



Article Info/Makale Bilgisi

Received/Geliş: 02.07.2024 Accepted/Kabul: 31.12.2024 Published/Yayımlama: 30.01.2025

Biyoloji Öğretiminde Kullanılmak Üzere Geliştirilen Dijital Oyunun Akademisyen, Öğretmen ve Aday Öğretmen Görüşleriyle Değerlendirmesi¹

Melike VARLIK² Güldem DÖNEL AKGÜL³ Mehmet Ali PINAR*

Öz

Bu çalışma, biyoloji öğretimine yönelik bir dijital eğitsel oyunun etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Scratch platformu kullanılarak geliştirilen oyun, biyoloji konularını eğlenceli ve anlamlı bir öğrenme ortamında sunmayı hedeflemiştir. Scratch, grafik, ses ve video gibi özellikleri destekleyen bir platform olarak öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmeye katkı sağlar. Araştırma, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi'nde 5 bilgisayar eğitimi uzmanı, 5 fen eğitimcisi, 10 fen bilgisi öğretmeni ve 40 öğretmen adayıyla yürütülmüş ve ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara dijital materyal sunulmuş, ardından web tabanlı eğitim materyali değerlendirme ölçeği uygulanmıştır. Katılımcıların materyal hakkındaki görüşleri, ölçeğin bir bölümüne yerleştirilen sorularla alınmıştır. Elde edilen veriler, SPSS programı kullanılarak analiz edilmiş ve katılımcıların materyal hakkındaki görüşleri betimsel analiz tekniği kullanılarak incelenmiştir. Ölçeklerden elde edilen sonuçlara göre, materyal öğretmen ve öğretmen adayları tarafından "çok iyi", akademisyenler tarafından "iyi" olarak değerlendirilmiştir. Betimsel analiz sonuçları, materyalin anlamlı öğrenmeyi desteklediğini, karmaşık biyoloji konularını kolayca anlaşılabilir hale getirdiğini ve motivasyonu artırdığını ortaya koymuştur. Ancak geri dönüt mekanizmasının eksikliği ile daha fazla ses efekti ve animasyon eklenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Materyal genel olarak biyoloji öğretiminde etkili bir öğrenme aracı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji öğretimi, Dijital eğitsel oyun, Eğitim teknolojileri.

¹ Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

* Dr. Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, Mersin, Türkiye, malipinar82@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7209-1998

² Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan, Türkiye, melaaikeee@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6681-1744

³ Prof. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan, Türkiye, gldmdnel@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4853-0855.

Evaluation of a Digital Game Designed for Biology Teaching Based on the Opinions of Academics, Teachers, and Teacher Candidates

Abstract

This study aims to evaluate the impact of a digital educational game designed for biology teaching. Developed using the Scratch platform, the game seeks to present biology topics in an engaging and meaningful learning environment. Scratch, as a platform that supports features such as graphics, sound, and video, contributes to enhancing students' creative thinking, problem-solving, and logical reasoning skills. The research was conducted with 5 computer education experts, 5 science educators, 10 science teachers, and 40 teacher candidates from Erzincan Binali Yıldırım University using a correlational survey model. The digital material was presented to participants, followed by the application of the web-based educational material evaluation scale. Participants' opinions about the material were gathered through questions included in a section of the scale. The data were analyzed using the SPSS program, and participants' views on the material were examined using the descriptive analysis technique. According to the results obtained from the scales, the material was evaluated as "very good" by teachers and teacher candidates, and "good" by academics. Descriptive analysis results revealed that the material supports meaningful learning, simplifies complex biology topics, and enhances motivation. However, the lack of a feedback mechanism and the need for additional sound effects and animations were emphasized. Overall, the material was considered an effective learning tool for biology teaching.

Keywords: Biology teaching, Digital educational game, Educational technologies.

1. GİRİŞ

Teknolojinin hızlı gelişimi, eğitim süreçlerinde köklü değişimlere neden olmuş ve dijitalleşme eğitim materyallerine yeni bir boyut kazandırmıştır (Büyüksulu, 2017). Geleneksel sınıf ortamlarının yanı sıra çevrimiçi platformlar ve dijital öğrenme araçları, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirirken etkileşimlerini artırmıştır. Özellikle dijital oyunlar, öğrencilere eğlenceli ve etkileşimli bir öğrenme ortamı sunarak eğitimde giderek daha önemli bir yer edinmiştir (Sarıçam, 2019).

Dijital oyunlar, oyun konsolları, bilgisayarlar, cep telefonları veya tabletler gibi donanımlar aracılığıyla oynanan, problem çözme becerilerini destekleyen etkileşimli oyunlardır (Koster, 2005; Bozkurt, 2014). Bu oyunlar, bilişsel becerileri geliştirmek, motivasyonu artırmak ve öğrenme sürecini desteklemek amacıyla eğitimde etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Sarıçam, 2019). Çocukların bilgisayara olan ilgileri göz önüne alındığında, dijital oyunların eğitimle entegrasyonu, anlamlı öğrenme ortamları oluşturmak için güçlü bir araçtır (Durgut, 2016).

Fen bilimleri dersleri, öğrenciler için genellikle soyut ve karmaşık kavramlar içermektedir. Bu durum, öğrencilerin derse olan ilgisini azaltabilir ve olumsuz tutumlar geliştirmelerine neden olabilir (Elgün ve Kaya, 2015). Bu bağlamda, eğitsel dijital oyunlar, fen bilimleri gibi zorlu alanlarda öğrencilerin konuları daha kolay anlamalarına, derslere katılım göstermelerine ve olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olabilir (Şahin, 2015). Eğitsel oyunlar, öğrencilerin uygulama ve deneyim yoluyla öğrenmelerini sağlayarak etkili bir öğretim yöntemi olarak öne çıkmaktadır (Elgün ve Kaya, 2015).

Bu kapsamda, Scratch programı gibi dijital kodlama platformları eğitimde önemli bir potansiyele sahiptir. Scratch, grafik, ses ve video gibi çoklu ortam özelliklerini destekleyen, kullanıcı dostu bir kodlama platformudur. Bu program, yaratıcı düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmek için öğrencilere güçlü bir araç sunar (Calder, 2010). Scratch programı, yalnızca kodlama becerilerini geliştirmekle kalmayıp, öğrencilerin eğlenceli ve etkileşimli bir öğrenme ortamında çalışmalarını da sağlamaktadır. Scratch kullanılarak öğrenciler kendi oyunlarını, simülasyonlarını ve animasyonlarını tasarlayabilir ve bunları diğer kullanıcılarla paylaşabilir (Yılmaz, 2019).

Scratch, başlangıçta 8-16 yaş arası kullanıcılar için tasarlanmış olsa da her yaş grubundan kullanıcıya hitap etmektedir. Örneğin, Sart (2017), Scratch'in 2016 yılında 200 milyon kullanıcıya ulaştığını belirtmiştir. Program, kullanıcıların öğrenmelerini kolaylaştırırken, işbirlikçi çalışma ve problem çözme becerilerini de desteklemektedir (Demirer ve Sak, 2016). Scratch'in sunduğu özellikler, dijital eğitsel oyunların tasarımında da önemli avantajlar sağlamaktadır.

Son yıllarda dijital oyunların eğitimdeki kullanımı dikkat çekici bir şekilde artmıştır (Keçeci, 2018). Bu oyunlar, öğrencilerin ilgisini çekmesi ve katılımını artırmasıyla bilinir. Özellikle fen eğitimi alanında tasarlanan eğitsel dijital oyunlar, önemli bir öğrenme aracı haline gelmiştir. Örneğin, Şahin (2015) tarafından gerçekleştirilen bir araştırma, TombRaider adlı bilgisayar oyununun 5. sınıf Fen Bilimleri dersindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, Besinler ve İçerikleri konusu özelinde bir eğitici dijital oyun tasarlanarak yürütülmüştür. Oyun, Fotosentez, Proteinler ve Vitaminler, Yağlar ve Karbonhidratlar olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre, deney grubuyla kontrol grubu arasında başarı, tutum ve konu hatırlama puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamış, ancak deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarında artış olduğu ve konuları daha iyi hatırladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin fen bilimleri başarısı ve tutumu üzerinde cinsiyetin ve oyun oynama sıklığının etkili olmadığı belirlenmiştir.

Uluay (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, ortaokul öğrencilerinin Kodu adlı bilgisayar programı kullanılarak fen konularına odaklanan dijital oyunlarla desteklenmesi incelenmiştir. Microsoft'un geliştirdiği KODU GAME LAB programı, öğretmen adaylarının dijital oyun tasarımlarına olanak tanımıştır. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının dijital oyunları sınıf ortamına entegre etme yetenekleri ve inançlarının, bu tür uygulamaların başarısında kritik bir rol oynadığını göstermiştir. Ayrıca, ortaokul öğrencilerinin fen konularına yönelik motivasyonlarında artış gözlemlenmiş, ancak problem çözme becerilerinde belirgin bir değişim saptanmamıştır. Keçeci (2018) tarafından yapılan bir çalışma, 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde dijital eğitsel oyunlarla yapılan etkinliklerin sonuçlarını incelemiştir. Dolaşım Sistemi konusu için SCRATCH programı kullanılarak tasarlanan oyunlar, öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını artırmıştır. Bununla birlikte, dijital oyunların yalnızca fen bilimleri değil, diğer derslerde de etkili bir şekilde kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2018), fizik dersinde dijital ve fiziksel aktivite temelli oyunların etkilerini araştırmıştır. Çalışma kapsamında Kuvvet, Newton'un Hareket Yasaları ve Sürtünme Kuvveti gibi konular ele alınmıştır. Oyun temelli yöntemlerin, geleneksel anlatım yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, bu yöntemle öğrencilerin fizik dersine yönelik ön yargılarının azaldığı ve eğlenerek öğrenme sürecine dahil oldukları tespit edilmiştir. Kaynar (2020) tarafından hayat bilgisi dersinde dijital oyunların etkileri üzerine yapılan çalışmada, bu oyunların öğrenci başarısını, derse yönelik tutumlarını ve bilginin hatırlama süresini olumlu etkilediği ortaya konulmuştur. Pınar ve Dönel Akgül (2024) ise, 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde "Hücre ve Bölünmeler" konusunun dijital oyunlarla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve bu etkinin kalıcı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, dijital oyunlar fen öğrenmeye yönelik motivasyonu artırsa da öğrencilerin dijital teknolojiye yönelik tutumlarında belirgin bir değişiklik gözlemlenmemiştir.

Biyoloji öğretimi alanında geliştirilen dijital oyunların etkilerini derinlemesine anlamak için yapılan araştırmaların sayısı artmaktadır. Bu araştırmaların temel amacı, öğrencilerin biyoloji konularını daha iyi anlamalarına ve öğrenme süreçlerini destekleyen bu teknolojik araçların etkilerini daha iyi kavramaktır. Bu bağlamda çalışma, biyoloji öğretimine yönelik tasarlanan dijital oyunun değerlendirilmesine odaklanmıştır ve bu kapsamda akademisyenlerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma aşağıdaki sorulara cevap aramaktadır:

1. Akademisyenlerin, biyoloji öğretimi için geliştirilen dijital oyunların tasarım süreci ve bu oyunların kullanımı hakkındaki düşünceleri nelerdir?
2. Öğretmenlerin, biyoloji öğretimi için geliştirilen dijital oyunların tasarım süreci ve bu oyunların kullanımı hakkındaki düşünceleri nelerdir?

3. Öğretmen adaylarının, biyoloji öğretimi için geliştirilen dijital oyunların tasarım süreci ve bu oyunların kullanımı hakkındaki düşünceleri nelerdir?

2. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma, geliştirilen Dijital Eğitsel Biyoloji Materyalinin (DEBM) akademisyenler, fen bilgisi öğretmenleri ve öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesine dayanan bir tarama modeli araştırmasıdır. İlişkisel tarama modeli, en az iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemeye ve bu ilişkinin boyutunu ve yönünü saptamaya yönelik bir araştırma desenidir (Tekbıyık, 2014; Karasar, 2013). İlişkisel tarama modellerinde, değişkenler arasındaki ilişkiler analiz edilmeye çalışılmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2011).

Çalışma Grubu

Bu çalışmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, çalışmaya katılacak bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmayı hedefler. Temel amaç genelleme yapmak değil, aksine çeşitli durumlar arasında paylaşılan olguları belirlemektir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu bağlamda, 10 akademisyen, 10 fen bilgisi öğretmeni ve 40 fen bilgisi öğretmen adayıyla çalışılmıştır.

Tablo 1. Akademisyenlerin demografik değişkenlere göre dağılımı

Değişkenler		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	2	20
	Erkek	8	80
Uzmanlık Alan	Fen Eğitimi	2	20
	Fizik Eğitimi	1	10
	Fizik Alan	1	10
	Kimya Alan	1	10
	Bilgisayar Eğitimi	3	30
	Yüksek Lisans	2	20
Mesleki deneyim	1-5 yıl	1	10
	5-10 yıl	1	10
	10-15 yıl	2	20
	15-20 yıl	2	20
	20 yıl ve üzeri	4	40
Eğitim Durumu	Yüksek Lisans	2	20
	Doktora	8	80

Çalışma grubunu oluşturan akademisyenlerin demografik özelliklerine bakıldığında, 8'i erkek ve 2'si kadındır. Bu akademisyenlerden 3'ü Bilgisayar Eğitiminde uzman, 2'si Fen Eğitiminde uzman, birer kişi ise Fizik eğitimi ve Kimya alanında uzmandır. Doktora derecesine sahip olanların sayısı 8, yüksek lisans mezunu olanların ise 2 olduğu belirlenmiştir. Mesleki deneyimlerine göre, bir kişi 1-5 yıl, bir kişi 5-10 yıl, iki kişi 10-15 yıl, iki kişi 15-20 yıl ve dört kişi de 20 yıl ve üzeri deneyime sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Öğretmenlerin demografik değişkenlere göre dağılımı

Değişkenler		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	5	50
	Erkek	5	50
Uzmanlık Alan	Fen Bilgisi Öğretmenliği	10	100
Mesleki deneyim	1-5 yıl	2	20
	5-10 yıl	2	20
	10-15 yıl	3	30
	15-20 yıl	2	20
	20 yıl ve üzeri	1	10
Eğitim Durumu	Lisans	10	100

Öğretmenlerin demografik özelliklerine bakıldığında, beşer erkek ve beşer kadından oluştuğu görülmüştür. Mesleki deneyimlerine bakıldığında ise, iki kişi 1-5 yıl, iki kişi 5-10 yıl, üç kişi 10-15 yıl, iki kişi 15-20 yıl, bir kişi ise 20 yıl ve üstü deneyime sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm öğretmenlerin fen bilgisi öğretmenliği alanında ABD'de mezun olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin demografik değişkenlere göre dağılımı

Değişkenler		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	34	85
	Erkek	6	15
Sınıf Düzeyi	2. Sınıf	36	90
	4. Sınıf	4	10

Öğrencilerin demografik özelliklerine bakıldığında, 34'ü kadın ve 6'sı erkek olduğu görülmüştür. Bunların sınıf düzeylerine bakıldığında, 36'sı 2. sınıf öğrencisi ve 4'ü 4. sınıf öğrencisi olduğu belirlenmiştir.

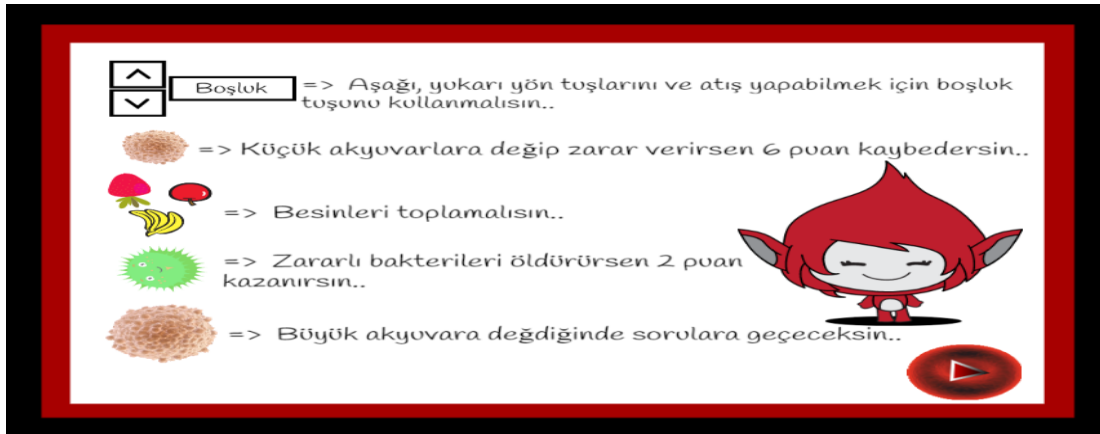
DEBM tasarımı incelendikten sonra, tüm katılımcılara Fiş Erümit'in (2013) web tabanlı eğitim materyali (WTEM) değerlendirme ölçeği uygulanmıştır. Katılımcıların materyale ilişkin görüşleri, ölçeğin bir kısmına eklenen sorularla elde edilmiştir. Materyalin uygulandığı akademisyenler, öğretmenler ve öğrencilerin isimleri yerine Dijital Eğitsel Biyoloji Materyali kelimelerinin baş harflerinin kısaltılmasıyla "DEBM" başlıklı kodlar kullanılmıştır. Örneğin, akademisyenler için DEBMA (DEBMA1, DEBMA2, ...DEBMA10), fen bilgisi öğretmenleri için DEBMF (DEBMF1,

DEBMF2, ...DEBMF10), öğretmen adayları için ise DEBMÖ (DEBMÖ1, DEBMÖ2, ...DEBMÖ40) kodları tercih edilmiştir.

Dijital Oyun Tasarımı

Biyoloji öğretimine yönelik geliştirilen Scratch oyun uygulaması, öğrencilere Dolaşım Sistemi konusunu daha etkili bir şekilde kavratmayı amaçlamaktadır. Dolaşım Sistemi, genellikle öğrencilerin zorlandığı bir konu olmasıyla bilinir, bu nedenle oyun tasarımı için öncelikle seçilmiştir. Oyun materyali, ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına uygun olarak titizlikle hazırlanmıştır. Bu uygulama, öğrencilerin sıkıcı ders kitaplarından uzaklaşarak interaktif ve eğlenceli bir öğrenme deneyimi yaşamalarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Oyun içindeki etkinlikler ve görevler, öğrencilerin dolaşım sisteminin işleyişini anlamalarına ve temel kavramları öğrenmelerine yardımcı olacak şekilde düzenlenmiştir.

Scratch uygulamasının kullanılmasıyla oluşturulan materyalde, "Nasıl oynanır?" butonu tıklandığında, açıklayıcı resimlerle desteklenen bir arayüzde oyunculara yönlendirmeler sağlanarak oyunun kuralları ve işleyişi görsel öğelerle desteklenerek öğrenmeyi daha kolay hale getirmektedir. Örneğin, oyuncu zararlı bakterilere ateş ederek 2 puan kazanabilirken, sağlıklı hücreleri korumak için akyuvarlara değerse 6 puan kaybedecektir. Bu interaktif deneyim, öğrencilere dolaşım sisteminin karmaşıklığını anlamalarını sağlarken aynı zamanda eğlenceli bir oyun deneyimi sunmaktadır (Şekil 1).



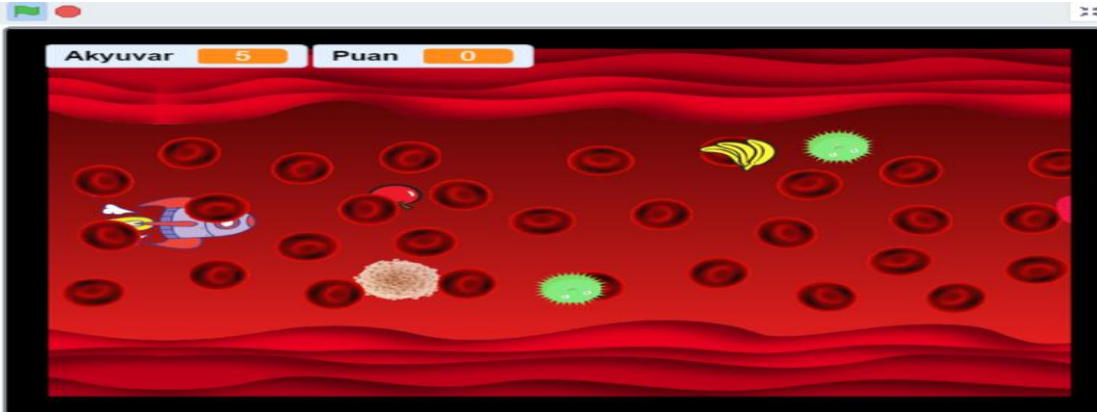
Şekil 1. "Nasıl oynanır?" arayüzü

Oyuncu, ilk arayüzdeki "Başla" butonuna tıkladığında, dolaşım sisteminin iç yapısını simüle eden etkileyici bir arayüzle karşılaşır (Şekil 2). Bu simülasyon, kanın yapısını ve görevlerini tanımlamayı hedefleyen bir kazanıma odaklanmaktadır. Oyuncu, kanın içinde bulunan farklı hücre türlerini ve diğer unsurları temsil eden görselleri kontrol ederek puan kazanır veya kaybeder.



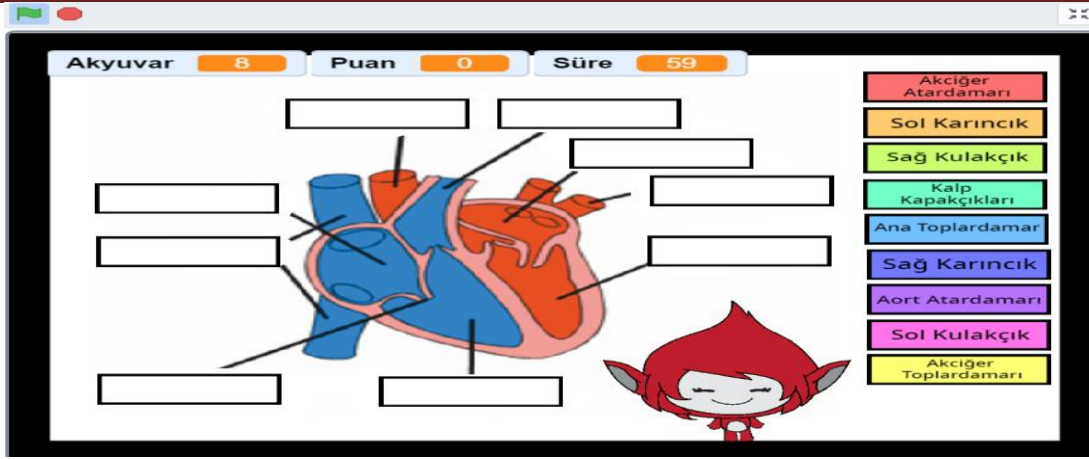
Şekil 2. Oyunun Başlangıç Arayüzü

Örneğin, oyuncu zararlı bakterilere ateş ederek 2 puan kazanabilirken, sağlıklı hücreleri korumak için akyuvarlara değerse 6 puan kaybedecektir. Bu interaktif deneyim, öğrencilere dolaşım sisteminin karmaşıklığını anlamalarını sağlarken aynı zamanda eğlenceli bir oyun deneyimi sunmaktadır. Ayrıca, oyuncuların kazançlarını ve kayıplarını takip etmelerini sağlayan bir puan sistemi de bulunmaktadır. Bu puanlar, oyuncuların performansını değerlendirmelerine ve dolaşım sistemi konusundaki bilgilerini pekiştirmelerine yardımcı olmaktadır (Şekil3).



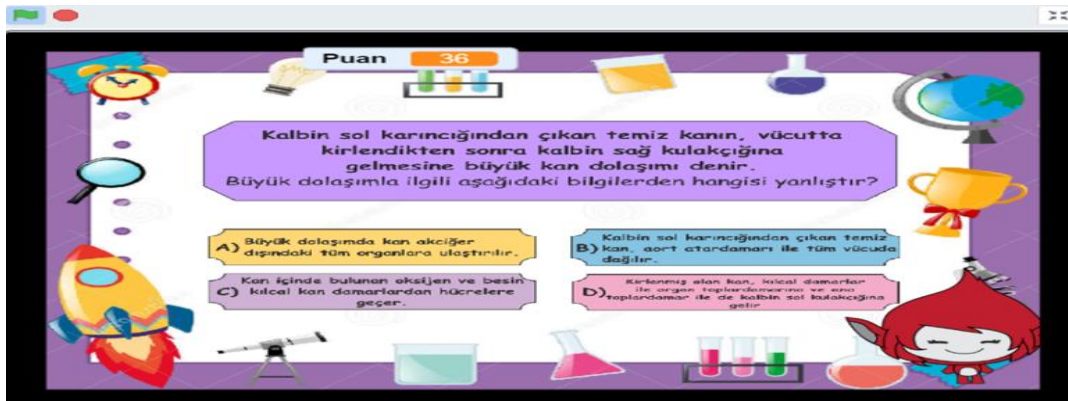
Şekil 3. Kan damarı içinde hareket simülasyonu

Daha sonra, oyuncu büyük akyuvarlara dokunduğunda, bir sonraki aşama olarak kalbin yapısını gösteren bir arayüzle karşılaşır. Bu aşama, oyuncunun dolaşım sistemi yapılarını doğru bir şekilde tanımlama becerisini ölçmek için yapıların isimlerini eşleştirmesi beklenen bir etkinliği içermektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Kalpte bulunan yapıların isimlerinin eşleştirilmesi

Oyuncu, kalbin farklı bölümlerini ve yapılarını tanımlamak için görsel ipuçlarına ve belirli bir süre içinde doğru yanıtları seçme görevine sahiptir. Doğru eşleştirmeler yapıldığında, oyuncu test sorularından oluşan bir arayüzle karşılaşır. Bu test soruları, oyuncuların dolaşım sistemi konusundaki bilgilerinin daha derinlemesine ölçmek ve anlamak için tasarlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Çoktan seçmeli soru arayüzü

Oyuncuların doğru cevaplar vermesini teşvik etmek amacıyla, her doğru cevap sonrasında motive edici görseller sunulur. Örneğin, doğru bir cevap verildiğinde, alkışlayan bir karakter veya tebrik edici bir mesaj gibi olumlu geri bildirimler gösterilir (Şekil 6).



Şekil 6. Doğru yanıt durumundaki arayüz

Ancak, yanlış cevaplar için düzeltici geri bildirimler sağlanır. Yanlış cevaplar, doğru cevabı gösteren bir görsel veya açıklayıcı bir metinle desteklenerek, oyuncuların nerede hata yaptıklarını anlamalarına yardımcı olur (Şekil 7).



Şekil 7. Yanlış yanıt durumundaki arayüz

Oyunun sonunda, oyuncuların performansına bağlı olarak puanları gösterilir ve oyunun sona erdiği belirtilir. Bu amaçla, "Oyun Bitti..." gibi bir mesajla oyunun tamamlandığı kullanıcıya bildirilir (Şekil 8). Bu şekilde, oyuncuların dolaşım sistemi konusundaki bilgilerini ölçmek ve pekiştirmek için etkili bir oyun deneyimi sunulur. Oyuncular, hem doğru cevaplar vererek puan kazanmak hem de yanlış cevaplarını gözden geçirerek öğrenme süreçlerini iyileştirmek için teşvik edilirler.



Şekil 8. Oyunun sonu arayüzü

Veri Toplama Aracı

Araştırma veri toplama aracı üç temel bölümden oluşmaktadır. İlk kısımda, katılımcıların kişisel bilgileri arasında cinsiyet, mesleki deneyim, eğitim seviyesi, meslek bilgisi ve sınıf düzeyi gibi veriler toplanmıştır. İkinci bölümde, DEBM'nin değerlendirilmesi için Fiş Erümit (2013) tarafından geliştirilen WTEM değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Son olarak, üçüncü bölümde katılımcıların materyale ilişkin görüşleri, ölçeğin bir parçası olan yarı yapılandırılmış sorularla belirlenmiştir.

WTEM değerlendirme ölçeği, "eğitim programına uygunluk", "öğretimsel uygunluk", "görsel yeterlilik" ve "teknik yeterlilik" gibi dört temel unsura dayanarak yapılandırılmıştır. Bu ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak adına, fen öğretiminde ortaya çıkan yeni yaklaşımlar, yöntemler ve tekniklerle ilgili bir literatür taraması yapılmış ve ardından üç alan uzmanı ile üç fen bilimleri öğretmenin görüşleri alınmıştır.

Ölçeğin faktör analizi için 220 öğrenciye uygulama yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Fen Bilimleri Ders Materyali, dört ayrı faktör altında toplanmış 23 maddelik bir ölçek olarak belirlenmiştir. Ölçekteki maddeler, "*Kesinlikle katılıyorum*", "*Katılıyorum*", "*Kararsızım*", "*Katılmıyorum*" ve "*Kesinlikle katılmıyorum*" gibi seçeneklerle yapılandırılmıştır.

Fiş Erümit (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ölçeğin Cronbach Alpha değeri 0,915 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0,92 olarak saptanmıştır. Ayrıca, katılımcılara geliştirilen DEBM'nin beğenilen ve eksik yönleri de sorulmuştur.

Verilerin Analizi

WTEM değerlendirme ölçeğine ait veriler, SPSS yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. WTE materyalinin yeterlilik düzeyini açıklayabilecek puan aralıkları, "1,00-1,79: Çok Zayıf", "1,80-2,59: Zayıf", "2,60-3,39: Orta", "3,40-4,19: İyi" ve "4,20-5,00: Çok İyi" olarak belirlenmiştir (Güzeller ve Korkmaz, 2007). Öğrencilerin cevaplarından elde edilen ortalama puanlar, belirlenen yeterlik düzeyleriyle açıklanmıştır.

Katılımcıların materyal hakkındaki görüşleri, araştırmacılar tarafından detaylı bir şekilde betimsel analiz tekniğiyle incelenmiştir. Betimsel analizin temel amacı, elde edilen verileri düzenleyerek ve anlamlandırarak okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmacılar, bu analiz sürecinde öncelikle katılımcıların açık uçlu soru formlarına vermiş oldukları yanıtları bağımsız olarak gözden geçirmiş ve her bir yanıtı detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Bu aşamada, öğretmenlerin tüm

sorulara düzenli olarak yanıtlar verdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, her bir soru başlığı için oluşturulan tablolar ile, öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların sıklıkları (f) belirlenmiştir. Bu tablolar, her bir görüşün ne sıklıkla ifade edildiğini açıkça ortaya koymak için detaylı bir şekilde düzenlenmiştir. Böylece, katılımcıların materyal hakkındaki görüşlerinin analizi derinlemesine ve kapsamlı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırma sorularına yönelik olarak, akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adaylarından elde edilen hem nicel hem de nitel bulgular, belirlenen sıraya göre sunulmuştur.

Nicel Bulgular

Tasarlanan DEBM'ye İlişkin Bulgular

Katılımcıların, tasarlanan DEBM'nin eğitim programına uygunluğu açısından değerlendirme sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. DEBM'nin "Eğitim Programına Uygunluğuna" İlişkin Görüşler

	Akademisyen			Öğretmen			Öğretmen adayı					
	N	S	X	GO	N	S	X	GO	N	S	X	GO
1. Materyal aktarılacak konuya uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.		0,84	3,60			0,51	4,60			0,64	4,72	
2. Materyal, öğretmenin ders materyali olarak kullanımına uygundur.		0,47	4,00			0,69	4,40			0,70	4,62	
3. Grafik, ses, animasyon gibi çoklu ortam öğeleri yeterli miktarda kullanılmıştır.	10	0,97	3,50	3,55	10	0,31	4,10	4,37	40	0,78	4,45	4,60
4. Kullanılan materyal öğrenmenin amacına ulaşmasını sağlamaktadır.		0,99	3,10			0,41	4,40			0,66	4,62	

Not: GO; Genel Ortalama

Tablo 4 incelendiğinde, akademisyenlerin DEBM'nin eğitim programına uygunluk değerlendirmesindeki en yüksek puan (4,00), "Materyal, öğretmenin ders materyali olarak kullanımına uygundur." maddesine aittir. En düşük puanı (3,10) ise, "Kullanılan materyal öğrenmenin amacına ulaşmasını sağlamaktadır." maddesine aittir. DEBM'nin eğitim programına uygunluk değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 3,55 olarak belirlenmiştir ve bu da materyalin eğitim programına iyi düzeyde uygun olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin DEBM'nin eğitim programına uygunluk değerlendirmesindeki en yüksek puan (4,60) "*Materyal aktarılacak konuya uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.*" maddesine aittir. En düşük puanı (4,10) ise "*Grafik, ses, animasyon gibi çoklu ortam öğeleri yeterli miktarda kullanılmıştır.*" maddesine aittir. DEBM'nin eğitim programına uygunluk değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,37 olarak belirlenmiştir ve bu da materyalin eğitim programına çok iyi düzeyde uygun olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının DEBM'nin eğitim programına uygunluk değerlendirmesinde en yüksek puan (4,72) "*Materyal aktarılacak konuya uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.*" maddesine aittir. En düşük puan ise (4,45) "*Grafik, ses, animasyon gibi çoklu ortam öğeleri yeterli miktarda kullanılmıştır.*" maddesine aittir. DEBM'nin eğitim programına uygunluk değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,60 olarak belirlenmiştir ve bu da materyalin eğitim programına çok iyi düzeyde uygun olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların, tasarlanan DEBM'nin öğretimsel uygunluğuna ilişkin görüşleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. DEBM'nin "Öğretimsel Uygunluğuna" İlişkin Görüşler

	Akademisyen				Öğretmen				Öğretmen adayı			
	N	S	X	GO	N	S	X	GO	N	S	X	GO
1. İçeriğin kapsamı öğrenmeyi sağlayacak yeterliliktedir.		0,82	3,30			0,87	3,90			0,63	4,45	
2. Hazırlanan yazılım Web üzerinden dersi anlamaya olanak vermektedir.		1,24	3,00			0,69	4,40			0,67	4,57	
3. Öğretim elemanı dersi bu materyal üzerinden kolayca işleyebilmektedir.		1,10	2,90			0,81	4,00			0,84	4,40	
4. Materyal içerisindeki çoklu ortam özellikleri konuya uygun olarak kullanılmıştır.	10	0,91	4,20	3,45	10	0,84	4,40	4,32	40	0,71	4,55	4,52
5. Ekran görünümü ilk bakışta materyalin web tabanlı eğitim için kullanılabilirliğini hissettirmektedir.		1,17	3,40			0,51	4,60			0,62	4,62	
6. Öğretim materyalinin organizasyonel yapısı açık ve sistematiktir.		0,84	3,60			0,48	4,30			0,76	4,32	
7. Öğretim materyalinde sunulan olaylar ve durumlar öğrencilerin bilişsel yeteneklerine uygundur.		0,67	3,70			0,52	4,50			0,67	4,57	

8. Materyal web tabanlı eğitimde kullanılmak için uygundur.	1,17	3,50	0,52	4,50	0,56	4,70
---	------	------	------	------	------	------

Not: GO; Genel Ortalama

Tablo 5 incelendiğinde, akademisyenlerin DEBM'nin öğretimsel uygunluk değerlendirmesinde en yüksek puan (4,20) “*Materyal içerisindeki çoklu ortam özellikleri konuya uygun olarak kullanılmıştır.*” maddesine aittir. En düşük puan (2,90) ise “*Öğretim elemanı dersi bu materyal üzerinden kolayca işleyebilmektedir.*” maddesine aittir. DEBM'nin öğretimsel uygunluk değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 3,45 olarak belirlenmiştir ve bu da materyalin iyi bir öğretimsel uygunluğa sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin DEBM'nin öğretimsel uygunluk değerlendirmesinde en yüksek puan (4,60) “*Ekran görünümü ilk bakışta materyalin web tabanlı eğitim için kullanılabileceğini hissettirmektedir.*” maddesine aittir. En düşük puan (3,90) ise “*İçeriğin kapsamı öğrenmeyi sağlayacak yeterliliktedir.*” maddesine aittir. DEBM'nin öğretimsel uygunluk değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,32 olarak belirlenmiştir ve bu da materyalin çok iyi bir öğretimsel uygunluğa sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının DEBM'nin öğretimsel uygunluk değerlendirmesinde en yüksek puan (4,70) “*Materyal web tabanlı eğitimde kullanılmak için uygundur.*” maddesine aittir. En düşük puan (4,32) ise “*Öğretim materyalinin organizasyonel yapısı açık ve simetrik.*” maddesine aittir. DEBM'nin öğretimsel uygunluk değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,52 olarak belirlenmiştir ve bu da materyalin çok iyi bir öğretimsel uygunluğa sahip olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların, tasarlanan DEBM'nin görsel yeterliliğine ilişkin görüşleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. DEBM'nin “Görsel Yeterliliğine” İlişkin Görüşler

	Akademisyen				Öğretmen				Öğretmen adayı			
	N	S	X	GO	N	S	X	GO	N	S	X	GO
1. Bilgiler uygun resimlerle açık şekilde görselleştirilmiştir.		0,81	4,00			0,70	4,50			0,63	4,55	
2. Animasyon tasarımı öğrenme isteğini artırmaktadır.	10	0,81	4,00	4,04	10	0,69	4,60	4,52	40	0,54	4,62	4,46
3. Materyal ekranları arasında tutarlılık vardır.		0,66	4,00			0,51	4,60			0,83	4,37	

4. Materyal ekranı etkin şekilde kullanılmıştır.	0,73	4,10	0,52	4,50	0,78	4,45
5. Materyalde kullanılan renkler uyumludur.	0,73	4,10	0,69	4,40	0,94	4,35

Not: GO; Genel Ortalama

Tablo 6 incelendiğinde, akademisyenlerin DEBM'nin görsel yeterlilik değerlendirmesinde en yüksek puan (4,10) "Materyal ekranı etkin şekilde kullanılmıştır." maddesine aittir. En düşük puan (4,00) ise "Bilgiler uygun resimlerle açık şekilde görselleştirilmiştir.", "Animasyonların tasarımı öğrenme isteğini artırmaktadır." ve "Materyal ekranları arasında tutarlılık vardır." maddelerine aittir. DEBM'nin görsel yeterlilik değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,04 olarak belirlenmiştir ve bu materyalin çok iyi düzeyde görsel yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin DEBM'nin görsel yeterlilik değerlendirmesinde en yüksek puan (4,60) "Animasyon tasarımı öğrenme isteğini artırmaktadır." ve "Materyal ekranları arasında tutarlılık vardır." maddelerine aittir. En düşük puan (3,40) ise "Materyalde kullanılan renkler uyumludur." maddesine aittir. DEBM'nin görsel yeterlilik değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,52 olarak belirlenmiştir ve bu materyalin çok iyi düzeyde görsel yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının DEBM'nin görsel yeterlilik değerlendirmesinde en yüksek puan (4,62) "Animasyon tasarımı öğrenme isteğini artırmaktadır." maddesine aittir. En düşük puan (4,35) ise "Materyalde kullanılan renkler uyumludur." maddesine aittir. DEBM'nin görsel yeterlilik değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,46 olarak belirlenmiştir ve bu materyalin çok iyi düzeyde görsel yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların, geliştirilen DEBM'nin teknik yeterliliğine ilişkin görüşleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. DEBM'nin Teknik Yeterliliğine İlişkin Görüşler

	Akademisyen				Öğretmen				Öğretmen adayı			
	N	S	X	GO	N	S	X	GO	N	S	X	GO
1. Videoların/ Animasyonların niteliği açık ve iyidir.	10	0,73	3,90	3,98	10	0,51	4,40	4,35	40	0,63	4,60	4,50
2. Video iletimi düzgün ve sorunsuz çalışmaktadır.	10	0,81	4,00	3,98	10	0,51	4,60	4,35	40	0,62	4,65	4,50

3. Arayüz tasarımı memnun edici ve estetikdir.	0,42	4,20	0,52	4,50	0,71	4,50
4. Animasyon ve simülasyonlar gerçeğe uygundur.	0,47	4,00	0,48	4,30	0,74	4,40
5. Materyal içerisindeki etkileşim düzeyi uygundur.	0,56	3,90	0,63	4,20	0,74	4,57
6. Materyal tüm donanımlarla birlikte kullanılmaya uygundur.	0,73	3,90	0,56	4,10	0,85	4,32

Not: GO; Genel Ortalama

Tablo 7 incelendiğinde, akademisyenlerin DEBM'nin teknik yeterlilik değerlendirmesinde en yüksek puan (4,20) "*Arayüz tasarımı memnun edici ve estetikdir.*" maddesine aittir. En düşük puan (3,90) ise "*Videoların/animasyonların niteliği açık ve iyidir.*", "*Materyal içerisindeki etkileşim düzeyi uygundur.*" ve "*Materyal tüm donanımlarla birlikte kullanılmaya uygundur.*" maddelerine aittir. DEBM'nin teknik yeterlilik değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 3,98 olarak belirlenmiştir ve bu materyalin iyi düzeyde teknik yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin DEBM'nin teknik yeterlilik değerlendirmesinde en yüksek puan (4,60) "*Video iletimi düzgün ve sorunsuz çalışmaktadır.*" maddesine aittir. En düşük puan (4,10) ise "*Materyal tüm donanımlarla birlikte kullanılmaya uygundur.*" maddesine aittir. DEBM'nin teknik yeterlilik değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,35 olarak belirlenmiştir ve bu materyalin iyi düzeyde teknik yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının DEBM'nin teknik yeterlilik değerlendirmesinde en yüksek puan (4,65) "*Video iletimi düzgün ve sorunsuz çalışmaktadır.*" maddesine aittir. En düşük puan (4,32) ise "*Materyal tüm donanımlarla birlikte kullanılmaya uygundur.*" maddesine aittir. DEBM'nin teknik yeterlilik değerlendirme kısmına ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,50 olarak belirlenmiştir ve bu materyalin çok iyi düzeyde teknik yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Nitel Bulgular

Katılımcılar ile Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Akademisyenlere, tasarlanan DEBM'nin hangi özelliklerini beğendikleri sorulmuş ve akademisyenlerin yanıtlarından elde edilen kodlar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Akademisyenlerin Tasarlanan Materyalin Beğenilen Yönleri Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	f
Öğrencilerin dikkatini çekecek ve derse motive edecek özellikte olması	5

Çocuklara konuyu eğlenceli bir biçimde öğretmesi, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmesi	3
Oyunun kolay kullanılabilirliği ve hedefe uygunluğu	1
Bilgisayar destekli eğitimde rahatlıkla kullanılabilir olması	1
Toplam	10

Tablo 8'de akademisyenlerin tasarlanan DEBM'nin olumlu yönlerine ilişkin görüşlerinden elde edilen kodlara bakıldığında, en çok beğendiği özellikler arasında, materyalin öğrencilerin ilgisini çekme ve dersi motive etme yeteneği (f=5), konuyu eğlenceli bir şekilde öğretme ve kalıcı öğrenmeyi sağlama yeteneği (f=3) bulunmaktadır. Ayrıca, materyalin kolay kullanılabilirliği (f=1) ve bilgisayar destekli eğitimde rahatlıkla kullanılabilir olması (f=1) da olumlu olarak değerlendirilmiştir. Örneğin, DEBMA1 kodlu akademisyen, materyalin öğrencilerin dikkatini çekecek ve derse motive edecek nitelikte olduğunu vurgulamıştır. DEBMA2 kodlu öğretmen ise, materyalin çocuklara eğlenceli bir şekilde konuyu öğreteceğini ve bu sayede kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlayabileceğini ifade etmektedir. Ayrıca, materyalin dersi ve konuyu sıkıcılıktan kurtarıp daha zevkli hale getireceği ve bu şekilde öğrenen çocukların kolay kolay unutmayacağı ve öğrenmekten zevk alacağı belirtilmektedir. DEBMA7 kodlu öğretmen, tasarlanan materyalin 6. sınıf öğrencileri açısından ilgi çekici olduğunu düşünmektedir. Bu nedenle, materyalin öğrencilerin öğrenme sürecine olumlu etki edeceğini ve puanlama sistemi ile öğrencinin doğru cevapları bulması açısından öğrenme sürecine pozitif etki yapabileceğini öne sürmektedir.

Akademisyenlere, tasarlanan DEBM'nin olumsuz yönlerinin neler olduğu sorulmuş, öğretmenlerin yanıtlarından elde edilen kodlar Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Akademisyenlerin Tasarlanan Materyalin Eksik Yönleri Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	f
Doğru cevabı gösteren geri bildirimler ve ipuçları eklenmeli, oyunun nasıl oynandığı net olarak açıklanmalı	3
Oyun süresi, sorular, etkinlikler ve ses efektleri artırılmalı	3
Daha fazla örnek ve ayrıntı verilmeli	1
Kanın yapısında bulunan maddelerin animasyonları daha ayrıntılı hazırlanmalı	1
Dersin sadece değerlendirme aşamasında değil her aşamasında kullanılabilir olmalı	1
Konuya göre oyun basit kalıyor ve konu içeriğini tam kapsamıyor.	1
Toplam	10

Tablo 9'da akademisyenlerin tasarlanan DEBM'nin eksik yönleri hakkındaki görüşlerinden elde edilen kodlara bakıldığında en sık rastlanan eksiklikler arasında, “Doğru cevabı gösteren geri bildirimler ve ipuçları eklenmeli, oyunun nasıl oynandığı net olarak açıklanmalı” (f=3), “Oyun süresi, sorular, etkinlikler ve ses efektleri artırılmalı” (f=3) kodları yer almaktadır. Ayrıca, materyalin daha

fazla örnek ve ayrıntı içermesi gerektiği de belirtilmektedir. Örneğin, DEBMA4 kodlu akademisyen, kandaki hücrelerin daha ayrıntılı bir şekilde gösterilmesinin faydalı olacağını belirtmiştir. DEBMA8 kodlu akademisyen, oyunun görev sayısının artırılması, oyun süresinin uzatılması ve farklı ortamlarda kullanılabilir olması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca, ödüllendirme sisteminin eklenmesiyle öğrencilerin motivasyonunun artacağını öne sürmektedir. DEBMA9 kodlu akademisyen ise, oyun içerisinde sesli açıklamaların ve yönlendirmelerin daha zenginleştirilmesi gerektiğini, seviye seçimine göre zamanın ayarlanması, yanlış cevapların eksik konulara yönlendirilmesi ve aynı anda birden fazla kişinin kullanımının sağlanması gerektiğini belirtmektedir.

Öğretmenlere, tasarlanan DEBM'nin hangi özelliklerini beğendikleri sorulmuş, öğretmenlerin yanıtlarından elde edilen kodlar Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Öğretmenlerin Tasarlanan Materyalin Beğenilen Yönleri Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	f
Oyun içinde sorularla öğrenmeyi eğlenceli hale getirirken akıcı bir deneyim sunma	4
Öğrencilerin seviyesine uygun görsellerin kullanılması	3
Kanın içindeki yapıların somut olarak sunulması	2
Konunun müfredata uygun, kapsamlı ve kavranabilir şekilde tasarlanması	1
Toplam	10

Tablo 10'a göre, öğretmenlerin en çok beğendiği özelliklerin sırasıyla “*Oyun içinde sorularla öğrenmeyi eğlenceli hale getirirken akıcı bir deneyim sunma*” (f=4), “*Öğrencilerin seviyesine uygun görsellerin kullanılması*” (f=3), “*Kanın içindeki yapıların somut olarak sunulması*” (f=2) ve “*Konunun müfredata uygun, kapsamlı ve kavranabilir şekilde tasarlanması*” (f=1) kodlarına ulaşılmıştır.

DEBMF4 kodlu öğretmen, oyunun öğrencilerin farklı öğrenme seviyelerine uyum sağladığını ve akıcı bir deneyim sunduğunu vurgularken, görsel kaliteye dikkat çekmiştir. DEBMF5 kodlu öğretmen ise, oyunun eğlenceli bir öğrenme ortamı sağladığını ve bu şekilde bilgilerin kalıcı hale geldiğini belirtmiş, özellikle görsel zekaya sahip öğrencilerin dikkatini çekebileceğine vurgu yapmıştır. Son olarak, DEBMF8 kodlu öğretmen, oyunun soyut konuları somutlaştırması ve öğrencileri aktif olarak katmasının önemini vurgulamıştır. Bu bulgular, tasarlanan materyalin öğrenci merkezli öğrenmeyi desteklediğini ve öğretmenlerin ders içinde etkili kullanabileceğini göstermektedir.

Öğretmenlere, tasarlanan DEBM'nin olumsuz yönlerinin neler olduğu sorulmuş, öğretmenlerin yanıtlarından elde edilen kodlar Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Öğretmenlerin Tasarlanan Materyalin Eksik Yönleri Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	f
--------	---

Görseller yazı ile desteklenmesi ve soru sayısı artırılması	3
Yanlış cevaplar için doğru geri dönütler ve ipuçları olmalı	2
Oyun içindeki hareketlerde daha fazla ses efekti kullanılmalı	2
Tüm kazanımların öğretilmesi için içerik genişletilmeli	1
Leveller eklenerek içerik devam ettirilmeli	1
Eksik yok	1
Toplam	10

Tablo 11'e göre öğretmenler, materyalin eksik yönleri üzerine bir dizi öneride buldukları görülmektedir. Tabloda sunulan verilere dayanarak, öğretmenlerin özellikle “*Görseller yazı ile desteklenmesi ve soru sayısı artırılması*” (f=3) gerektiğini düşündükleri anlaşılmaktadır. Ayrıca, “*Yanlış cevaplar için doğru geri dönütler ve ipuçları olmalı*” (f=2) ve “*Oyun içindeki hareketlerde daha fazla ses efekti kullanılmalı*” (f=2) şeklinde önerilerde bulunmuşlardır.

Öğretmenlerin görüşlerine dayanarak, DEBM'nin geliştirilmesi için yapılan öneriler şu şekildedir: DEBMF3 kodlu öğretmene göre, oyun esnasında görsellerin yazı ile desteklenmesi ve soru sayısının artırılması gerekmektedir. Ayrıca, kalbin bölümlerinin renklerle desteklenmesi, görsel öğelerin öğrenme sürecine katkısını vurgular. DEBMF6 kodlu öğretmen ise, tasarlanan materyalin öğretim hedeflerine ulaşmak için yetersiz olduğunu düşünmektedir. İçeriğin genişletilmesi gerektiğini ifade ederek, materyalin daha kapsamlı ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sunması gerektiğini vurgular. DEBMF9 kodlu öğretmen ise, doğru cevap verildiğinde pekiştirici emoji kullanılmasının önemine dikkat çeker ve tasarlanan oyunun öğrencilere kolay ulaşılabilir olması gerektiğini vurgular.

Öğretmen adaylarına, tasarlanan DEBM'nin hangi özelliklerini beğendikleri sorulmuş, öğretmen adaylarının yanıtlarından elde edilen kodlar Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Öğretmen Adaylarının Tasarlanan Materyalin Beğenilen Yönleri Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	f
Konunun kavranması, kolay anlaşılır ve kalıcı hale getirmesi	12
Oyun arasında soruların dikkat çekiciliği ve eğlenceli olması	11
Animasyonların güzel kullanımı ve puan kaybının olmaması	7
Görsellerin kullanımı ve eşleştirme oyunu ile konunun akılda kalıcı olması	5
Yaparak yaşayarak öğrenme ve karmaşık konuların kolay öğretilmesi	3
Oyun sonunda öğrencilerin puan sıralamalarının gösterilmesi	1
Dolaşım sistemi konusunun seçilmesi	1
Toplam	40

Tablodaki 12'deki verilere göre, öğretmen adayları tasarlanan DEBM'ni çeşitli açılardan değerlendirmişlerdir. En çok vurgulanan yön, “*Konunun kavranması, kolay anlaşılır ve kalıcı hale getirilmesi*” (f=12) olmuştur. Bununla birlikte, materyalin “*Oyun arasında soruların dikkat çekiciliği*

ve eğlenceli olması” (f=11) ile “Animasyonların güzel kullanımı ve puan kaybının olmaması” (f=7) gibi özellikleri de olumlu bulunmuştur. “Görsellerin kullanımı ve eşleştirme oyunu ile konunun akılda kalıcı olması” (f=5), “Yaparak yaşayarak öğrenme ve karmaşık konuların kolay öğretilmesi” (f=3), “Oyun sonunda öğrencilerin puan sıralamalarının gösterilmesi” ve “Dolaşım sistemi konusunun seçilmesi” gibi diğer unsurlar da belirli bir oranda olumlu bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının görüşlerine göre, tasarlanan DEBM oldukça olumlu karşılanmıştır. Özellikle DEBMÖ6 kodlu öğretmen adayının ifadesinde belirtildiği gibi, uygulamanın öğrenci gelişimine katkı sağlayacağı ve öğrencilerde kalıcı etkiler bırakacağı düşünülmektedir. DEBMÖ10 kodlu öğretmen adayının açıklamasına göre, materyalin animasyon özellikleri öğrencilerin ilgisini çekmekte etkili olmuş ve puan sistemi doğru ve yanlış cevaplar arasında denge sağlayarak öğrenci motivasyonunu artırmıştır. Benzer şekilde, DEBMÖ11 kodlu öğretmen adayı, uygulamanın öğrencilerin derslere daha aktif katılımını teşvik ettiğini ve kullanılan figürlerin öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde seçildiğini ifade etmiştir. DEBMÖ15 ve DEBMÖ35 kodlu öğretmen adaylarının yorumlarına göre ise, oyunun görsel tasarımı ve puanlama sistemi öğrencilerin dikkatini çekmekte ve öğrenme deneyimini daha etkili hale getirmektedir.

Öğretmen adaylarına, tasarlanan DEBM’nin eksik yönlerinin neler olduğu sorulmuş, öğretmen adaylarının yanıtlarından elde edilen kodlar Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Tasarlanan Materyalin Eksik Yönlerine İlişkin Görüşleri

Kodlar	f
Eksik yok.	12
Oyun süresinin uzunluğu	3
Renkler ilgi çekici tonlarda kullanılmalı	3
Kalbin yapısını gösteren eşleştirmede süre artırılmalı	3
Oyun birden fazla kişi tarafından oynanabilir olmalı	3
Karakter büyüklüğü ayarlanmalı	2
Daha fazla etkinlik ve soru eklenmeli	2
Animasyon gösterimleri geliştirilmeli	2
Karakterin sözleri sesli olmalı ve daha fazla ses efekti eklenmeli	2
Meyvelerin direkt gösterimi uygun değil	2
Oyunun görünümü ve sorular arasında düzey farkı var	1
Engeli olan kişilerin kullanımına yeterli olmaması	1
Yanlış cevaplar için doğru geri dönütler ve ipuçları olmalı	1
Doğru ve yanlış cevap verildiğinde karakter rengi değişmeli	1
Leveller eklenerek içerik devam ettirilmeli	1
Dolaşım sistemi konusuyla ilgili bilgilendirici metinler eklenmeli	1
Daha az renk kullanılmalı	1
Toplam	40

Tablo 13'teki verilere göre, öğretmen adayları tasarlanan DEBM'ni değerlendirirken bazı eksik yönler belirtmişlerdir. En fazla belirtilen eksiklik "*Oyun süresinin uzunluğu*" (f=3) olmuştur. Bununla birlikte, "*Renkler ilgi çekici tonlarda kullanılmalı*" (f=3), "*Kalbin yapısını gösteren eşleştirmede sürenin artırılması*" (f=3), "*Oyun birden fazla kişi tarafından oynanabilir olmalı*" (f=3) gibi konular da öne çıkmıştır. Diğer yandan, "*Karakter büyüklüğü ayarlanmalı*" (f=2), "*Daha fazla etkinlik ve soru eklenmeli*" (f=2), "*Animasyon gösterimleri geliştirilmeli*" (f=2), "*Karakterin sözleri sesli olmalı ve daha fazla ses efekti eklenmeli*" (f=2), "*Meyvelerin direkt gösterimi uygun değil*" (f=2) gibi eksiklikler de belirtilmiştir. Genel olarak, öğretmen adayları materyalde düzeltilmesi gereken noktaları belirtmişlerdir, ancak çoğu öğretmen adayı (f=12) eksiklik olmadığını ifade etmektedirler.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, tasarlanan DEBM'deki eksikliklere yönelik çeşitli öneriler ve eleştiriler bulunmaktadır. Bu konuda DEBMÖ12 kodlu öğretmen adayı, materyale daha fazla etkinlik, soru ve bulmaca gibi unsurların eklenmesini önermektedir. Bu eklemelerin materyalin içeriğini zenginleştireceğini ve öğrencilere daha fazla bilgi sunacağını düşünmektedir. DEBMÖ16 kodlu öğretmen adayı, materyalde kullanılan renklerin koyu olduğunu ve daha açık renklerin tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca, bazı yazıların okunmasının zor olduğunu ve materyale korona virüsüyle ilgili bir detayın eklenmesinin faydalı olabileceğini ifade etmektedir. DEBMÖ21 kodlu öğretmen adayı, materyalde kalbin yapısını anlatan bölümde sürenin artırılması gerektiğini ve oyunun oynanabileceği arkadaş sayısının artırılmasının öğrencilerin ilgisini artıracığını öne sürmektedir. DEBMÖ26 kodlu öğretmen adayı, dolaşım sistemi dijital oyununun soru-cevap kısmının daha içerikli olması gerektiğini ve yanlış cevap verildiğinde doğru cevabın nasıl olduğu hakkında geri bildirim verilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir. DEBMÖ31 kodlu öğretmen adayı, oyunun başlangıcında veya aşamalarında dolaşım sistemi hakkında küçük bilgilendirici metinlerin bulunmasının materyalin etkililiğini artırabileceğini düşünmektedir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, fen eğitimi ile ilgili bir dijital eğitsel oyun tasarım süreci ve bu oyun hakkında akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adaylarının görüşlerine başvurulmuştur. Tasarlanan dijital biyoloji materyaliyle ilgili olarak akademisyenler, bu materyalin derslere ilgi uyandırarak, öğrencileri motive edeceğini ve eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturacağını, böylece kalıcı öğrenmeye katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca, bilgisayar destekli eğitimde etkin bir şekilde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler ve öğretmen adayları da materyalin duyu organlarına hitap ederek anlamlı öğrenmeler sağlayacağını, görsellerin karmaşık konuları kolayca anlaşılır kılacağını, öğrencilerin ilgisini çekeceğini ve motivasyonlarını artıracığını dile getirmişlerdir. Yapılan benzer

çalışmalar, dijital oyunların eğitimde kullanılmasıyla derslerin daha eğlenceli hale geldiğini, öğrencilerin derslere karşı ilgisinin ve motivasyonunun arttığını ortaya koymuştur (Bakır, 2015; Alan, 2017; İşçi, 2018).

Dijital biyoloji materyali ile ilgili olarak akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adaylarının çoğu, materyalin öğrencilerin cevaplarına göre geri dönüt vermemesi durumunu önemli bir eksiklik olarak belirtmişlerdir. Öğrencilerin oyun içinde karşılaştıkları soruları değerlendirerek bir sonuç çıkarması ve verdikleri karar doğrultusunda geri dönüt alabilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Kim vd., 2009). Akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adayları, tasarlanan biyoloji materyaline daha fazla ses efekti, animasyon, soru ve etkinlik eklenebileceğini, ayrıca oyun süresinin uzatılmasının öğrencilerin konuları daha eğlenceli bir şekilde öğrenmelerini sağlayacağını belirtmişlerdir. Tasarlanan oyun, yüksek kaliteli ekran tasarımı, renkler, animasyonlar ve sesler açısından uygun olmalıdır.

Dijital oyunların eğitimde kullanılabilmesi için, bu oyunların eğitim ortamına uyumlu olması önemlidir. Oyunlar, çocukların gelişim özelliklerine, öğretilecek konunun kapsamına ve dersin amaçlarına göre tasarlanmalı, eğlenceli bir şekilde öğrencilere görsellerle desteklenmiş dersler sunmalıdır. Bu nedenle, hem eğlenceyi hem de eğitim unsurlarını barındıran dijital oyunların tasarımı, dikkat gerektiren bir konudur (Gros, 2007). Bu doğrultuda, tasarlanan materyalin öğretimsel uygunluğuna yönelik elde edilen bulgular literatürle uyumludur. Öğretmenler ve öğretmen adayları, materyalin öğretimsel uygunluğunu yüksek bir düzeyde değerlendirmiştir. Öğretmen adayları, materyalin çoklu ortam özelliklerinin konuya uygun şekilde tasarlandığını ve web tabanlı eğitimde rahatça kullanılabileceğini ifade etmiştir. Öğretmenler ise, materyalin ekran tasarımının uygun olduğu ve öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun olduğuna dair olumlu görüş bildirmiştir. Akademisyenlerin değerlendirmelerine göre, materyalin öğretimsel uygunluğu ortalama 3,45 ile "iyi" düzeyde olmuştur. Bununla birlikte, bazı akademisyenler, materyalin öğrencilerin konuya dair anlayışlarını geliştirmede bazı zorluklar yaratabileceğini belirtmişlerdir.

Oyunların içeriği zengin, etkileşimli ve eğlenceli olmalıdır, çünkü bu özellikler öğrencilerin öğrenmelerini, sosyal etkileşimlerini ve bilişsel gelişimlerini olumlu etkileyerek davranışlarını geliştirebilir (Debra vd., 2009). Dijital oyunlar, bir beceriyi kazandırmak için araç olarak kullanılsa bile, bu süreç planlı ve programlı bir şekilde tasarlanmalıdır (Tezel, Kandır ve Yazıcı, 2013). Eğitim programı açısından, öğretmenler ve öğretmen adayları, dijital biyoloji materyalini yüksek bir düzeyde uygun bulmuşlardır. Genel olarak, materyalin eğitim programına uygun tasarlandığı düşünülmüş, ancak daha fazla ses efekti, animasyon ve görsel öğe eklenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Akademisyenlerin görüşleri ise, materyalin eğitim programına uygunluğunu geliştirmek gerektiği yönündedir ve anket sonuçlarına göre ortalama 3,55 ile "iyi" bir değerlendirme almıştır.

Dijital oyunlar, eğlenceli olmasının yanı sıra somut düşünmeyi teşvik ettiği için tercih edilmektedir. Eğitimde kullanılacak dijital oyunlarda, öğretilecek konuya uygun animasyonlu görseller, sesler ve renkler kullanılarak öğrenme somut hale getirilebilir. Konuya uygun görseller kullanılmadığında veya renkler ve sesler uyumsuz olduğunda istenilen öğrenme hedeflerine ulaşılamaz. Bu nedenle, tasarlanan materyalde kullanılan görsellerin ve renklerin uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. Öğretmenler ve öğretmen adayları, materyalin görsel yeterliliğini yüksek düzeyde değerlendirmiştir. Görsellerin tutarlılığı ve uygunluğu öğrenme isteğini artırmıştır. Ancak, renklerin daha uyumlu bir şekilde tasarlanması gerektiği düşünülmüştür. Akademisyenlerin görüşleri ise, öğretmen ve öğretmen adaylarıyla benzer olmakla birlikte, materyalin görsel yeterliliğini 4,04 ile "iyi" olarak değerlendirmişlerdir.

Tasarlanan materyalin teknik özellikleri de büyük önem taşımaktadır. Eğitim ortamlarında yaygın kullanılan akıllı tahtalar, tabletler ve bilgisayarlar ile uyumlu olmalı ve kullanıcılar için anlaşılır bir ara yüz sunmalıdır. Ayrıca, olası teknik sorunlarda hızlı çözüm yolları sunulmalıdır. Öğretmenler ve öğretmen adayları, materyalin teknik yeterliliğini "çok iyi" olarak değerlendirmiştir. Akademisyenler ise, ortalama 3,98 ile "iyi" düzeyde bir değerlendirme yapmışlardır. Genel olarak, tasarımın ara yüzü, animasyonları ve işlevselliği olumlu bulunmuş, ancak kullanıcılar arasındaki etkileşimde bazı eksiklikler olduğu düşünülmüştür. Ayrıca, tüm dijital araçlarla uyumlu çalışabilirliği artırılması gerektiği ifade edilmiştir. Fiş Erümit (2013) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, benzer şekilde tasarlanan biyoloji materyali öğrencilere sunulmuş ve materyale yönelik görüşler alınmıştır. Bu çalışmada da materyalin beğenilen ve geliştirilmesi gereken yönleri belirlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, eğitimcilere ve araştırmacılara aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Tasarlanan dijital oyunun eğitim ortamlarındaki etkinliğini daha derinlemesine incelemek için öğrenci başarısı, tutumu ve bilgilerin kalıcılığı üzerine araştırmalar yapılabilir. Örneğin, bu oyunların öğrencilerin akademik başarılarını artırma ve derslere karşı motivasyonlarını iyileştirme gibi etkilerinin incelenmesi, eğitimde dijital oyun kullanımının faydalarını daha net bir şekilde ortaya koyabilir.
- Akademisyenler, öğretmenler ve öğretmen adaylarının oyun hakkında sundukları geri bildirimlere dayalı olarak dijital eğitsel biyoloji materyali üzerinde iyileştirmeler yapılabilir. Çalışmada belirtilen eksiklikler, özellikle materyalin geri dönüt mekanizmasının güçlendirilmesi gerektiği gibi, geliştirilen materyalin daha etkili hale getirilmesini sağlayabilir.

Bu süreç, paydaşların nerileri doğrultusunda materyalin içeriği ve sunumunu daha etkili hale getirebilir.

- Öğretmen adaylarına yönelik olarak, dijital eğitim materyalleri tasarlama becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyacak uygulamalı eğitim programları düzenlenebilir. Bu eğitimlerde, dijital materyal tasarımı ve uygulama süreçlerinin ğretmen adaylarına deneyimletilmesi, onların dijital oyun tabanlı öğrenme araçlarını kendi derslerinde nasıl kullanacakları konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlayabilir.
- Öğretmenlere dijital oyunların eğitimde etkin kullanımı konusunda seminerler ve atölye çalışmaları düzenlenebilir. Bu seminerlerde, Scratch programı ve diğer dijital materyal geliştirme araçları hakkında öğretmenlere pratik bilgiler ve beceriler kazandırılabilir. Bu tür eğitimler, öğretmenlerin dijital oyunları daha etkili bir şekilde kullanmalarına yardımcı olabilir.
- Dijital eğitsel biyoloji materyali, farklı eğitim programlarıyla entegre edilerek genişletilebilir. Örneğin, eğitim programlarında belirli biyoloji konularına yönelik dijital oyun etkinlikleri dahil edilebilir. Bu, ğretim programlarının dijitalleşmesi yönünde önemli bir adım olabilir. Ayrıca, oyun materyali farklı dijital platformlarla uyumlu hale getirilerek farklı öğrenme ortamlarında kullanılabilir, böylece daha geniş kitlelere erişim sağlanabilir.

5. KAYNAKÇA

- Alan, D. (2017). *Dijital oyun tabanlı yaklaşım ile yazılım geliştirme öğretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Bakır, T. (2015). *Eğitsel amaçlı bilgisayar oyunlarının coğrafya dersinde kullanılmasının öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bozkurt, A. (2014). Homo ludens dijital oyunlar ve eğitim. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 5(1),1-21.
- Büyükuslu, F. (2017). *Z kuşağının iş yaşamından beklentileri konusunda bir araştırma*. Bahçeşehir Üniversitesi, İnsan Kaynakları Yönetimi, İstanbul.
- Calder, N. (2010). Using scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Debra, A. L., Chesley, M. ve Biely, E. (2009). Digital game for young children ages three to six: from research to design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- Demirer, V. ve Sak, N. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Durgut, A. (2016). *Meslek yüksekokulu öğrencileri için eğitsel matematik oyunu geliştirilmesi ve başarıya etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Elgün, A. ve Kaya, S. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilkokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 329-342.
- Fiş Erümit, S. (2013). Web tabanlı uzaktan eğitimde biyoloji dersi için ders materyali tasarımı: kriterler, uygulama ve değerlendirme. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(1), 86-111.
- Fraenkel, J. R., ve Wallen, N. E. (2011). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Gros, B. (2007). Digital games in education. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), 23-38.
- Güzeller, C. ve Korkmaz, Ö. (2007). Bilgisayar destekli öğretimde bir ders yazılımı değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 155-168.
- İşçi, T. G. (2018). *Sosyal bilgiler öğretiminde dijital oyun geliştirme yazılımı kullanımı ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının buna ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi* (25. baskı), Ankara: Nobel yayın dağıtım.
- Kaynar B. (2020). *Eğitsel ve dijital oyun tabanlı etkinliklerin hayat bilgisi dersindeki akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Keçeci O. (2018). *6. sınıftan bilimleri dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesi dolaşım sistemi konusunun scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kim, B., Park, H. ve Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: Using metacognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52, 800-810.

- Koster, R. (2005). *A theory of fun for game design*. Scottsdale, AZ: Paraglyph.
- Pınar, M. A. ve Dönel Akgül, G. (2024). Hücre ve bölünmeler ünitesinin işlenmesinde eğitsel dijital oyunların etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi- IBAD Journal of Social Sciences*, (17), 1-24.
- Sarıçam, U. (2019). *Dijital oyun tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri ve bilimsel yaratıcılığı üzerine etkisi: Minecraft örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Sart, G. (2017). Süper Scratch Programlama yolculuğu. İstanbul: *Aba Yayın*.
- Şahin M. (2015). *Oyunlaştırılmış oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Tekbıyık, A. (2014). *İlişkisel tarama* (M. Metin, Ed.). Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Tezel, F., Kandır, A. ve Yazıcı, E. (2013). Erken çocukluk döneminde bilgisayar destekli eğitim. *Çocuk ve Bilişim*, 149-165.
- Uluay, G. (2017). *Fen öğretiminde dijital oyun tasarımı uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve motivasyonlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, Z. (2018). *Fiziksel aktivite temelli oyunlar ile bilgisayar oyunlarının 9.sınıf öğrencilerinin fizik (kuvvet, Newton'un hareket yasaları ve sürtünme kuvvet) başarıları ve bilimsel süreç beceriler düzeylerine etkisinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Extended Abstract

The rapid development of technology has led to significant changes in education. With the widespread use of digital technologies, educational processes have transformed, providing students with richer and more interactive learning experiences. Alongside traditional classrooms, online platforms and digital learning tools have become increasingly important. As students grow up with digital tools and use them for learning and communication, the digitalization of education has become inevitable. Digitalization involves converting information into a digital format, allowing it to be processed and transferred electronically. This process has enabled the integration of videos, texts, and images into educational settings, making materials more accessible and effective. Particularly in developed countries, digital platforms are widely used at all educational levels, with technological tools such as smart boards enhancing learning experiences through visual and auditory materials. Games, reflecting the natural activity of humans, contribute to children's development when used in education. Digital games, played on computers or mobile devices, are interactive and can help improve problem-solving skills. When incorporated into education, especially in science, digital games can boost students' motivation and learning levels. In recent years, the use of digital games in science education has significantly increased, with research indicating that these games positively impact student success, motivation, and engagement. For example, studies have shown that educational digital games designed using programs like Scratch can enhance achievement and retention in science classes. The purpose of this study is to examine the views of academics, teachers, and teacher candidates on the design and impact of educational digital games in science education. Specifically, this study seeks to answer the following questions: What are academics' views on the design and use of digital games in science education? What are teachers' views on these games? And what are teacher candidates' views on these games?

This study examines the evaluation of a developed digital biology material by academics, science teachers, and teacher candidates. The research employs the maximum variation sampling method, a type of purposive sampling. The sample includes 10 academics, 10 science teachers, and 40 teacher candidates. Participants were shown the designed digital educational biology material and then asked to evaluate it using the Web-Based Educational Material (WBEM) evaluation scale. The data were analyzed using SPSS software. Participants' responses to open-ended questions provided insights into various aspects of the material. These responses were examined using descriptive analysis techniques. Each response was independently reviewed and detailed by the researchers. The frequency of responses to each question was tabulated to clearly show how often each opinion was expressed. This thorough and comprehensive analysis provided deep insights into participants' views on the digital material.

Based on the findings of this study, several key recommendations can be made. Firstly, more research should be conducted on the impact of the designed digital game on student achievement, attitudes, and knowledge retention. These studies could explore the game's effects on student performance in greater detail. The game's shortcomings, as highlighted by the feedback from academics, teachers, and teacher candidates, should be identified and addressed. This improvement process should focus on enhancing the content, presentation, and activities within the game. Additionally, showcasing the content and application process of such digital materials to teacher candidates could help them develop their own skills in designing educational resources. Providing opportunities for teacher candidates to experience digital material design and implementation is essential. Similarly, seminars on Scratch programming and the development of digital educational materials could be organized for teachers. These seminars would impart practical knowledge and skills on the use of digital games in education. Finally, the digital educational biology material could be integrated with various digital programs to support the game's development. This integration would ensure that the material becomes compatible with different digital platforms and can be utilized in various learning environments.