39.
- Chagas, L. D. S., Silva, S. C. D. A., Oliveira, R. M. C. D., Manhães, T. M., Braga, G. V. D. O., & Rodolpho, B. S., Pereira, H. D. S. (2020). Bomfim. *Journal of Biological Education*, 17(8), 667-678.
- Chan, Z. Y., Ngai, G., Kwan, K. P., & Chan, T. S. (2017). A study of the impact of game-based learning on learning motivation of the millennial generation. In *International Conference on Technology in Education* (pp. 50-58). Springer, Singapore.
- Chans, S., & Castro, H. (2021). The role of gamification in education: A literature review. *Computers & Education*, 145, 103-124.
- Chaves, A. D. C., Pigozzo, D. F., Kolling da Rocha, C. F., & Mello-Carpes, P. B. (2020). Synaptic board: an educational game to help the synaptic physiology teaching-learning process. *Advances in Physiology Education*, 44(1), 50-59.
- Cheng, P. H., Yeh, T. K., Tsai, J. C., Lin, C. R., & Chang, C. Y. (2019). Development of an issue-situation-based board game: A systemic learning environment for water resource adaptation education. *Sustainability*, 11(5), 1341.
- Chou, C., & Liu, C. (2005). Learner control and online learning engagement. *Eğitim*

Teknolojileri Dergisi, 8(4), 314-328.

Chou, C., & Liu, C. H. (2005). Learning motivation and interactivity design in distance learning web sites. *Computers & Education*, 45(3), 345-360.

Chou, Y. (2016). *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Octalysis Media.

Cîil, I., Cantador, I., & Marczewski, A. (2015). Gamification and user engagement in online news commenting. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 707-716.

Cira, N. J., Chung, A. M., Denisin, A. K., Rensi, S., Sanchez, G. N., Quake, S. R., & Riedel-Kruse, I. H. (2015). A biotic game design project for integrated life science and engineering education. *PLoS biology*, 13(3), e1002110.

Clariso, R., Iglesias, A., Galanis, N., & Lera-Lopez, F. (2017). Using gamification and big data to increase MOOC learners' engagement: A randomised controlled trial. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 801-819.

Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2015). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review Of Educational Research*, 86(1), 79-122.

Coil, D. A., Ettinger, C. L., & Eisen, J. A. (2017). Gut Check: The evolution of an educational board game. *PLoS biology*, 15(4), e2001984.

Conzâlez, V., Çómez, Z. S., Navarro, J., Cairös, J., Quirce, L., Toledo, M., & Marrero-Gordillo, N. (2016). *Gamification to improve motivation and learning in higher education: A case study*. Proceedings of INTED2016 Conference, 1253-1260.

Côté, K., Lauzier, M., & Stinglhamber, F. (2021). The relationship between presenteeism and job satisfaction: A mediated moderation model using work engagement and perceived organizational support. *European Management Journal*, 39(2), 270-278.

Cozar-Gutierrez, R., & Saez-Lopez, J. M. (2016). Exploring the use of gamification and

- learning analytics in higher education. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*, 11(3), 173-180.
- Crisp, P. (2014). Gamification and the game of education. *EDUCAUSE Review Online*, 49(5), 1-16.
- Cronk, M. (2012). Raising student engagement and performance through gamification. In *Proceedings of the 2nd International GamiFIN Conference*, 25-30.
- Cronk, M. (2012). *Using electronic games for health, safety, and learning*. Routledge.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. Basic Books.
- Czerkawski, B., & Lyman, E. W. (2016). Increasing engagement in online learning environments: interaction and feedback strategies. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 28(3), 267-281.
- Çağlar, M., & Arkün Kocadere, S. (2015). Eğitimde oyunlaştırma kavramına genel bakış. Türkiye'de Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, 1-5.
- Çetinkaya, M. (2018). *Biyoloji eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Da Silva Chagas, L., Chagas De Almeida Silva, S., Matos Coelho De Oliveira, R., Magalhães Manhães, T., Vicenta De Oliveira Braga, G., Sarmiero Rodolpho, B., ... & Oliveira Silva Bomfim, P. (2022). Crash: Find the Exit-A neuroscience board game as a tool to discuss mechanisms of drug abuse and addiction issues in the classroom. *Journal of Biological Education*, 56(2), 190-198.
- Darejeh, A., & Salim, N. (2016). Towards gamification in education: Analyzing the impact of game elements in learning management systems. In *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 204-209.
- Darejeh, A., & Salim, S. S. (2016). Gamification in education: A systematic mapping study. In *Proceedings of the International Conference on Advanced Informatics: Concepts*,

Theory and Applications (ICAICTA), 1-6.

de Freitas, S. (2018). *Digital games and learning: Research and theory*. New York: Routledge.

de Sousa Borges, S. R., Durelli, V. H. R., Reis, H. A., & Isotani, S. (2014). A gamified system for a programming course: An experiment with young students. *In Proceedings of the International Conference on Computers in Education*, 474-479.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.

Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (2001). Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, 71(1), 1-27.

Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 325-346.

Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 763-772.

Deterding, S. (2011). Situated motivational affordances of game elements: A conceptual model. *In CHI 2011 Workshop Gamification*, Gamification Research Network.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, 9-15.

Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 9.

Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-

88.

- Dieser, O., & Bogner, F. X. (2016). Young people's cognitive achievement as fostered by hands-on-centred environmental education. *Environmental Education Research*, 22(7), 943-957.
- Ding, L., Er, E., & Orey, M. (2018). A systematic review of research on digital games and learning: Trends and implications. *Journal of Educational Computing Research*, 56(5), 1517-1548.
- Doğan, E., Burmabıyık, A., & Şahin, Y. L. (2017). Öğretim süreçlerinin tasarımı bağlamında oyuncu türleri. In H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. Tışman (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017* (1. Baskı, pp. 469-487): TOJET The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Dominguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernandez-Sanz, L., Pages, C., & Martinez-Herraiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- Donnelly, R., & O'Rourke, K. (2007). A framework for the design of technology-supported learning environments. *Computers & Education*, 48(2), 290-312.
- Dullius, M., Da Silva, I. R., & Santa Rosa, B. R. (2019). "EnoAventura na Serra Catarinense"—the game: Rural tourism as a fortress to leverage enotourism and winemaking education in the region with the lowest human development index in the state of Santa Catarina, Brazil. In *Bio Web of Conferences* (Vol. 15, p. 03021). EDP Sciences.
- Dwumah, B., Ying, F., Oduro, D., & Boateng, S. A. (2021). Student engagement and social media in tertiary education: The perception and experience from the Ghanaian public university. *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1), 100-100.
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2011). Beyond edutainment: Exploring the educational potential of computer games (Unpublished Doctoral dissertation) IT University of Copenhagen.

- Eisenkraft, A. (2018). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 75(1), 56-62.
- Engage. (2010). Learning through games: Futurelab Literature Review. *Futurelab Report*, 12.
- Espinoza, C., Orvis, K. S., & Brophy, S. P. (2022). Learning the electron transport chain process in photosynthesis using video and serious game. *Journal of Biological Education*, 56(4), 376-396.
- Eterovic, A., & Santos, C. M. D. (2013). Teaching the role of mutation in evolution by means of a board game. *Evolution: Education and Outreach*, 6, 1-10.
- Eyal, N. (2014). *Hooked: How to build habit-forming products*. Penguin.
- Eyal, N., & Hoover, R. (2015). *Hooked: How to build habit-forming products*. Portfolio.
- Fahnert, B. (2016). Edging into the future: education in microbiology and beyond. *FEMS Microbiology Letters*, 363(7), 1-7.
- Ferreira da Silva, M. M., da Silva Costa, M. C., & Castro, E. F. (2017). The game of the taste: proposal of a board game on the physiology of gustation for high school. *REVISTA TEMPOS E ESPACOS EDUCACAO*, 10(22), 161-172.
- Fiesco, M. C. L., & Leclercq, M. H. (2013). Effectiveness of six table games in teaching basic nutrition concepts. *Revista Chilena de Nutrición*, 40(2), 135–140.
- Finger, J., de Menezes, J. B., de Melo Franco, B. D. G., Landgraf, M., Raspor, P., & Pinto, U. M. (2020). Challenges of teaching food microbiology in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 51, 279-288.
- FitzWalter, Z., Johnson, D., Vyeth, Tjondronegoro, D., & ScottParker, S. (2017). Gamifying online education: The impact of gamification on online learning. *International Journal of Human-Computer Studies*, 98, 1-13.
- Fogg, B. J. (2009). A behavior model for persuasive design. *In Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, 1-7.
- Frank, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating formative and summative functions in Web-

- based courses: Technologies for measurement of student progress in educational achievement. *Journal of Educational Computing Research*, 31(1), 51-69.
- García-Barcelona, J., & García-Crespo, A. (2006). Game based learning: A research on learning content management systems. Paper presented at the 5th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology, Tenerife, Canary Islands, Spain.
- García-Barrios, L., Perfecto, I., & Vandermeer, J. (2016). Azteca chess: Gamifying a complex ecological process of autonomous pest control in shade coffee. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 232, 190-198.
- Garda, L., & Pintrich, P. R. (1995). Learning while writing: The impact of critical thinking tasks and autonomy on self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 219-230.
- Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic books.
- Gebre, E., Saroyan, A., & Bracewell, R. (2014). Students' motivation in inquiry-based learning environments: A self-determination theory perspective. *Science Education*, 98(2), 189-220.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Comput. Entertain.*, 1(1), 2020.
- Gil, B., Cantador, I. ve Marczewski, A. (2015). Validating gamification mechanics and player types in an Elearning environment Design for Teaching and Learning in a Networked World (pp. 568572). Springer.
- Glover, I. (2013). Play as you learn: Gamification as a technique for motivating learners. *Journal of Interactive Media In Education*, 2013(1), 5.
- Goehle, G., & Wagaman, J. (2016). An exploratory study of gamification and student learning. *Journal of Information Systems Education*, 27(1), 27-34.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Defination, current trends, and future

- directions. CJ Bonk & CR Graham, The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. Pfeiffer, 321.
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66-78.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), 23-38.
- Guri-Rosenblit, S. (2009). Distance education in the digital age: Common misconceptions and challenging tasks. *International Journal of E-Learning & Distance Education/Revue internationale du e-learning et la formation à distance*, 23(2), 105-122.
- Güler, G., & Güler, G. (2015). Oyunlaştırma temelli öğrenme etkinliklerinin ders dışı öğrenme motivasyonuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40(181), 77-90.
- Hakulinen, L., Auvinen, T., & Korhonen, A. (2015). In the mood for automation. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (pp. 829-834).
- Hallinger, P. (2013). Reviewing reviews: Applying systematic methods to synthesize research on leadership in education. *Educational Administration Quarterly*, 49(3), 558-603.
- Hallinger, P. (2018). A systematic review of research on instructional leadership development. *Educational Management Administration & Leadership*, 46(1), 5-43.
- Hamari, J., & Tuunanen, J. (2014). Player types: A meta-synthesis. *Transactions of the Digital Games Research Association*, 1(2), 29-53.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? —A literature review of empirical studies on gamification. In Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (pp. 3025-3034). IEEE.
- Hammedi, W., Leclercq, T., Poncin, I., & Alkire, L. (2021). Uncovering the dark side of

- gamification at work: Impacts on engagement and well-being. *Journal of Business Research*, 122, 256-269.
- Hanari, C., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Gamification of Education - A Review of Literature. In *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning 1*, 144-152.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Harikiran, A. G., Vadavi, D., & Shruti, T. (2017). Beta Testing an Oral Health Edutainment Card Game Among 12–13-Year-Old Children in Bangalore, India. *Games For Health Journal*, 6(6), 334-342.
- Hartman, J. L., Moskal, P. D., & Dziuban, C. D. (2005). Preparing the academy of today for the learners of tomorrow. *EDUCAUSE Quarterly*, 28(1), 29-37.
- Hays, L., & Hayse, M. (2017). Game on! Experiential learning with tabletop games. In *The Experiential Library* (pp. 103-115). Chandos Publishing.
- Heinze, C. (2013). Applying game mechanics to foster learning: A literature study. In Joint International IGIP-SEFI Annual Conference 2013, 1-9.
- Hernandez, B., Montaner, T., Sese, F. J., & Urquizu, P. (2011). The role of social motivations in e-learning: How do they affect usage and success of ICT interactive tools? *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2224-2232.
- Hev, E., Huang, Y. M., Chu, H. C., & Chiu, T. K. (2016). A case study of gamified online courses: Initial thoughts and implementation. In *The Asian Conference on Education 2016 Official Conference Proceedings*, 36-47.
- Hew, K. F., Huang, B., Chu, K. W. S., & Chiu, D. K. W. (2016). Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies. *Internet and Higher Education*, 31, 85-94.

- Holzmann, S. L., Schäfer, H., Groh, G., Plecher, D. A., Klinker, G., Schauburger, G., ... & Holzapfel, C. (2019). Short-term effects of the serious game “fit, food, fun” on nutritional knowledge: A pilot study among children and adolescents. *Nutrients*, 11(9), 20-31.
- Honeycutt, C. (2016). *How gamification is used within eLearning*. Elearning Industry.
- Hong, J. C., Cheng, C. L., Hwang, M. Y., Lee, C. K., & Chang, H. Y. (2009). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 54(3), 767-776.
- Hou, H. T., & Li, T. (2014). The applications of digital game-based learning in the field of education. *TechTrends*, 58(5), 32-39.
- Huang, C. K., Hsieh, Y. C., & Chang, C. K. (2019). Gamification-based strategy for improving students' e-learning performance. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3), 157-175.
- Huang, W. H., & Hew, K. F. (2015). Examining learners' cognitive and motivational engagement in online and blended learning environments. *Internet and Higher Education*, 26, 4-13.
- Huang, W., & Hew, K. F. (2018). Examining learners' cognitive processes in complex problem solving using spatial representations in a gamified learning environment. *Interactive Learning Environments*, 26(3), 373-392.
- Hugerat, M., & Kortam, N. (2014). Improving higher order thinking skills among freshmen by teaching science through inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 447-454.
- Huizenga, J., Admiraal, W., Akkerman, S., & Dam, G. T. (2009). Mobile game-based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(4), 332-344.
- Huizinga, J. (1995). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*. Routledge &

Kegan Paul.

- Hung, H. T., Yang, J. C., Hwang, G. J., Chu, H. C., & Wang, C. Y. (2018). A novel mobile game-based learning system for improving student learning motivation and performance in fundamental nursing education. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(1), 55-68.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, 4(1), 1722.
- Huotari, K., & Hamari, J. (2012). Defining gamification: A service marketing perspective. *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference*, Tampere, Finland, October 3-5, 155-162.
- Ijee, O., & Hammer, D. (2011). Designing and implementing science studio: Investigating how to support scientific inquiry. *Science Education*, 95(4), 693-722.
- Illingworth, S. (2019). Developing science tabletop games: Catan and global warming. *JCOM: Journal of Science Communication*, 18(4).
- Iris, D. P., & Vikas, D. (2011). E-learning: A new paradigm of teaching. *International Journal of Information Communication Technologies and Human Development*, 3(3), 1-15.
- Itmazi, J. A., Megias, M. G., Paderewski, P., & Vela, F. L. G. (2005). A comparison and evaluation of open-source learning management systems. *IADIS AC*, 1(11).
- Johnson, L., Becker, S. A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Jones, C. (2008). A class act: The impact of regular quizzes on students' learning. *Teaching of Psychology*, 35(1), 38-41.
- Jong, M. S. (2015). Does online game-based learning work in formal education at school? A case study of VISOLE. *Curriculum Journal*, 26(2), 249-267.
- Juarez, A. B., & Carballo, R. S. (2016). Gamification and education: An approach with augmented reality. *Journal of Technology and Science Education*, 6(3), 146-151.
- Júnior, L. C., Turchen, L. M. & Guedes, R. N. C. (2020). Insect world: game-based learning as a strategy for teaching entomology. *The American Biology Teacher*, 82(4), 210-215.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2013). The social turn in K-12 computing education. In *Proceedings of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 603-608).
- Kagermann, H. (2015). *Change through digitization-value creation in the age of industry 4.0, management of permanent change*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Kahoot (t.y.). <https://kahoot.com/>
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2017). Combining mobile technologies in environmental education: a Greek case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 256-278.
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zaranis, N. (2021). Implementing Scratch to introduce kindergarteners to the concept of the life cycle of plants. *Education and Information Technologies*, 26(1), 963-980.
- Kang, M., Hco, S. D., Jo, J., Shin, D. H., & Seo, Y. (2011). Constructivist internet-based learning environment: A case study on the development and evaluation of a WebQuest learning module in science education. *Computers & Education*, 57(1), 1228-1244.

- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Kara, A., & Sevim, N. (2013). A research on motivating students in education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 89, 599-603.
- Kara, S., & Sevim, S. (2013). A motivational perspective for understanding students' intention to continue their education: A study in Turkey. *Social and Behavioral Sciences*, 106, 935-944.
- Karasavvidis, I. (2009). Education and technology: Towards a research agenda. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(1), 6-22.
- Karataş, T. (2014). Gamification as a learning method. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141, 861-869.
- Karbownik, M. S., Wiktorowska-Owczarek, A., Kowalczyk, E., Kwarta, P., Mokros, Ł., & Pietras, T. (2016). Board game versus lecture-based seminar in the teaching of pharmacology of antimicrobial drugs—a randomized controlled trial. *FEMS Microbiology Letters*, 363(7), fnw045.
- Kasurinen, J., & Knutas, A. (2018). Publication trends in gamification: A systematic mapping study. *Computer Science Review*, 27, 33-44.
- 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.
- Keller, J. M. (2000). How to integrate learner motivation planning into lesson planning: The ARCS model approach. *Paper presented at the National Forum of Educational Administration and Supervision Journal*, 17(4), 9-26.
- Keller, J., & Suzuki, K. (2004). Motivation and engagement: Key issues in online learning environments. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 78-92.
- Kennedy, G. E., & Fox, B. (2013). The nature and nature of digital natives. *Computers &*

Education, 67, 33-42.

- Ketzenberger, K. E. (2013). AAAS, American Association for the Advancement of Science. Encyclopedia of Special Education: A Reference For The Education Of Children, Adolescents, And Adults With Disabilities And Other Exceptional Individuals. https://medien.umbreitkatalog.de/pdfzentrale/978/047/094/Leseprobe_1_9780470949382.pdf
- Khaled, A. (2018). The effect of game-based learning on students' motivation and academic performance in coding. *Journal of Educational Computing Research*, 56(7), 1026-1054.
- Kileci, S. (2014). Training inverse BRDF with incomplete data for 3D reconstruction through photometric stereo (Unpublished master thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Kim, B. (2015). A study on the effects of gamification on student motivation and engagement. *Procedia Computer Science*, 55, 1191-1200.
- Kim, B., & Chang, K. (2010). Exploring the relationships among college students' conceptions of and approaches to learning, epistemological beliefs, and self-efficacy in online learning environments. *The Internet and Higher Education*, 13(4), 227-231.
- Kim, H., Gerber, L. C., Chiu, D., Lee, S. A., Cira, N. J., Xia, S. Y., & Riedel-Kruse, I. H. (2016). LudusScope: accessible interactive smartphone microscopy for life-science education. *PloS one*, 11(10), e0162602.
- Kim, J., & Castelli, D. M. (2021). Effects of gamification on behavioral change in education: A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3550.
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. Technical Report TR/SE0401, Keele University, UK.
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2014). Demographic differences in perceived benefits from

- gamification. *Computers in Human Behavior*, 35, 179-188.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as a source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Konen, W. (2019, August). General board game playing for education and research in generic AI game learning. In *2019 IEEE conference on Games (CoG)* (pp. 1-8). IEEE.
- Kopcha, T. J., Ding, L., Neumann, K. L., & Choi, I. (2016). Teaching technology integration to k-12 educators: A ‘Gamified’ approach. *TechTrends*, 60, 62-69.
- Krajcik, J., Czerniak, C. M., & Berger, C. F. (1999). *Teaching science in elementary and middle school classrooms: A project-based approach*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Kumar, J., & Herger, M. (2013). *Gamification at Work: Designing Engaging Business Software*. Interaction Design Foundation. https://scholar.google.com/scholar?cites=423994005473929170&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=tr
- Kuo, Y. C., & Chuang, T. Y. (2016). How gamification motivates visits and engagement for online academic dissemination – An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 55, 16-27.
- Lakoff, G., & Nunez, R. E. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. Basic books.
- Landers, R. N., & Armstrong, M. B. (2017). Enhancing instructional outcomes with gamification: An empirical test of the Technology-Enhanced Training Effectiveness Model. *Computers & Education*, 110, 2-16.
- Landers, R. N., & Landers, A. K. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time on task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 45(6), 769-785.

- Landers, R. N., Bauer, K. N., & Callan, R. C. (2017). Gamification of task performance with leaderboards: A goal-setting experiment. *Computers in Human Behavior*, 71, 508-515.
- Lauren, H., Lutz, C., Wallon, R. C., & Hug, B. (2016). Integrating the dimensions of NGSS within a collaborative board game about honey bees. *The American Biology Teacher*, 78(9), 755-763.
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681-718.
- Lee, H., & Kim, B. (2019). Challenges of digital game-based learning in school settings: A review of the challenges and solutions. *Education and Information Technologies*, 24(6), 3651-3672.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146.
- Leelapreechalert, U., Hudthagosol, C., Santiprabhob, J., Nakavachara, P., & Likitmaskul, S. (2017). Effectiveness of “dm wonder trip”—a new educational tool for type 1 diabetes. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 48, 107-119.
- Li, Q., & Wang, X. (2017, November). A study on the influence of engagement marketing strategy on customer perceived support and willingness to customer engagement. In *2017 IEEE 14th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)* (pp. 166-171). IEEE.
- Lim, C. P., Zhao, Y., Tondeur, J., Chai, C. S., & Tsal, K. H. (2013). Bridging the gap: Technology trends and use of technology in schools. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 59-68.
- Lim, D. H., & Morris, M. L. (2009). Learner and instructional factors influencing learning outcomes within a blended learning environment. *Educational Technology & Society*, 12(4), 282-293.

- Liu, D., Santhanam, R., & Webster, J. (2016). Toward meaningful engagement: A framework for design and research of gamified information systems. *MIS Quarterly*, 40(4), 1011-1034.
- Liu, W., Xu, W. W., & Tsai, J. Y. J. (2020). Developing a multi-level organization-public dialogic communication framework to assess social media-mediated disaster communication and engagement outcomes. *Public Relations Review*, 46(4), 101949.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2018). How are self-regulation and learning related to each other in online learning? A structural equation modeling. *Internet and Higher Education*, 38, 9-18.
- Lobo, S. I. S., & Viana, G. M. (2020). Análise da experiência com o jogo “Galápagos” para o ensino de conteúdos de Evolução Biológica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(1), 405-420.
- Loganathan, U., Yusoff, S. S., & Kadir, Z. A. (2017). Development and effectiveness of an educational card game as supplementary material in understanding selected topics in biology. *International Journal of Educational Methodology*, 3(1), 13-22.
- Looyestyn, J., Kernot, J., Boshoff, K., Ryan, J., Edney, S., & Maher, C. (2017). Does gamification increase engagement with online programs? A systematic review. *PLoS One*, 12(3), e0173403.
- Lopes, S., Pereira, A., Magalhães, P., Oliveira, A., & Rosário, P. (2019). Gamification: focus on the strategies being implemented in interventions: a systematic review protocol. *BMC Research Notes*, 12(1), 1-5.
- Macfadyen, L. P., & Dawson, S. (2012). Numbers are not enough. Why e-learning analytics failed to inform an institutional strategic plan. *Educational Technology & Society*, 15(3), 149-163.
- Malone, T. W. (1982). *Heuristics for designing enjoyable user interfaces: Lessons from computer games*. Proceedings of the 1982 Conference on Human Factors in

Computing Systems (pp. 63-68). ACM.

Marczewski, A. (2015). *Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking and motivational design*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Marczewski, A. (2017). *Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking & motivational design*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Marín, V. I., Negre, F., & Pérez Garcias, A. (2019). Construction of the foundations of the PLE and PLN for collaborative learning. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 26(1), 09-18.

MartinBlas, T. ve SerranoFernández, A. (2009). The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics. *Computers & Education*, 52(1), 3544.

Mazarakis, A. (2015). Effectiveness of game-based learning on students' performance in a course context. *International Journal of Game-Based Learning*, 5(4), 1-14.

McAvinia, C. (2016). An exploration of the relationship between the students' attitudes to online learning and their attitudes to traditional face-to-face teaching in a blended learning environment. *Computers in Human Behavior*, 63, 189-200.

McClenney, K. M., Marti, C. N., & Adkins, M. (2012). Motivation matters: Student perceptions of motivating instructional strategies. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 24(3), 246-257.

McEarlane, R. J. (2014). Gamification and education: A literature review. *Research in Learning Technology*, 22, 1-13.

McGill, T. J. ve Klobas, J. E. (2009). A tasktechnology fit view of learning management system impact. *Computers & Education*, 52(2), 496508.

McGonigal, J. (2011). *Realily is hroken: Why games make us better and how they can change the world*. New York: Penguin.

Mcluhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. New York: McGraw-Hill.

- McMillan, L., PopMus, B., & Hons, B. (2011). *All of your base are belong to us?: Shmups as a source for better game design*. Griffith University.
- McOwat, K., & Stanley-Wall, N. R. (2018). Biofilm building: a simple board game to reinforce knowledge of biofilm formation. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 19(1), 10-1128.
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525-534.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi* (Çev. S. Akbaba Altun & A. Ersoy). Ankara: Pegem Akademi.
- Milman, N. B. (2012). Instructional design framework for game-like learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 540-550.
- Montagni, I., Mabchour, I., & Tzourio, C. (2020). Digital gamification to enhance vaccine knowledge and uptake: scoping review. *JMIR Serious Games*, 8(2), e16983.
- Morphew, J. W. (2012). "Gamification" of higher education: A critical review of literature. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 4(4), 25-48.
- Morris, B. J., Croker, S., Zimmerman, C., Gill, D., & Romig, C. (2013). Gaming science: The “Gamification” of scientific thinking. *Frontiers in Psychology*, 4, 607.
- Morsella, E., Bargh, J. A., & Gollwitzer, P. M. (2009). *Oxford handbook of human action*. Oxford University Press.
- Muntean, C. I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. In 6th International Conference on Virtual Learning ICVL, 1, 323-329.
- Nacke, L. E., & Deterding, S. (2017). The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior*, 71, 450-454.
- Nacke, L. E., Bateman, C. ve Mandryk, R. L. (2014). BrainHex: A neurobiological gamer typology survey. *Entertainment Computing*, 5(1), 5562.

- National Research Council [NRC] (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Newmann, F. M. (1992). Student engagement and achievement in American secondary schools. *Teachers College Record*, 93(3), 543-559.
- Nicholson, S. (2012). A user-centered theoretical framework for meaningful gamification. In Games+ Learning+ Society Conference (Vol. 8, pp. 223-230).
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Nishijima, M., Ivanauskas, T. M., & Sarti, F. M. (2017). Evolution and determinants of digital divide in Brazil (2005–2013). *Telecommunications Policy*, 41(1), 12-24.
- O'Donovan, S. (2012). A gamification framework to improve participation in online communities. In *Proceedings of the ACM 2012 Conference on Computer Supported Cooperative Work* (pp. 1063-1072).
- Oliver, R. (2015). Technological affordances for intercultural learning in higher education: A case study of intercultural learning. *Journal of Studies in International Education*, 19(3), 1-17.
- Özcan, O., Akbay, T., & Karakuş, T. (2016). Çoklu ortam oyunlarının uzamsal yetenekler üzerine etkisi: Farklı arayüzlerle çalışmanın uzamsal yetenekler üzerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(186).
- Özkan, Y., & Samur, Y. (2017). Dijital oyunlarla öğrenme: Çoklu zeka kuramı temelli tasarım ve uygulama örnekleri. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 4-19.
- Palmer, D. H. (2016). A framework for understanding how cognitive factors influence learning with serious games. *Educational Technology Research and Development*,

64(2), 413-429.

- Palmer, S., & Holt, D. (2009). Examining student satisfaction with wholly online learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(2), 101-113.
- Park, E., & Choi, J. (2009). The influence of individual differences on college students' perceptions of social network sites. *Journal of Interactive Advertising*, 10(1), 48–60.
- Park, H. J., & Bae, J. H. (2014). Study and Research of Gamification Design. *International Journal of Software Engineering & Its Applications*, 8(8), 1927.
- Pellegrini, A. D. (2009). *The role of play in human development*. Oxford University Press.
- Pereira, J., Castellanos, J., & Leiva, J. J. (2014). Gamification: A systematic review of design frameworks. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(2), 365-377.
- Perryer, C. R., Lee, M. J., & Andone, D. (2016). *Gamifying the digital university: developing a mgamification decision framework*. In *Gamification in Education and Business* (pp. 21-40). Springer, Cham.
- Perryer, C., Fallahkhair, S., & Dezfuli, N. (2016). Gamification in education: A systematic mapping study. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1-15.
- Pesare, E., Roselli, T., Corriero, N., & Rossano, V. (2016). The impact of gamification on students' achievement in higher education: An Italian empirical survey. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(1).
- Piech, C., Huang, J., Chen, Z., Do, C., Ng, A., & Koller, D. (2013). *Tuned models of peer assessment in MOOCs*. ArXiv Preprint arXiv:1312.1295.
- Pink, D. H. (2017). *Drive: The surprising truth about what motivates us*. Riverhead Books.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Pirker, J., Gütl, C., & Braun, A. (2014). Enhancing learning through gamification: A m-learning application for ipad. In *Proceedings of the 2014 International Conference*

- on *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL)* (pp. 274-278).
- Pirker, J., Gütl, C., & Chounta, I. A. (2014). Evaluation of a 3D role-play game for supporting understanding of historical concepts. *International Journal of Game-Based Learning*, 4(1), 26-46.
- Plickers (t.y.). <https://www.plickers.com/>
- Poll Everywhere. (t.y.). <https://www.polleverywhere.com/>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2003). Digital gamebased learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 2121.
- PRISMA (2020). Transparent reporting of systematic reviews and meta-analyses. <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/PRISMAStatement>
- QuizGame (t.y.). <https://www.quizgame.com.tr/>
- Quizizz (t.y.). <https://quizizz.com/>
- Rahimi, E., van den Berg, J., & Veen, W. (2015). Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments. *Computers & Education*, 81, 235-246.
- Rama, P., Black, R. W., Van Es, E., & Warschauer, M. (2012). Affinity spaces for learning English: Foreign language learners at Play in an Online Game Site. *International Journal of Learning and Media*, 3(1), 67-85.
- Rapp, A., Hopfgartner, F., Hamari, J., Linehan, C., & Cena, F. (2019). Strengthening gamification studies: Current trends and future opportunities of gamification research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 1-6.
- Rauch, M. (2013). *Best practices for using enterprise gamification to engage employees and customers*. Paper presented at the International Conference on HumanComputer Interaction.

- Reich, J. (2014). Rebooting MOOC research. *Science*, 347(6217), 34-35.
- Reich, J., & Ruiperez-Valiente, J. A. (2019). The MOOC pivot. *Science*, 363(6423), 130-131.
- Reich, J., & RuytffrezValiente, J. (2019). Dropout and low completion rates: common issues in online learning environments. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 21(4), 418-432.
- Rice, J. W. (2007). New media resistance: Barriers to implementation of Computer video games in the classroom. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(3), 249.
- Riechert, S. E., Leander, R. N., & Lenhart, S. M. (2011). A role-playing exercise that demonstrates the process of evolution by natural selection: caching squirrels in a world of pilferers. *The American Biology Teacher*, 73(4), 208-212.
- Riedel-Kruse, I. H., Chung, A. M., Dura, B., Hamilton, A. L., & Lee, B. C. (2011). Design, engineering and utility of biotic games. *Lab on a Chip*, 11(1), 14-22.
- Ritzhaupt, A. D., Poling, N., Frey, C., & Johnson, M. (2014). The preparation and confidence of preservice teachers to integrate technology. *Journal of Educational Computing Research*, 50(3), 281-298.
- Roberts, D. F. (2005). Media and youth: Access, exposure, and privatization. *Journal of Adolescent Health*, 36(1), 3-8.
- Robinson, L., & Aronica, L. (2014). *The new learning revolution: How Britain can lead the world in learning, education, and schooling*. John Wiley & Sons.
- Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411-420.
- Roca, J. C., & Gagne, M. (2008). The importance of motivation in online learning environments. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 20(3), 312-325.
- Roman, H., & Daniel, K. (2011, September). Information competence and evolution of e-learning text with the fog index. In 2011 14th International Conference on Interactive

- Collaborative Learning (pp. 390-394). IEEE.
- Romero, M. (2015). *Game-based learning across the lifespan: Cross-generational and age-oriented topics*. Springer International Publishing.
- Royakkers, L., Timmer, J., Kool, L., & Van Est, R. (2018). Societal and ethical issues of digitization. *Ethics and Information Technology*, 20, 127-142.
- Ruhi, U. (2015). Kentsel oyun alanlarında oyunlaştırma: İstanbul Cihangir örneği. (Unpublished master's thesis). Istanbul Technical University, Istanbul.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Ryan, R. M., Rigby, C. S. & Przybylski, A. (2006). The motivational pull of video games: A selfdetermination theory approach. *Motivation and Emotion*, 30(4), 344-360.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge: MIT Press.
- Samson, I., Lindström, E., Sand, A., Herlitz, A., & Schalling, E. (2021). Larger reported impact of stuttering in teenage females, compared to males—A comparison of teenagers' result on Overall Assessment of the Speaker's Experience of Stuttering (OASES). *Journal of Fluency Disorders*, 67, 105822.
- Sancho, P., Corral, R., Rivas, T., González, M. J., Chordi, A., & Tejedor, C. (2006). A blended learning experience for teaching microbiology. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 70(5), 120.
- Sandberg, A., & Samuelsson, I. P. (2006). Preschool teachers' play experiences then and now. *Early Years Education: Policy and Practice in Early Education and Care*, 373-395.
- Sardi, J. (2017). *Learning Arabic language via interactive mobile application. International carnival on e-learning 2017* (pp. 361-363). Nilai: University Sains Islam Malaysia.
- Schell, J. (2014). *The Art of Game Design: A book of lenses* (2. Baskı). New York: A K

Peters/CRC Press.

- Schneider, L., Oliveira, D. S., Strapasson, A. C., Ferreira, B. P., Molina, C. G., Stopiglia, C. D., ... & Scroferneker, M. L. (2012). White blood cell game: a teaching method. *International Journal of Health Promotion and Education*, 50(6), 311-317.
- Schunk, D. H. (2009). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 83-102). New York, NY: Routledge.
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14-31.
- Sellers, C. (2006). *The game of school: Why we all play it, how it hurts kids, and what it will take to change it*. Teachers College Press.
- Sen, M., Uzuner, A., Akman, M., Bahadir, A. T., Borekci, N. O., & Viggiano, E. (2018). Examination of a board game approach to children's involvement in family-based weight management vs. traditional family-based behavioral counseling in primary care. *European Journal of Pediatrics*, 177, 1231-1238.
- Senemoğlu, N. (2012). *Eğitimde bireysel farklılıklar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Sezgin, Ş., Bozkurt, A., Yılmaz, R. M., & Linden, C. (2018). Gamification in education: A systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 9(2), 136-156.
- Sievert, H., & Scholz, C. (2017). Engaging employees in (at least partly) disengaged companies. Results of an interview survey within about 500 German corporations on the growing importance of digital engagement via internal social media. *Public Relations Review*, 43(5), 894-903.
- Silva, C. (2009). The contribution of constructivism to educational technology: Theoretical foundations and application in practice. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 5(1), 369-386.
- Simoes, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-

- 6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345-353.
- Simpson, E. (2004). Strategies for overcoming engagement issues in online learning environments. *Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 10(3), 189-202.
- Singh, A., & Pathak, G. S. (2020). The quest for consumer engagement via cause-related marketing: A mixed method study in an emerging economy. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102-128.
- Sitra, A., Katsigiannakis, M., Karagiannidis, C., & Mavropoulou, S. (2017). Impact of digital badges on student motivation in a gamified flipped-learning setting. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(12), 132-144.
- Skukan, R., Borrell, Y. J., Ordás, J. M. R., & Miralles, L. (2020). Find invasive seaweed: An outdoor game to engage children in science activities that detect marine biological invasion. *The Journal of Environmental Education*, 51(5), 335-346.
- Socrative (t.y.). <https://www.socrative.com/>
- Squire, K., & Barab, S. A. (2004). *Replaying history: Engaging urban underserved students in learning world history through computer simulation games*. In Proceedings of the 6th international conference on Learning sciences, 322-329.
- Stansbury, J. A., & Earnest, D. R. (2017). Meaningful gamification in an industrial/organizational psychology course. *Teaching of Psychology*, 44(1), 38-45.
- Stein, S. J., Shephard, K. ve Harris, I. (2011). Conceptions of elearning and professional development for elearning held by tertiary educators in New Zealand. *British Journal of Educational Technology*, 42(1), 145-165.
- Stiegler, S., & Zimmerman, L. (2015). Applying science to the teaching of science. *Educational Leadership*, 72(7), 10-15.
- Struwig, M. C., Beyliefeld, A. A., & Joubert, G. (2014). Learning medical microbiology and infectious diseases by means of a board game: Can it work? *Innovations in Education and Teaching International*, 51(4), 389-399.

- Surendeleg, B., Trujillo, A., Solano, O., Tuya, J., Moreno, S., Sarmiento, R., & Portero, F. (2014). *Introducing gamification elements in computer science education*. In Proceedings of the 9th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2014), August (Vol. 22, pp. 27-29).
- Surendeleg, G., Morita, Y., & Isbister, K. (2014). *Gamifying classrooms: A study of gamification principles in educational contexts*. In Proceedings of the 32nd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 3263-3272).
- Surendeleg, R., Vassileva, J., & Khaled, R. (2014). The role of gamification and personality in MOOC dropout and retention: An empirical study. *In Proceedings of the European Conference on Games Based Learning, 1*, 495-502).
- Şahin, S., & Samur, Y. (2017). Oyunlaştırma uygulamalarının öğrenme motivasyonuna etkisi: Eğitimde bir inceleme. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 16*(3), 17-27.
- Taşkın, N., & Kılıç Çakmak, E. (2017). Evaluation of game-based learning: A review on gamification. In M. E. Auer, & T. Tsiatsos (Eds.), *Gaming and Technology in Mathematics Education: An International Perspective* (pp. 311-324). Switzerland: Springer.
- TDK. (2016). Türk Dil Kurumu. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&Itemid=1&lang=tr
- Tenorio, L. F., Eras, M. L., Porras, M. C. S., Jiménez, J. P., & Aciar, S. (2016). Gamification-based strategy for improving student performance in engineering. *IEEE Latin America Transactions, 14*(3), 1271-1278.
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology, 8*(45), 1-10.
- Thornton, D., & Francia, G. (2014). Gamification of learning systems: Extending the affordances of games into pedagogical context. *Issues in Informing Science and*

Information Technology, 11, 91-109.

Thyssen, S. (2003). Child culture, play and child development. *Early Child Development and Care*, 173(6), 589-612.

Tobias, S., Fletcher, J. D., & Wind, A. P. (2011). Changing attitudes about computing: multi-year immersion in K-12. *Computer Science Education*, 21(4), 293-314.

Tobias, S., Fletcher, J. D., & Wind, A. P. (2011). Game-based learning. In J. M. Spector, B. B. Lockee, & M. D. Childress (Eds.), *Learning, design, and technology: An international compendium of theory, research, practice, and policy* (pp. 1-16). Springer.

Tobias, S., Fletcher, J., Dai, D. Y., & Wind, A. P. (2011). Review of research on Computer games. *Computer Games and Instruction*, 127, 222.

Tsai, C. C., Shen, P. D., & Huang, Y. M. (2013). A gamification approach to engaging computer programming students. *Interactive Learning Environments*, 21(3), 197-206.

Tsai, C. W., Shen, P. D., & Lu, Y. J. (2018). The preferred social media for biology related e-Learning among Taiwanese students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2295-2306.

Tsai, F.H., Kinzer, C., Hung, K.H., Chen, C.L. A. ve Hsu, I.Y. (2013). The importance and use of targeted content knowledge with scaffolding aid in educational simulation games. *Interactive Learning Environments*, 21(2), 116-128.

Tsai, J. C., Cheng, P. H., Liu, S. Y., & Chang, C. Y. (2019). Using board games to teach socioscientific issues on biological conservation and economic development in Taiwan. *Journal of Baltic Science Education*, 18(4), 634-645.

Tsai, M. J., Tsai, C. C., & Lin, C. C. (2013). Developing and evaluating a gamification approach for enhancing student engagement in computer programming courses. *Educational Technology & Society*, 16(1), 306-320.

- Tsay, M., Hung, Y., Lin, C., & Wang, Y. (2018). Analysis of user behavior in gamification online courses: A case study of a gamified MOOC platform. *Interactive Learning Environments*, 26(2), 255-269.
- Turan, Z., Avine, G., Kara, A., & Göktaş, Y. (2016). Examining the use of gamification in education: A meta-analysis study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(6).
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y., & Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52(1), 68-77.
- Tyler Smith, K. (2006). Interaction-based learning: increasing engagement in online learning environments. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 214-227.
- Tyler-Smith, K. (2006). Early attrition among first-time eLearners: A review of factors that contribute to drop-out, withdrawal and non-completion rates of adult learners undertaking eLearning programmes. *Journal of Online Learning and Teaching*, 2(2), 73-85.
- van Roy, R., & Zaman, B. (2018). Why gamification fails in education and how to make it successful: Introducing nine gamification heuristics based on self-determination theory. *Serious Games and Edutainment Applications*, 485-509.
- Vanduhe, V. Z., Nat, M. M., & Usagbe, B. U. (2020). Leveraging Gamification on Social Media Platforms for Online Learning During COVID-19 Pandemic Lockdown in Nigeria. In *Proceedings of the 1st Progress in Applied Science, Engineering and Technology Symposium (PASETS 2020)* (pp. 117-120). Atlantis Press.
- Vaughan, N., & Garrison, D. R. (2006). How blended learning can support a faculty learning community. In J. E. Brindley, C. Walti, & O. Zawacki-Richter (Eds.), *Learner support in open, distance and online learning environments* (pp. 189-203). Oldenburg, Germany: Bibliotheks-und Informationssystem der Universität

Oldenburg.

- Viau, R. (2015). The impact of students' motivation and expectations on achievement and performance in educational psychology. *International Journal of Higher Education*, 4(1), 126-133.
- Vidakis, N., Barianos, A., Rizos, A., & Maniadi, E. (2020). Gamification in Science Education. In *Gamification in Learning and Education* (pp. 149-172). Springer, Cham.
- Vidakis, N., Maniadakis, K., Kalligiannaki, E., & Vassilakis, K. (2019). Basic design principles of lego robotics instructional practices for K-12 STEM education. In *Applied Sciences* (Vol. 9, No. 18, p. 3777). Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- Viggiano, A., Viggiano, E., Di Costanzo, A., Viggiano, A., Andreozzi, E., Romano, V., ... & Amaro, S. (2015). Kaledo, a board game for nutrition education of children and adolescents at school: cluster randomized controlled trial of healthy lifestyle promotion. *European Journal of Pediatrics*, 174, 217-228.
- Vigoroso, L., Caffaro, F., Micheletti Cremasco, M., & Cavallo, E. (2021). Innovating occupational safety training: a scoping review on digital games and possible applications in agriculture. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1868.
- Wan, D. P., Wang, C. W., & Haggerty, N. (2008). The use of a virtual learning environment in promoting the integration of communication and information technology literacy skills in higher education. *Computers & Education*, 50(1), 416-425.
- Wang, A. I. (2015). The Effect of Educational Game on Student Learning: A Meta-Analytic Review. *Educational Technology & Society*, 18(3), 8-21.
- Wang, H. Y., & Wang, Y. S. (2008). Gender differences in the perception and acceptance of online games. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 787-806.

- Wanyama, J. N., Castelnovo, B., Robertson, G., Newell, K., Sempa, J. B., Kambugu, A., ... & Colebunders, R. (2012). A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a board game on patients' knowledge uptake of HIV and sexually transmitted diseases at the Infectious Diseases Institute, Kampala, Uganda. *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 59(3), 253-258.
- Watson, W. R. ve Watson, S. L. (2007). What are learning management systems, what are they not, and what should they become. *TechTrends*, 51(2), 29.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2015). *The gamification toolkit: Dynamics, mechanics, and components for the win*. Wharton Digital Press.
- Whitton, N. (2012). Good game design is good learning design. In *Using Games to Enhance Learning and Teaching*. New York: Routledge.
- Wibking, K. (2020). Gas exchange gamified: Teaching respiration physiology with a novel board game. *The American Biology Teacher*, 82(3), 175–177.
- Wichadee, S. (2014). Students' learning behavior, motivation and critical thinking in learning management systems. *Journal of Educators Online*, 11(3), n3.
- Williams, W. M., & Ayres, C. G. (2020). Can active video games improve physical activity in adolescents? A review of RCT. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 669.
- Wood, L. C., Teras, H., Reiners, T., & Gregory, S. (2013). Virtual learning in Australian higher education: Degrees of difference. *Educational Media International*, 50(4), 266-282.
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, 60(1), 412-425.

- Wulanyani, N. M. S., Pratama, Y. S., Swastika, K., Sudarmaja, I. M., Wandra, T., Yoshida, T., ... & Ito, A. (2019). A preliminary study to assess the use of a “Snakes and Ladders” board game in improving the knowledge of elementary school children about taeniasis. *Acta Tropica*, 199, 105117.
- Xie, K., Debacker, T. K., & Ferguson, C. S. (2006). Extending the traditional classroom through online discussion: The role of student motivation. *Journal of Educational Computing Research*, 35(2), 143-162.
- Xu, Y. (2011). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice*. John Wiley & Sons.
- Yang, Y. T. C., & Chang, C. Y. (2013). Empowering learners through the use of mobile games. *Technology, Pedagogy and Education*, 22(3), 313-327.
- Yapıcı, İ. Ü., & Karakoyun, F. (2017). Oyunlaştırma yöntemiyle biyoloji dersinde ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin öğrenci motivasyonuna etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 8(2), 411-428.
- Yee, N. (2007). Motivation in MMORPGs: A social presence model. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 22(6), 591-613.
- Yıldırım, I. ve Demir, S. (2014). Gamification and education (Oyunlaştırma ve eğitim). *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 655-670.
- Yılmaz, R. M. (2015). Oyunlaştırma tasarım örüntüleri. *Akademik Bilişim*, 2015, 10-12.
- Yılmaz, R. M. (2017). Eğitimde mobil uygulamalar ve dijital değerlendirme araçları kullanımının öğrenci bağlılığına etkisi: Akademik başarı ve motivasyon açısından bir inceleme. *Journal of International Social Research*, 10(51), 1076-1086.
- Yim, J., & Graham, T. (2007). Using games to increase exercise motivation. Paper presented at the Proceedings of the 2007 conference on Future Play.
- Yuen, H. K., Lee, K. W., & Tsang, W. K. (2011). Graded participation in online discussions: A means to increase learner engagement?. *British Journal of Educational*

Technology, 42(5), E100-E103.

Zacharis, N. Z. (2010). Assessment methods in online learning environments: A literature review. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 6(1), 239-259.

Zainuddin, Z. (2018). Students' learning performance and perceived motivation in gamified flipped-class instruction. *Computers & Education*, 126, 75-88.

Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326.

Zengin, Y., Bars, H. E., & Şimşek, A. (2017). Kahoot ve plickers kullanılarak biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci motivasyonuna etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 8(1), 126-145.

Zhang, J. (2008). Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory. *Teaching of Psychology*, 35(2), 183-188.

Zhang, Y., Zhan, Y. Y., Li, Q. M., & Du, X. Z. (2010). A novel visible spectrophotometric method for the determination of methanol using sodium nitroprusside as spectroscopic probe. *Journal of the Chinese Chemical Society*, 57(2), 230-235.

Zichermann, G. ve Linder, J. (2010). *Game-based marketing: inspire customer loyalty through rewards, challenges, and contests*. John Wiley & Sons.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.



EKLER

EK 1. ETİK KOMİSYON İZNİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 13.02.2023-E.586752



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-80287700-302.08.01-586752
Konu : Etik Başvurusu (Zümrüt
VAROL SELÇUK)

13.02.2023

İLGİLİ MAKAMA,

Öğrenci Bilgi Kartı		
Öğrenci No	22810602807	
Adı Soyadı	ZÜMRÜT VAROL SELÇUK	
Ana Bilim/ Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı	
Programı	Tezli Yüksek Lisans (X) Tezsiz Yüksek Lisans () Doktora ()	
Aşama	Ders Dönemi () Yeterlik Aşaması () Tez Dönemi (X)	
1. Danışman	Prof. Dr. Melike ÖZER KESKİN	
2. Danışman		
Tez Konusu / Dönem Projesi	Biyoloji Öğretiminde Oyunlaştırma: Sistematiik Derleme İncelemesi	
Tez Konusu Kabul Tarihi Kabul Tarihi	Yüksek Lisans İçin Yönetim Kurulu Kabul Tarihi	Doktora İçin Tez İzleme Komitesi Kabul Tarihi
	02.02.2023	

Bu belge, yukarıda bilgileri bulunan öğrencimizin talebi üzerine verilmiştir.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN
Enstitü Müdürü

Belge Doğrulama Kodu :BSC7CFYMTZ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys>



Emniyet Mah. Bandırma Cad. No:6/20B 06560 Yenimahalle Ankara
Tel:0 (312) 202 37 51 Faks:0 (312) 202 37 79
e-Posta :egtbil@gazi.edu.tr İnternet Adresi :http://www.egtbil.gazi.edu.tr/
Kep Adresi :gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Nesrin Çevik
Bilgisayar İşletmeni



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

10/15

EK 2. SİSTEMATİK DERLEME TARAMASI

No	Makale Künyesi	Link
1	Amelia, V. L., & Setiawan, A. (2019). El juego de mesa como medio educativo para el conocimiento sobre la prevención del dengue en niños en edad escolar. <i>Enfermería Global</i> , 18(56), 253-272.	https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v18n56/1695-6141-eg-18-56-253.pdf
2	Anyanwu, E. G. (2014). Anatomy adventure: A board game for enhancing understanding of anatomy. <i>Anatomical sciences education</i> , 7(2), 153-160.	https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ase.1389
3	Argo, E. E. (2018). Migration Mismatch. <i>The American Biology Teacher</i> , 80(7), 540-543.	https://www.jstor.org/stable/26621413
4	Barnes, R. L. (2022). A protein purification card game develops subject knowledge and transferable skills. <i>Journal of Biological Education</i> , 56(4), 365-375.	https://eprints.whiterose.ac.uk/164908/1/Barnes%20protein%20purification%20card%20game%20for%20White%20Rose.pdf
5	Bassey, D. B., Mogaji, H. O., Dedeke, G. A., Akeredolu-Ale, B. I., Abe, E. M., Oluwole, A. S., ... & Ekpo, U. F. (2020). The impact of Worms and Ladders, an innovative health educational board game on Soil-Transmitted Helminthiasis control in Abeokuta, Southwest Nigeria. <i>PLoS neglected tropical diseases</i> , 14(9), e0008486.	https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0008486
6	Buaraphan, K., Ong, D. J., Laosinchai, P., & Nokkaew, A. (2020). Calorie counter: A board game for teaching nutrition to grade six students. <i>International Journal of Science, Mathematics & Technology Learning</i> , 27(1).	https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=23277971&AN=144718744&h=Mrn1%2BqtcVB6h46AmlKdnsxzybKYL3pCF5bUhONG190Rckcv5acyGv%2FwgLFyCQRAInjcCH2MrWoGGkXDj1QhBIQ%3D%3D&crl=c
7	Chaves, A. D. C., Pigozzo, D. F., Kolling da Rocha, C. F., & Mello-Carpes, P. B. (2020). Synaptic board: an educational game to help the synaptic physiology teaching-learning process. <i>Advances in Physiology Education</i> , 44(1), 50-59.	https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/advan.00083.2019
8	Cavalho, J. C. Q. D., Beltramini, L. M., & Bossolan, N. R. S. (2019). Using a board game to teach protein synthesis to high school students. <i>Journal of Biological Education</i> , 53(2), 205-216.	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2018.1469532

9	Da Silva Chagas, L., Chagas De Almeida Silva, S., Matos Coelho De Oliveira, R., Magalhães Manhães, T., Vicenta De Oliveira Braga, G., Sarmiero Rodolpho, B., ... & Oliveira Silva Bomfim, P. (2022). Crash: Find the Exit-A neuroscience board game as a tool to discuss mechanisms of drug abuse and addiction issues in the classroom. <i>Journal of Biological Education</i> , 56(2), 190-198.	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2020.1757489
10	Chaves, A. D. C., Pigozzo, D. F., Kolling da Rocha, C. F., & Mello-Carpes, P. B. (2020). Synaptic board: an educational game to help the synaptic physiology teaching-learning process. <i>Advances in Physiology Education</i> , 44(1), 50-59.	https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/advan.00083.2019
11	Cheng, P. H., Yeh, T. K., Tsai, J. C., Lin, C. R., & Chang, C. Y. (2019). Development of an issue-situation-based board game: A systemic learning environment for water resource adaptation education. <i>Sustainability</i> , 11(5), 1341.	https://www.mdpi.com/2071-1050/11/5/1341/pdf
12	Cira, N. J., Chung, A. M., Denisin, A. K., Rensi, S., Sanchez, G. N., Quake, S. R., & Riedel-Kruse, I. H. (2015). A biotic game design project for integrated life science and engineering education. <i>PLoS biology</i> , 13(3), e1002110.	https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1002110
13	Coil, D. A., Ettinger, C. L., & Eisen, J. A. (2017). Gut Check: The evolution of an educational board game. <i>PLoS biology</i> , 15(4), e2001984.	https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.2001984
14	Dieser, O., & Bogner, F. X. (2016). Young people's cognitive achievement as fostered by hands-on-centred environmental education. <i>Environmental Education Research</i> , 22(7), 943-957.	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2015.1054265
15	Dullius, M., Da Silva, I. R., & Santa Rosa, B. R. (2019). "EnoAventura na Serra Catarinense"—the game: Rural tourism as a fortress to leverage enotourism and winemaking education in the region with the lowest human development index in the state of Santa Catarina, Brazil. In <i>Bio Web of Conferences</i> (Vol. 15, p. 03021). EDP Sciences.	https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2019/04/bioconf-oiv2019_03021.pdf
16	Espinoza, C., Orvis, K. S., & Brophy, S. P. (2022). Learning the electron transport chain process in photosynthesis using video and serious game. <i>Journal of Biological Education</i> , 56(4), 376-396.	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2020.1808511
17	Eterovic, A., & Santos, C. M. D. (2013). Teaching the role of mutation in evolution by means of a board game. <i>Evolution: Education and Outreach</i> , 6, 1-10.	https://link.springer.com/article/10.1186/1936-6434-6-22
18	García-Barrios, L., Perfecto, I., & Vandermeer, J. (2016). Azteca chess: Gamifying a complex ecological process of autonomous pest control in shade coffee. <i>Agriculture, Ecosystems & Environment</i> , 232, 190-198.	http://www.faculty.umb.edu/peter_taylor/650/files/Garcia-Barrios%20Perfecto%20Vandermeer%202016%20AZTECA%20CHESS_%20A GEE.pdf

19	Harikiran, A. G., Vadavi, D., & Shruti, T. (2017). Beta Testing an Oral Health Edutainment Card Game Among 12–13-Year-Old Children in Bangalore, India. <i>Games for health journal</i> , 6(6), 334-342.	https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/g4h.2016.0079
20	Illingworth, S. (2019). Developing science tabletop games: Catan and global warming. <i>JCOM: Journal of Science Communication</i> , 18(4).	https://e-space.mmu.ac.uk/623494/9/JCOM_1804_2019_A04.pdf
21	Cosme Jr, L., Turchen, L. M., & Guedes, R. N. C. (2020). Insect world: game-based learning as a strategy for teaching entomology. <i>The American Biology Teacher</i> , 82(4), 210-215.	https://www.researchgate.net/profile/Raul-Narciso-Guedes/publication/340830906_Insect_World_Game-Based_Learning_as_a_Strategy_for_Teaching_Entomology/links/5ff1cde545851553a0152fa4/Insect-World-Game-Based-Learning-as-a-Strategy-for-Teaching-Entomology.pdf
22	Karbownik, M. S., Wiktorowska-Owczarek, A., Kowalczyk, E., Kwarta, P., Mokros, L., & Pietras, T. (2016). Board game versus lecture-based seminar in the teaching of pharmacology of antimicrobial drugs—a randomized controlled trial. <i>FEMS microbiology letters</i> , 363(7), fnw045.	https://academic.oup.com/femsle/article/363/7/fnw045/2197778
23	Lauren, H., Lutz, C., Wallon, R. C., & Hug, B. (2016). Integrating the dimensions of NGSS within a collaborative board game about honey bees. <i>The American biology teacher</i> , 78(9), 755-763.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5161416/
24	Leelapreechalert, U., Hudthagosol, C., Santiprabhob, J., Nakavachara, P., & Likitmaskul, S. (2017). Effectiveness of “dm wonder trip”—a new educational tool for type 1 diabetes. <i>Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health</i> , 48, 107-119.	https://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2017-48-suppl-2/2017-48-supp2-107.pdf
25	Lobo, S. I. S., & Viana, G. M. (2020). Análise da experiência com o jogo “Galápagos” para o ensino de conteúdos de Evolução Biológica. <i>Investigações em Ensino de Ciências</i> , 25(1), 405-420.	https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/download/1633/627
26	McOwat, K., & Stanley-Wall, N. R. (2018). Biofilm building: a simple board game to reinforce knowledge of biofilm formation. <i>Journal of microbiology & biology education</i> , 19(1), 10-1128.	https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/jmb.e.v19i1.1355

27	Riechert, S. E., Leander, R. N., & Lenhart, S. M. (2011). A role-playing exercise that demonstrates the process of evolution by natural selection: caching squirrels in a world of pilferers. <i>The american biology Teacher</i> , 73(4), 208-212.	http://biologyinabox.utk.edu/wp-content/uploads/2017/02/Riechert-Leander-Lenhart-2011.pdf
28	Schneider, L., Oliveira, D. S., Strapasson, A. C., Ferreira, B. P., Molina, C. G., Stopiglia, C. D., ... & Scroferneker, M. L. (2012). White blood cell game: a teaching method. <i>International Journal of Health Promotion and Education</i> , 50(6), 311-317.	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14635240.2012.724191
29	Sen, M., Uzuner, A., Akman, M., Bahadir, A. T., Borekci, N. O., & Viggiano, E. (2018). Examination of a board game approach to children's involvement in family-based weight management vs. traditional family-based behavioral counseling in primary care. <i>European journal of pediatrics</i> , 177, 1231-1238.	https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-018-3177-z
30	Ferreira da Silva, M. M., da Silva Costa, M. C., & Castro, E. F. (2017). The game of the taste: proposal of a board game on the physiology of gustation for high school. <i>REVISTA TEMPOS E ESPACOS EDUCACAO</i> , 10(22), 161-172.	https://scholar.google.com/scholar?cites=10581920946982853988&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=tr
31	Skukan, R., Borrell, Y. J., Ordás, J. M. R., & Miralles, L. (2020). Find invasive seaweed: An outdoor game to engage children in science activities that detect marine biological invasion. <i>The Journal of Environmental Education</i> , 51(5), 335-346.	https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/54631/Find%20invasive%20seaweed.pdf?sequence=1
32	Struwig, M. C., Beylefeld, A. A., & Joubert, G. (2014). Learning medical microbiology and infectious diseases by means of a board game: Can it work?. <i>Innovations in Education and Teaching International</i> , 51(4), 389-399.	https://www.researchgate.net/profile/Adriana-Beylefeld/publication/262576716_Learning_medical_microbiology_and_infectious_diseases_by_means_of_a_board_game_Can_it_work/links/54d1eb960cf25ba0f0420ec0/Learning-medical-microbiology-and-infectious-diseases-by-means-of-a-board-game-Can-it-work.pdf
33	Tsai, J. C., Cheng, P. H., Liu, S. Y., & Chang, C. Y. (2019). Using board games to teach socioscientific issues on biological conservation and economic development in Taiwan. <i>Journal of Baltic Science Education</i> , 18(4), 634-645.	https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1300266.pdf

34	Viggiano, A., Viggiano, E., Di Costanzo, A., Viggiano, A., Andreozzi, E., Romano, V., ... & Amaro, S. (2015). Kaledo, a board game for nutrition education of children and adolescents at school: cluster randomized controlled trial of healthy lifestyle promotion. <i>European journal of pediatrics</i> , 174, 217-228.	https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-014-2381-8
35	Wang, H. Y., & Wang, Y. S. (2008). Gender differences in the perception and acceptance of online games. <i>British journal of educational technology</i> , 39(5), 787-806.	https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8535.2007.00773.x
36	Wanyama, J. N., Castelnovo, B., Robertson, G., Newell, K., Sempa, J. B., Kambugu, A., ... & Colebunders, R. (2012). A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a board game on patients' knowledge uptake of HIV and sexually transmitted diseases at the Infectious Diseases Institute, Kampala, Uganda. <i>JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes</i> , 59(3), 253-258.	https://journals.lww.com/jaids/Fulltext/2012/03010/A_Randomized_Controlled_Trial_to_Evaluate_the.5.aspx
37	Wanyama, J. N., Castelnovo, B., Robertson, G., Newell, K., Sempa, J. B., Kambugu, A., ... & Colebunders, R. (2012). A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a board game on patients' knowledge uptake of HIV and sexually transmitted diseases at the Infectious Diseases Institute, Kampala, Uganda. <i>JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes</i> , 59(3), 253-258.	https://journals.lww.com/jaids/Fulltext/2012/03010/A_Randomized_Controlled_Trial_to_Evaluate_the.5.aspx
38	Wulanyani, N. M. S., Pratama, Y. S., Swastika, K., Sudarmaja, I. M., Wandra, T., Yoshida, T., ... & Ito, A. (2019). A preliminary study to assess the use of a “Snakes and Ladders” board game in improving the knowledge of elementary school children about taeniasis. <i>Acta tropica</i> , 199, 105117.	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X19304693
39	Vigoroso, L., Caffaro, F., Micheletti Cremasco, M., & Cavallo, E. (2021). Innovating occupational safety training: a scoping review on digital games and possible applications in agriculture. <i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> , 18(4), 1868.	https://www.mdpi.com/1660-4601/18/4/1868/pdf



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..