

Oyun Tabanlı 3 Boyutlu Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci: Bir Tasarım Çerçeve Önerisi

Game-Based 3D Learning Environment Development Process: A Design Framework Proposal

Erkan FIRINCI¹ 

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rektörlük,
Kurumsal İletişim Koordinatörlüğü, Trabzon,
Türkiye

Hasan KARAL² 

²Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye



Bu çalışma birinci yazarın 725362 numaralı
yüksek lisans tezinden türetilmiştir.
This study was derived from the first
author's master's thesis numbered 725362.

Geliş Tarihi/Received 09.06.2025
İlk Revizyon/First Revision 10.06.2025
Son Revizyon/Last Revision 10.07.2025
Kabul Tarihi/Accepted 10.07.2025
Yayın Tarihi/Publication Date 17.09.2025

Sorumlu Yazar/Corresponding author:

Erkan FIRINCI

E-mail: erkanfirinci@gmail.com

Cite this article: Firinci, E., & Karal, H.
(2025). *Game-Based 3D Learning
Environment Development Process: A
Design Framework Proposal.*
Communicata, 30, 45-57.



Content of this journal is licensed under a
Creative Commons Attribution-Noncommercial
4.0 International License.

ÖZ

Günümüzde iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, bireyler arası etkileşim biçimlerini köklü bir şekilde dönüştürmüştür. Geleneksel yüz yüze iletişim biçimlerinin yanı sıra, dijital ortamlar aracılığıyla gerçekleşen iletişim, günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Teknolojik iletişim araçları; dijital oyunlar, sosyal medya platformları, mobil uygulamalar, anlık mesajlaşma sistemleri aracılığıyla zaman ve mekân sınırlarını ortadan kaldırarak bireyler arasında sürekli bir bağlantı sağlamaktadır. Dijital iletişim, yalnızca bireysel ilişkilerde değil; eğitim alanında da etkileşim süreçlerini yeniden şekillendirmiştir. Bu bağlamda günümüzde öğrencilerin dijital oyunlara duyduğu yüksek ilgi dikkate alındığında, dijital oyunların eğitimde kullanımının önemi giderek artmaktadır. Ancak eğitsel dijital oyunlar hem eğitsel hem de eğlenceye yönelik unsurları sentezlemesi nedeniyle çok boyutlu ve karmaşık bir geliştirme süreci gerektirmektedir. Bu doğrultuda, eğitsel oyunların etkili bir biçimde geliştirilebilmesi için tasarım sürecinin sistematik ve yapılandırılmış şekilde kurgulanması önem arz etmektedir. Alan yazın incelendiğinde çeşitli tasarım araştırması kuramlarının mevcut olduğu görülmekle birlikte, Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) süreçlerinin temel bileşenlerinden olan tekrar ve düzeltme döngüleri, özellikle eğitsel oyunların bütüncül biçimde ele alındığı durumlarda daha fazla zaman ve çaba gerektirmektedir. Bu nedenle, kapsamlı tasarımların daha verimli yürütülebilmesi amacıyla TTA yöntemi, katmanlı döngüler içeren yeni bir uygulama çerçevesiyle yapılandırılmış ve bu çalışma kapsamında özgün bir eğitsel oyun geliştirme çerçevesi önerilmiştir. Tasarım Tabanlı Araştırma yöntemi temelinde yürütülen bu çalışma; hazırlık, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmakta ve sürekli geri bildirim döngüleri ile ilerlemektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital iletişim, eğitimde dijital iletişim, eğitsel oyun, dijital oyun tasarımı, tasarım tabanlı araştırma

ABSTRACT

Today, rapid developments in communication technologies have radically transformed the forms of interaction between individuals. In addition to traditional face-to-face communication, communication through digital environments has become an indispensable part of daily life. Technological communication tools eliminate time and space boundaries through digital games, social media platforms, mobile applications, and instant messaging systems, providing a continuous connection between individuals. Digital communication has reshaped interaction processes not only in individual relationships but also in the field of education. In this context, considering the high interest of students in digital games today, the importance of using digital games in education is increasing. However, educational digital games require a multi-dimensional and complex development process due to their synthesis of both educational and entertainment elements. In this direction, it is important that the design process is structured in a systematic and structured manner in order for educational games to be developed effectively. When the literature is examined, it is seen that there are various design research theories, but the repetition and correction cycles, which are the basic components of Design-Based Research (DBR) processes, require more time and effort,

especially when educational games are addressed in a holistic manner. Therefore, in order to carry out comprehensive designs more efficiently, the TTA method is structured with a new application framework that includes layered loops and an original educational game development framework is proposed within the scope of this study. This study, which is carried out on the basis of the Design-Based Research method, consists of preparation, analysis, design, development, implementation and evaluation stages and progresses with continuous feedback loops.

Keywords: Digital communication, digital communication in education, educational game, digital game design, design based research

Giriş

İletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi, bilgiye erişim ve paylaşım biçimlerini köklü şekilde değiştirmiştir. Özellikle dijital platformlar aracılığıyla gerçekleşen iletişim, eğitim süreçlerine yeni dinamikler kazandırmıştır. Günümüzde öğrenciler, iletişim teknolojileriyle iç içe büyüyerek geleneksel yöntemlerden ziyade görsel unsurlar içeren, eğlenceli ve etkileşimli eğitsel dijital materyallere daha fazla ilgi göstermektedir (Baptista vd., 2024, s.12; Homer ve Kinzer, 2015, s. 259). Bu materyaller, sadece dikkat çekici olmalarıyla değil, aynı zamanda problem çözme, düşünme ve yaratıcı becerilerin gelişimine katkılarıyla da öne çıkmaktadır (Diefenthaler vd. 2018, s. 7; Hooshyar vd., 2021, s. 9; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014, s. 249). Ayrıca bu materyaller, öğrenci davranışları, başarı düzeyleri ve motivasyon üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır (Akbulut, 2013, s. 63; Akın ve Atıcı, 2015, 87; Cook ve Bush, 2018, s. 95; Grover ve Pea, 2013, s. 41). Dijital eğitsel meteryallerden biri olan eğitsel dijital oyunlar eğitimde, öğrencilerin hem motivasyonunu hem de akademik başarısını artırmaktadır (Holly vd., 2024, s. 7; Özerbaş ve Öztürk, 2017, s. 107). Bu bağlamda, iletişim teknolojilerinin sunduğu imkânlar sayesinde, dijital oyunların eğitsel amaçlarla kullanımı, öğrenme süreçlerini zenginleştiren ve bireyselleştiren bir yöntem olarak giderek daha fazla benimsenmektedir. Böylece iletişim teknolojileri ile dijital oyunlar, eğitimde etkili öğrenme deneyimlerinin temel bileşenleri haline gelmiştir.

Eğitsel Oyun

Türk Dil Kurumu'na (2025) göre oyun, "Yetenek ve zekâ geliştirici, belli kuralları olan, iyi vakit geçirmeye yarayan eğlence" olarak tanımlanmaktadır. Alanyazında ise oyun; belirli kurallar çerçevesinde bir veya daha fazla kişiyle hedefe ulaşmak için sürdürülen aktiviteler olarak ifade edilmektedir (Dempse vd., 2002, s. 162; Juul, 2012, s. 16; Salen vd., 2004, s. 58). Bilen (2002) ise oyunları sanatsal ve estetik unsurlara sahip, zevk veren, bireylerin zihinsel ve fiziksel yeteneklerini geliştiren etkinlikler olarak tanımlamaktadır. Oyunların neşe duygusunu artırmak, ruhsal gelişimi desteklemek ve olumlu davranış alışkanlıkları kazandırmak gibi çok yönlü yararları

bulunmaktadır (Aytaş ve Uysal, 2017, s. 17; Varışoğlu vd., 2013, s. 1070). Aksoy (2010), oyunlarda belirli kurallar ve amaçların olması, problem çözme ve yaratıcı düşünmeyi destekleyen engellerin bulunması, etkileşimlerin yer alması ve oyuncuda heyecan ve başarıma duygularını tetiklemesi gerektiğini belirtmektedir. Prensky (2001) ise oyunların; motivasyon sağlayan hedefler, dönütler, zorluklar, sosyallik ve oyun hikayesi gibi temel özelliklere sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Gelişen teknoloji ile oyunlar dijital biçime dönüşmüş ve kullanıcıların ilgisini çekmenin yanı sıra bağımlılık potansiyeli taşımaya başlamıştır (Bayramoğlu ve Gürbüz, 2023, s. 37). Bu durum, oyunların eğitimde kullanımının olumlu sonuçlar doğurabileceği düşüncesini desteklemektedir. Yapılan çalışmalarda, eğitsel oyunlar ile öğrenen öğrencilerin akademik başarılarının oyun oynamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Almeida, 2012, s. 2; Kocabatmaz ve Saraçoğlu, 2024, s. 237). Virvou, Katsionis ve Manos (2005) da eğitsel oyunların akademik başarıyı desteklediğini belirtirken, bunun sebebinin öğrencilerin dikkatini artırması ve aktif katılımlarını sağlaması olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca oyunların öğrencilerin derse bağlılığını artırdığı, sosyal ve iletişim becerilerini geliştirdiği, sorumluluk ve özgüven duygularını güçlendirdiği de rapor edilmiştir (Gündüz vd., 2017, s. 68; Yıldız vd., 2020, s. 27).

Eğitsel oyunlar, alanyazında pek çok tanımla karşılanmakla birlikte genel olarak eğitim amaçlı kullanılan oyunlar olarak özetlenebilir. Güler (2011), eğitsel oyunları içinde eğlence unsurları bulunan, tekrarlı bilgilerle pekiştirme sağlayan, aktif katılımı destekleyen ve geniş ortamlara sahip öğretim yöntemleri olarak tanımlamaktadır. Demir, Önen ve Şahin (2012) ise bu yöntem sayesinde öğrencilerin öğrenme süreçlerine destek verildiğini, derse ve okula yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmiştir. Eğitsel oyunlar, öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunması ve soyut kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olması nedeniyle özellikle soyut dönemdeki öğrenciler için de önem taşımaktadır (Gençer ve Karamustafaoğlu, 2014, s. 84; Koçyiğit vd., 2007, s. 335). Bu alandaki çalışmalar, eğitsel oyunların motivasyonu artırdığı ve akademik başarıya olumlu katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Bakar vd.,

2008, s. 32; Kaya ve Elgün, 2015, s. 337; Karamustafaoğlu ve Kılıç, 2020, s. 21; Yıldız vd., 2016, s. 27).

Eğitsel Oyun Geliştirme

Günümüzde öğrenciler, görsel ve etkileşimli eğitim yöntemlerine daha fazla ilgi göstermektedir (Clark ve Mayer, 2023). Bu doğrultuda, öğrenmeyi desteklemek amacıyla çeşitli eğitsel oyunlar kullanılmaktadır. Geleneksel fiziksel etkileşimler yerini dijital ortamlardaki elektronik etkileşimlere bırakmış ve tek ya da çok oyunculu, çevrimiçi ya da çevrimdışı oynanabilen dijital oyunlar eğitimde yaygınlaşmıştır (Bozkurt ve Genç-Kumtepe, 2014; Çetin, 2013). Eğitsel oyunlar, derslerin eğlenceli hale gelmesini, öğrencilerin aktif katılımını ve motivasyonunu artırarak akademik başarıyı olumlu yönde etkilemektedir (Berns vd., 2013; González-González ve Blanco-Izquierdo, 2012; Rosas vd., 2003;). Eğitsel dijital oyunlar, geleneksel oyunlar gibi etkili öğretim materyalleri olarak görülmekte ve ortaokul öğrencilerinin teknoloji kullanım becerilerinin artmasıyla birlikte bu materyallere adaptasyonları kolaylaşmaktadır (Durak ve Seferoğlu, 2018; Furió vd., 2013; Gee, 2003).

Yapılan çalışmalarda, öğretmenler eğitsel oyunların derslerde kullanımını faydalı bulmakla birlikte, tasarım süreçlerindeki zorluklar nedeniyle oyun geliştirmeye yönelik çekincelere sahip oldukları görülmektedir (Razak vd., 2011, s. 26; Yaman vd., 2024, s. 31). Nitekim eğitsel dijital oyunların öğrenmeye doğrudan etkisi sebebiyle, geliştirme süreçleri dikkatle yürütülmelidir. Bu bağlamda, alanyazında önerilen eğitsel oyun geliştirme modelleri önem taşımaktadır. Alanyazında eğitsel oyun geliştirme süreçlerine yönelik çeşitli modeller geliştirilmiştir. Bu modeller arasında benzerlikler ve farklılıklar gözlemlenmektedir. Başlıca modeller arasında; IPO (Input Process Outcome), EFM (Effective Learning Environment), FİDGE (Fuzzified Instructional Design Development of Game-like Environments), EGM (Experiential Gaming Model), GOM (Game Object Model), DGBL (Digital Game Based Learning) ve Sarmal Eğitsel Oyun Tasarımı modeli bulunmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1

Eğitsel oyun geliştirme süreçlerine modellerin karşılaştırması

Model Adı	Geliştirici (ler)	Temel Vurgu / Odak Noktası	Süreç Aşamaları
IPO Modeli	Garris, Ahlers & Driskell (2002)	Oyunla öğrenmede motivasyon, oyun özellikleri ve eğitim içeriği etkileşimi	Keşif, dönüt, öğrenme
EFM Modeli	Song & Zhang (2008)	Etkili öğrenme ortamı, akış deneyimi (flow) ve motivasyon	-
FİDGE Modeli	Akıllı, Çağıltay & Pivec (2006)	Bulanık mantık temelli dinamik süreçler	Ön analiz, analiz, tasarım, geliştirme, değerlendirme
EGM Modeli	Kiili (2005)	Oyun tasarımı ile eğitsel kuramlar arasında denge kurma	Oyun oynanışı ve eğitim hedeflerinin bütünleştirilmesi
GOM Modeli	Amory (2007)	Eğitsel oyunun somut ve soyut nesneleri	-
DGBL Modeli	Zin, Jaafar & Yue (2009)	Pedagojik unsurlar, oyun bileşenleri, işbirlikçi öğrenme	Analiz, tasarım, geliştirme, kalite kontrol, uygulama, değerlendirme
Sarmal Eğitsel Oyun Tasarımı	Akgün, Nuhoğlu, Tüzün & Galip (2011)	Oyun ve eğitim süreçlerinin ayrı ama eş zamanlı yapılandırılması, iç değerlendirme vurgusu	Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama, değerlendirme (hem oyun hem eğitim için)

Tablo 1 incelendiğinde, Garris, Ahlers ve Driskell (2002) tarafından sunulan IPO Modeli oyunla öğrenmede motivasyonun sağlanmasına odaklanır. Modelde oyun özellikleri ve eğitim içeriği birlikte ele alınarak, kullanıcıların içerikleri keşfetmesi ve dönütlerle öğrenmenin gerçekleşmesi hedeflenir. Bu model, eğitimde oyun tabanlı öğrenimin temel yapısını oluşturur. Song ve Zhang'ın (2008) EFM modeli, etkili öğrenme ortamı, akış deneyimi (flow) ve motivasyona vurgu yapmaktadır. Akıllı, Çağıltay ve Pivec'in (2006) FİDGE modeli ise analiz, tasarım, geliştirme, değerlendirme ve ön analiz aşamalarını içermekte, bulanık mantık temelli dinamik süreçlere sahiptir. Kiili'nin (2005) EGM modeli, eğitsel kuramlarla oyun tasarım bileşenlerini bütünleştirmeyi amaçlayarak oyun oynanışı ile eğitim hedefleri arasındaki dengeye odaklanır. Amory'nin (2007) GOM modeli, eğitsel oyunun somut ve soyut nesnelere yoğunlaşırken, Zin vd.'nin (2009) DGBL modeli analiz, tasarım, geliştirme, kalite kontrol, uygulama ve değerlendirme aşamalarını kapsamaktadır. Bu modelde pedagojik unsurlar, oyun bileşenleri ve işbirlikçi öğrenme öne çıkar. Akgün vd.'in (2011) Sarmal Eğitsel Oyun Tasarımı

modeli ise analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme süreçlerini oyun ve eğitim başlıkları altında ayrı ayrı ele almakta ve her aşamada iç değerlendirmeyi içermektedir.

Araştırmanın Metodolojisi

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, eğitsel oyun geliştirme kapsamında, literatürden uygulamaya uyarlanmış bir eğitsel oyun geliştirme çerçevesi önermektir. Bu doğrultuda, ortaokul öğrencilerine yönelik programlama öğretimi destekleyen oyun tabanlı bir ortamın geliştirme süreci ele alınmıştır. Geliştirilen eğitsel dijital oyun ortamının tüm süreçleri detaylı şekilde incelenerek, alanyazındaki Tasarım Tabanlı Araştırma yöntemi ışığında bir geliştirme çerçevesi açıklanacaktır. Araştırmada “Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı İçin İzlenmesi Gereken Geliştirme Çerçevesi Nasıl Olmalıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, eğitsel oyun geliştirme süreçlerinde yaygın olarak kullanılan Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) yöntemi benimsenmiştir (Orngreen, 2015, s. 36). TTA, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren, hedefe ulaşılan kadar bu döngülerin tekrarlanabildiği sistematik ve esnek bir araştırma yaklaşımıdır. Ma ve Harmon’a (2009) göre TTA dört temel aşamadan oluşmaktadır: Birinci aşamada araştırma problemleri tanımlanır; ikinci aşamada bu problemlere yönelik çözüm önerileri geliştirilir ve tasarım yapılır; üçüncü aşamada tasarlanan çözümler değerlendirilip yeniden geliştirilir; son aşamada ise elde edilen verilere dayanarak teoriler ve ilkeler oluşturulur. Eğitim alanında TTA, araştırmanın etkisini artırmayı, içeriğin aktarımını güçlendirmeyi ve uygulamanın kalitesini yükseltmeyi amaçlamaktadır (Anderson ve Shattuck, 2012, s. 21; Wang ve Hannafin, 2005, s. 17). TTA yöntemiyle gerçekleştirilecek araştırmanın uygulama aşamaları Şekil 1’de gösterilmiştir (Kuzu vd., 2011, s. 30).

Şekil 1

Tasarım Tabanlı Araştırma (Kuzu vd., 2011, s. 30)



Araştırma sürecinde görüşlerin toplanması ve analiz edilmesi amacıyla nitel araştırma deseni benimsenmiştir. Nitel araştırmanın diğer yöntemlerden en önemli farkı, öznel değerlendirmelere olanak sağlamasıdır (Baltacı, 2017, s. 9). Geliştirilen tasarımın kullanıcılar açısından etkinliğini artırmak için bu tür öznel değerlendirmeler kritik öneme sahiptir. Nitel araştırma deseni sayesinde araştırmacı, uygulamaya ilişkin sorunları belirleyip bu sorunlara yönelik çözümler geliştirebilmektedir (Creswell ve Creswell, 2017, s. 19). Bu nedenle, uzman ve öğrenci görüşlerinin nitel yöntemlerle elde edilmesi hedeflenmiştir.

Araştırma Grubu

Araştırma grubundan KodlaRobo oyununun geliştirme sürecinde, 27 aylık bir zaman diliminde uzman ve öğrenci görüşleri toplanmıştır. Bu çalışma için Karadeniz Teknik Üniversitesi’nden 08.09.2017 tarih ve 82554930-400-3335 sayılı numaralı Etik kurul raporu alınmış ve katılımcılara aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Bölümler ortak katman kriterlerine sahip olsa da içerik, kazanım ve ortam açısından farklılık gösterdiği için aynı katılımcılardan farklı döngülerde tekrar görüş alınması uygun görülmüştür. Araştırmada, Trabzon Üniversitesi’nden 9, Karadeniz Teknik Üniversitesi’nden 6 ve Antalya AKEV Üniversitesi’nden 1 uzman olmak üzere toplam 16 uzman ile Trabzon iline bağlı okullarda öğrenim gören 5 öğrenciden veri toplanmıştır. Katılımcılar, bilgisayar bilimleri, programlama eğitimi ve oyun tasarımı alanlarında deneyimli uzmanlar ile programlama eğitimi almamış ortaokul öğrencilerinden, amaçlı örnekleme ve özellikle tipik durum örnekleme yöntemiyle seçilmiştir.

Tablo 2

Değerlendirme Grubuna Ait Demografik Özellikler

Kod	Çalışma Deneyimi	Uzmanlık Alanı	Katkı Verdiği Aşama
U1	29 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Zeki öğretim sistemleri, özel eğitim, Bulanık mantık, Yapay sinir ağları, Uzaktan eğitim, İçerik geliştirme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U2	2 yıl-Öğretmen, 30 yıldan fazla-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Tasarım tabanlı araştırma, Nitel araştırma, Arayüz tasarımları	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U3	30 yıldan fazla-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Eğitsel yazılımlar, Matematik eğitimi, Zeki öğretim sistemleri	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U4	30 yıldan fazla-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Yapay zeka, Programlama öğretimi, Problem çözümü, Kombinasyon algoritmaları ve Zeki öğretim sistemleri	Oyun Tasarımı
U5	6 yıl-Öğretmen, 12 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Zeki öğretim sistemleri, Uyarlanabilir öğrenme ortamları ve Programlama öğretimi	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U6	10 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Uzaktan eğitim, E-öğrenme, Özel eğitim teknolojileri ve İçerik geliştirme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U7	11 yıl-Öğretmen, 4 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Oyunlaştırma, Eğitsel oyunlar, Oyun tabanlı öğrenme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U8	13 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Sanal dünyalar, Programlama öğretimi, İçerik geliştirme, Bilgi-İşlemsel Düşünme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U9	4 ay-Öğretmen, 6 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	21. Yy becerileri, Bilgi-İşlemsel Düşünme, Bilgisayarsız programlama etkinlikleri, Uzaktan eğitim ve içerik geliştirme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U10	4 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	İçerik geliştirme, Bilgi-İşlemsel Düşünme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U11	14 yıl-Öğretmen olarak deneyime sahiptir.	Oyun tabanlı öğrenme, programlama eğitimi ve içerik geliştirme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U12	10 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Öğretim teknolojileri, Uzaktan eğitim, Özel eğitim ve içerik geliştirme	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U13	1 yıl-Öğretmen, 13 yıl-Akademisyen olarak deneyime sahiptir.	Bilgisayar destekli materyal geliştirme, özel eğitim, 2B ve 3B animasyon ve modelleme, yazılım dilleri ve oyun programlama	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U14	Yüksek Lisans yapmaktadır.	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretimi	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı
U15	Yüksek Lisans yapmaktadır.	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretimi	Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı

U16 Yüksek Lisans yapmaktadır.

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretimi

Senaryo Tasarımı, Oyun Tasarımı

*Ux: Uzman

Verilerin Toplanma Süreçleri

Bu bölümde, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri toplama sürecine ilişkin ayrıntılar açıklanmaktadır. Programlama öğretimine yönelik geliştirilen eğitsel oyunun tasarım sürecine ilişkin veriler; mülakatlar, değerlendirme formları, odak grup görüşmeleri ve gözlemler yoluyla elde edilmiştir. Bu nitel veri toplama yöntemleri, katılımcıların deneyimlerinin, görüşlerinin ve önerilerinin derinlemesine anlaşılmasına olanak sağlamıştır.

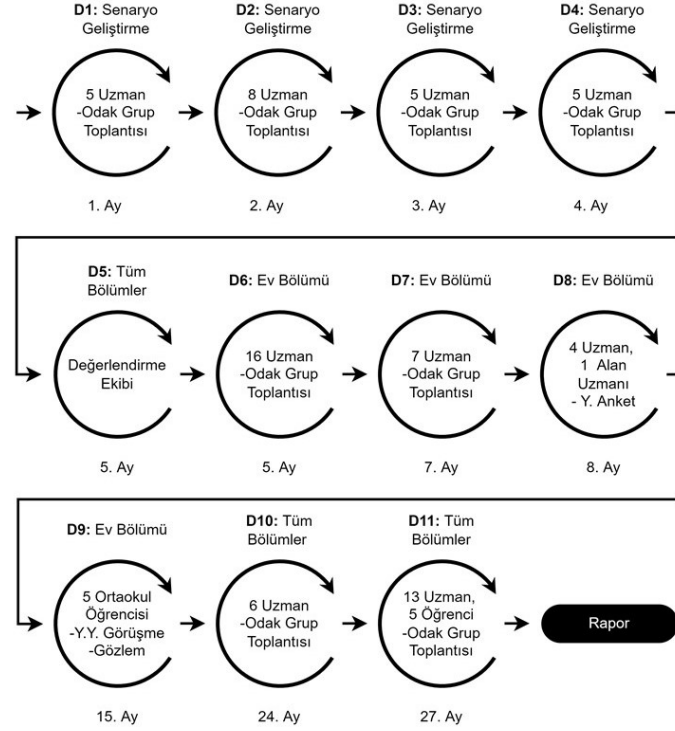
Araştırma kapsamında, “Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı İçin İzlenmesi Gereken Geliştirme Çerçevesi Nasıl Olmalıdır?” sorusuna yönelik olarak sistematik biçimde belirlenmiş nitel yöntemler kullanılmış ve bu yöntemler sürece bütüncül bir bakış açısı kazandırmıştır. Elde edilen veriler, tasarım sürecinin kullanıcı ihtiyaçlarına göre sürekli geliştirilmesine katkı sağlamış ve araştırmanın geçerliliği ile güvenilirliğini destekleyecek şekilde yapılandırılmıştır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, araştırma sorusuna uygun biçimde belirlenen veri toplama araçları ile planlanan zamanlarda veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Araştırmada “Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı İçin İzlenmesi Gereken Geliştirme Çerçevesi Nasıl Olmalıdır?” sorusunun yanıtlanması amacıyla, toplanan tüm veriler bütüncül bir şekilde analiz edilmiş ve tasarım sürecinin yapısal çerçevesi belirlenmiştir.

Araştırma sürecinde geliştirilen KodlaRobo oyununa ait tüm veri toplama ve tasarım basamakları, görsel olarak Şekil 6'da sunulmuştur. Bu kapsamlı yaklaşım, araştırmanın metodolojik bütünlüğünü desteklemekte ve elde edilen bulguların güvenilirliğini artırmaktadır.

Şekil 2

KodloRobo tasarım süreci



KodlaRobo oyunu, senaryo geliştirme ve oyun geliştirme aşamalarını içeren toplam 11 döngü sonucunda tamamlanmıştır. İlk olarak literatür taranarak ve odak grup görüşmeleriyle elde edilen veriler analiz edilip teorik altyapı oluşturulmuş, oyunun 3 boyutlu ve Unity yazılımı kullanılarak geliştirilmesine karar verilmiştir. Oyuncu tipleri belirlenmiş, senaryo yazımı ve oyun öğeleri oluşturulmuş, karakter ve nesne tasarımlarıyla birlikte storyboard'lar hazırlanmıştır. Senaryo geliştirme aşaması dört döngüde 23 uzmanın görüşleriyle tamamlanmıştır. Oyun senaryosundaki beş bölüm için 3 boyutlu mekân, karakter ve nesne modelleri geliştirilmiş, oyunun bütüncül yerine parçalı olarak geliştirilmesine karar verilmiştir. Geliştirme süreci iki aşamada ilerlemiş; ilk aşamada ev bölümü tasarlanmış, oyun öğeleri ve bileşen havuzları oluşturulmuş, animasyonlar kodlanmış, oyuncu tipine uyarlama süreci (Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci) uygulanarak katman kriterleri belirlenmiştir. Bu süreçte odak grup toplantılarıyla 23 uzmandan, yarı yapılandırılmış anketlerle 5 uzmandan, görüşme ve gözlemlerle 5 öğrenciden veri toplanmıştır. İkinci aşamada, Belirlenen katman kriterlerine göre diğer bölümler geliştirilmiş; 24. ayda tüm bölümler için 6 uzmandan alınan geri bildirimlerle düzenlemeler yapılmış, son döngüde 13 uzman ve 5 öğrenci değerlendirmesiyle süreç tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma sürecinde veri toplama sürecinde kullanılan mülakatlar, değerlendirme formları, odak grup görüşmeleri, gözlemler ve alanyazın incelemelerinden elde edilen veriler nitel analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada içerik analiz tekniği ve betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. İçerik analiz tekniği elde edilen verileri temalaştırmak amacıyla, betimsel analiz tekniği de oluşturulan temaların değerlendirmesi ve yorumlanması amacıyla uygulanmıştır (Özdemir, 2010, s. 300). Uygulamalarda elde edilen video ve ses kayıtları incelenmiş, bu kayıtlar yazılı dokümanlara dönüştürülmüştür. Elde edilen veriler proje değerlendirme ekibi tarafından incelenmiştir. İnceleme sonucunda gerekli görülen düzenlemeler ve bu düzenlemeler kapsamındaki temalar hakkında görüş birliğine varılmıştır.

Geliştirme Süreci

KodlaRobo oyununun senaryosu, Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB, 2018) ortaokul öğrencilerine yönelik programlama kazanımları doğrultusunda, dört döngü sonunda hazırlanmıştır. Programlama konuları, öğrencilerin içsel motivasyonunu artırmak amacıyla hikâyeleştirilmiş, bir yapı içerisinde ve basitten zora doğru sıralanarak sunulmuştur. Senaryo, öğrenci profillerine uygun olarak, başarı, avcı, sosyalleşen ve kâşif olmak üzere dört farklı oyuncu tipine hitap eden öğeleri içerecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca Prensky'nin (2001) oyun geliştirme sürecinde dikkate alınması gereken amaç, kural, nesne, mücadele ve senaryo gibi temel unsurlar gözetilerek yapılandırılmıştır. Oyun senaryosu, Teknozoon adlı şehirde yaşayan bir karakterin arkadaşına ulaşma çabasını konu alırken, bu yolculuk sırasında çeşitli engelleri aşmayı gerektiren beş ana bölüm ve bu bölümlere ait alt oyunlardan oluşmaktadır. Söz konusu bölümler; ev, tren garı, tren, orman ve şehir olarak sıralanmakta olup, her biri belirli programlama kazanımlarıyla ilişkilendirilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3

Kodlarobo Oyun Hikâyesi ve Kazanımları

Bölüm Adı	Alt Oyunlar	Konular	Kazanımlar
Ev	Oda içerisinde haritayı arama	Algoritma	Günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm
	Saksılara çiçek dikme	Mantığı	önerileri getirir.
	Akvaryumu Temizleme	Değişken-	Verilen bir problemi
	Dolap Kapağını Tamir Etme	Sabit	uygun adımları kullanarak çözer.
	Kümeden Yumurta Toplama		Problem çözmede temel kavramları tanımlayarak
	Bahçedeki Çiçekleri Sulama		problem türlerini açıklar.
	Bilgisayar Parçalarını Birleştirme		Problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark eder.
	Sandviç Hazırlama		Verilen bir problemi analiz eder.
	Bahçedeki Gizli Sandığı Bulma		Problemi çözmek için gerekli değişken, sabit ve işlemleri açıklar
	Sırt Çantasını Toplama		
	Kahvaltı Masasını Hazırlama		
Tren Garı	Tren Garına Girişte	Algoritma	Problem çözümünde
	Köpeği Atlatma	Mantığı	kullanılabilecek
	Bilet Görevlisine Yardım Etme	Değişken-	operatörlere örnek verir.
	Uygun Peronu Bulma	Sabit	Problem çözümünde ifade ve eşitliklere örnek verir.
	VIP Vagonları Tanımlama	Veri Türü	Problem çözümünde işlem önceliğine örnek verir.
		Operatörler	Verilen bir problemin çözümünde operatörleri kullanır.
			Verilen bir problemde ifade ve eşitlikleri kullanarak çözüm üretir.
Tren	Bavulları Vagona Dizme	Şart yapıları ve Döngüler	Doğrusal mantık yapısını ve Döngüler açıklar.
	Koltuğa Ulaşma		Doğrusal mantık yapısını kullanan algoritmalar geliştirir.
Orman	Elma Sayma	Şart yapıları ve Döngüler	Karar yapısını ve işlevlerini açıklar.
	Elma Toplama		Karar yapıları içeren algoritmalar geliştirir.
	Kayalıkları Geçme		Döngü yapısını ve işlevlerini açıklar.
	Tavukları Kümese Yerleştirme		Döngü yapısı içeren algoritmalar oluşturur.
	Kuyudan Su Çekme		
	Değirmende Un Öğütme		
Şehir	Dronu Yönetme	Şart yapıları ve Döngüler	Farklı yapılar için oluşturduğu
	Tişört Dağıtma		algoritmaların sonucunu yordayarak hatalarını ayıklar.
	Siparişleri Dağıtma		
	Otobüsle Yolcu Taşıma		

ilerlemektedir. Oyuna girişte, öğrencilerin kaldıkları yerden devam edebilmelerini ya da önceki bölümlere dönebilmelerini sağlayan bir oyun gezinti haritası sunulmuştur. Her bölüm başlangıcında, kullanım kolaylığı sağlamak amacıyla kontrol tanıtımları yapılmakta, böylece arayüzden kaynaklanabilecek kullanım problemleri en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Oyun içerisinde rekabet unsuru, sistemin puanlara göre oluşturduğu ve ilk 10 öğrenciyi gösteren liderlik tablosuyla desteklenmekte, ayrıca oyuncu tiplerine özgü tablolar sürekli görüntülenebilmektedir. Sosyalleşme amacıyla entegre edilen sohbet aracı sayesinde öğrenciler oyun sırasında birbirleriyle iletişim kurabilmekte, yardımlaşabilmekte ve birlikte problem çözebilmektedir. Oyun, öğrenci tercihlerini her görevin başında sorgulayarak kişiselleştirilmiş ödül ve mücadele unsurları sunmakta; zorluk yaşanması durumunda ise görevle ilgili ipuçları veren yardımcı bir robot karakter aracılığıyla destek sağlamaktadır. Öğrencinin oyunda başarılı sayılması, tüm bölümleri sırasıyla tamamlamasına bağlıdır.

Bulgular

KodlaRobo oyununun tasarım süreci boyunca, 12'si proje değerlendirme grubundan olmak üzere toplam 51 uzman ve 5 öğrencinin görüşü alınmıştır. Uygulamanın geliştirilmesine yönelik yürütülen tüm tasarım sürecinde, katılımcıların geri bildirimlerini almak amacıyla mülakatlar, değerlendirme formları, odak grup görüşmeleri ve gözlemler teknikleri kullanılarak veri toplanmıştır. Her bölümün geliştirildiği döngülerde kullanılan veri toplama araçları ile bu süreçlere katılan katılımcı gruplarına ilişkin detaylar Tablo 4'te sunulmuştur.

KodlaRobo oyunu, algoritma mantığından başlayarak şart yapıları ve döngüler konularına kadar uzanan programlama kazanımlarını içeren beş seviyeli bölümden oluşmakta ve bu bölümler sırasıyla ev, tren garı, tren, orman ve şehir olarak

Tablo 4*Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Katılımcı Grubu*

Aşama	Döngü	Katılımcı	YYM	OGG
Senaryo Geliştirme	D 01	U1, U7, U8, U11, U13	-	5
	D 02	U1, U5, U6, U8, U9, U10, U11, U12	-	8
	D 03	U6, U7, U8, U11, U13	-	5
	D 04	U1, U5, U6, U7, U8	-	5
Oyun Geliştirme (Tüm Bölümler)	D 05	U1, U2, U3, U5, U7, U8, U10, U11, U12, U13, U14, U15, U16	-	-
Oyun Prototip Geliştirme (Ev Bölümü)	D 06	U1, U2, U3, U5, U7, U8, U9, U10, U12, U13, U14, U15, U16, U17, U18, U19,	-	16
Oyun Geliştirme (Tüm Bölümler)	D 07	U1, U2, U3, U4, U5, U6, U10	-	7
	D 08	U11, U14, U15, U16, AU5	5	0
	D 09	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5	5	0
Oyun Geliştirme (Tüm Bölümler)	D 10	U8, U10, U11, U14, U15, U16	-	6
Oyun Geliştirme (Tüm Bölümler)	D 11	U1, U2, U3, U5, U7, U8, U10, U11, U12, U13, U14, U15, U16, Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5	-	18
	Toplam:		10	70

*Ux: Uzman, *Öx: Öğrenci, *YYM: Yarı Yapılandırılmış Mülakat,

*OGG: Odak Grup Görüşmesi, *D x: Döngü x

KodlaRobo oyununun senaryo ve oyun geliştirme süreçlerine ilişkin değerlendirmeler, Tablo 4'te yer alan uzmanlardan elde edilen dönütlerin analiz edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda veri toplama süreci, farklı zamanlarda 10 katılımcı ile yarı yapılandırılmış mülakat ve 70 katılımcı ile odak grup görüşmesi teknikleri kullanılarak yürütülmüştür. Yapılan analizler sonucunda, senaryo geliştirme sürecine yönelik 48, oyun geliştirme sürecine yönelik ise 162 dönüt elde edilmiştir. Elde edilen bu dönütlerin hangi temalar altında toplandığı senaryo geliştirme süreci için Tablo 5'te, oyun geliştirme süreci için ise Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 5*Senaryo Geliştirme Süreci Dönütlerine Ait Temalar*

Tema	D 01	D 02	D 03	D 04	Toplam
Oynanabilirlik	3	3	7	7	20
Yaşa uygunluk	2	1	2	2	7
Gerçek Dünyaya Uygunluk	1	1	1	1	4
Oyuncu Tipine Uygunluk	1	1	4	8	14
Yardım	0	1	1	1	3
Toplam	7	7	15	19	48

*D x: Döngü x

Tablo 5'e göre senaryo geliştirme sürecinde yapılan değerlendirmeler, oynanabilirlik, yaşa uygunluk, gerçek dünyaya uygunluk, oyuncu tipine uygunluk ve yardım temaları çerçevesinde sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda en yoğun dönüt oynanabilirlik temasında toplanmış olup, bu tema doğrultusunda döngü 1 ve 2'de 3'er, döngü 3 ve 4'te ise 7'şer olmak üzere toplam 20 yenileme çalışması

Communicata

gerçekleştirilmiştir. Dört döngüde yürütülen senaryo geliştirme sürecine ilişkin tüm değerlendirme ve düzeltme verileri ayrıntılı biçimde Ek-5'te sunulmuştur.

Tablo 6*Oyun Geliştirme Sürecine Ait Temalar ve Yenilenme Sayıları*

Tema	D 06	D 07	D 08	D 09	D 10	D 11	Toplam
Geri bildirim	2	0	0	0	0	0	2
Kontroller	5	0	7	6	0	0	18
Oynanış	13	4	5	3	1	0	26
Problem Durumu	6	11	3	2	3	0	25
Tasarım	12	5	10	10	2	0	39
Teknik Hata	11	0	11	0	24	0	46
Veri Tabanı	0	2	0	0	0	0	2
Ses	0	0	2	2	0	0	4
Toplam	49	22	38	23	30	0	162

*D x: Döngü x

Tablo 6'ya göre oyun geliştirme sürecinde yapılan değerlendirmeler; geri bildirim, kontroller, oynanış, problem durumu, tasarım, teknik hata, veri tabanı ve ses temaları doğrultusunda sınıflandırılmıştır. Senaryo geliştirme sürecinin devamı niteliğindeki bu süreç, döngü 6'dan itibaren başlamış ve toplam 7 döngüde yürütülmüştür. Özellikle tasarım teması kapsamında döngü 6'da 12, döngü 7'de 5, döngü 8 ve 9'da 10'ar, döngü 10'da ise 2 olmak üzere toplam 39 revizyon yapılmıştır.

Tartışma

Yapılan çalışmalar, oyunların eğlenceli ve ilgi çekici uygulamalar olarak öğrencilerin dikkatini artırıp aktif katılım sağladığını göstermektedir (Hattie ve Timperley, 2007, s. 104; Korkusuz ve Karamete, 2013, s. 84). Dijital oyunlar, özellikle eğitsel bağlamda, öğrencilerin akademik başarısını desteklemektedir. Bu durumun düşük başarıya sahip öğrencilerde etkisi daha belirgin olduğu görülmektedir (Almeida, 2012, s. 3; Sarier, 2022, s. 126; Virvou vd., 2005, s. 59). Ayrıca, oyunların öğrencilerin derse bağlılık, motivasyon, sosyal beceri, sorumluluk ve özgüven gibi alanlarda da olumlu etkileri bulunmaktadır (Gündüz vd., 2017, s. 65; Nadeem vd., 2023, s. 13). Bu bağlamda, eğitsel dijital oyunların tasarımında öğrenci özellikleri, öğrenme stilleri, kullanım kolaylığı, çoklu ortam uyumu, içerik anlaşılabilirliği, seviyelendirme, yardım araçları ve ses ayarları gibi kriterlere dikkat edilmelidir (Ateş, 2011, s. 17; Erensayın ve Güler, 2017, s. 670; Kara, 2022, s. 33). Bu çalışmada, ortaokul öğrencileri için programlama öğretimine yönelik dijital oyun tabanlı bir ortamın geliştirilme süreci incelenmiştir.

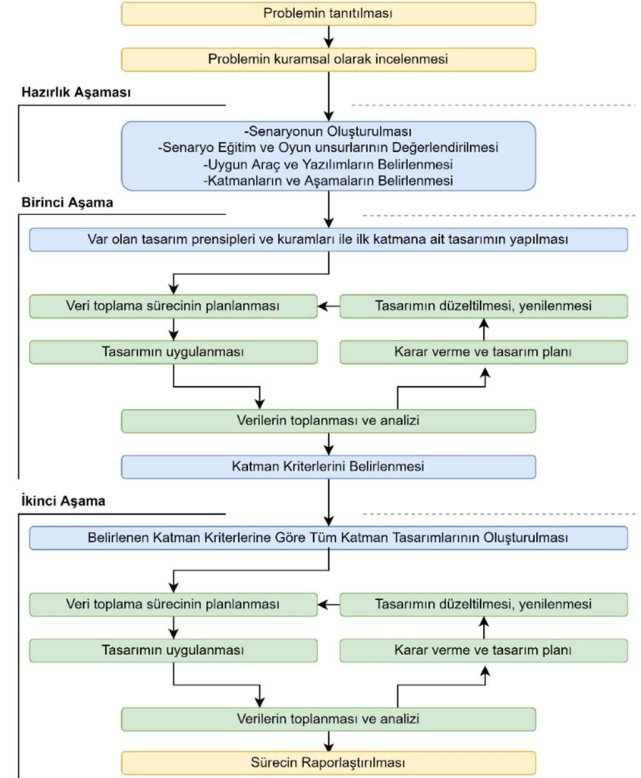
Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı İçin İzlenmesi Gereken Geliştirme Çerçevesi Nasıl Olmalıdır?

Dijital oyunlar, eğitimde etkili materyaller olarak kabul edilmekle birlikte, eğlence ve eğitim unsurlarının dengeli bir şekilde bir arada bulunması gerekmektedir (Gee, 2003, s. 177). Eğitsel dijital oyun tasarımına ilişkin modeller literatürde farklılık göstermektedir. Bunlar arasında Kuzu, Çankaya ve Mısırlı'nın (2011) TTA modeli, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içeren ve döngüsel bir yapıya sahip bir süreç sunmaktadır. Song ve Zhang'in (2008) EFT modeli ise etkili öğrenme ortamı, akış deneyimi ve motivasyona odaklanmaktadır. Akilli, Çağiltay ve Pivec'in (2006) FİDGE modeli, geleneksel aşamalara ek olarak ön analiz ve bulanık mantık temelli dinamik süreçler içermektedir. Kiili'nin (2005) Deneyimsel Oyun Modeli, eğitim hedefleri ile oyun tasarım bileşenleri arasında denge sağlamaya çalışmaktadır. Amory'nin (2007) Oyun Nesnesi Modeli, eğitsel oyunların somut ve soyut bileşenlerine odaklanmaktadır. Zin vd.'nin (2009) Oyun Tabanlı Dijital Öğrenme Modeli pedagojik unsurlar, oyun bileşenleri ve işbirlikçi öğrenmeyi kapsamaktadır. Akgün vd.'in (2011) Sarmal Eğitsel Oyun Tasarımı (SEO) modeli ise eğitim ve oyun aşamalarını ayrı tutup, her aşama için iç değerlendirme yapmayı önermektedir.

Çalışmada kullanılan Katmalı Tasarım Tabanlı Araştırma (KTTA) çerçevesi, literatürdeki bu modellerin pek çok temel görüşünü içermektedir. KTTA, Kuzu, Çankaya ve Mısırlı'nın (2011) TTA modeli gibi analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içermekte ve hedefe ulaşılan kadar süreçlerin tekrarını sağlamaktadır. Ayrıca, FİDGE modelinde yer alan ön analiz aşaması KTTA'da katman kriterleriyle planlanmaktadır. SEO modelindeki eğitim ve oyun başlıklarının ayrı değerlendirilmesi de KTTA'da kullanılmakla birlikte, SEO modelindeki her aşama için iç değerlendirme yerine, KTTA'da prototip katmanlarının geliştirilip uygulanması ve değerlendirilmesiyle katman kriterlerinin belirlenmesi ve tüm aşamaların toplu olarak tekrar değerlendirilmesi öngörülmüştür. KTTA süreci, bu özellikleriyle çok katmanlı ve esnek bir model olarak tasarlanmıştır.

Şekil 3

Eğitsel Dijital Oyun Tasarımı İçin Çerçeve Önerisi (KTTA)



Şekil 3'e göre Katmalı Tasarım Tabanlı Araştırma (KTTA) çerçevesi üç aşamadan oluşmaktadır. Hazırlık aşamasında senaryo içeriği, kazanımlar ile senaryo ilişkisi, literatür taraması, oyun geliştirme araç ve yazılımları ile katman ve aşamalar belirlenmektedir. Birinci aşamada ise hazırlık aşamasında belirlenen unsurlar doğrultusunda ilk katmana ait tasarım geliştirilir; uygulama ve değerlendirme süreçleriyle tasarım iyileştirilir. Bu döngü, hedeflenen amaca ulaşılan kadar devam eder. Elde edilen veriler ışığında katman kriterleri belirlenerek ikinci aşamaya geçilir. Son aşamada, belirlenen katman kriterlerine uygun olarak tüm katmanların tasarımları yapılır, uygulama ve değerlendirme süreçleriyle iyileştirmeler gerçekleştirilir. Bu süreç, hedeflenen sonuç elde edilene dek tekrarlanır. Döngü sonunda elde edilen veriler raporlaştırılarak KTTA süreci tamamlanır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, programlama eğitimine yönelik dijital bir oyunun geliştirme süreçleri belirlenmiştir. Araştırmada, Millî Eğitim Bakanlığı'nın programlama eğitimi kazanımları doğrultusunda senaryolar hazırlanmıştır. Oyun ortamı üç boyutlu olarak tasarlanıp değerlendirilmiştir. Tasarım süreci, uzman, öğrenci, alan uzmanı ve gözlemcilerin değerlendirmelerinden elde edilen verilerle yürütülmüş; süreç, TTA yöntemini temel alan Katmalı Tasarım Tabanlı

Araştırma (KTTA) çerçevesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Süreçte, programlama öğretimine yönelik geliştirilen dijital oyunun tasarımına ilişkin değişkenler, senaryo ve oyun tasarımı başlıkları altında incelenmiştir. Senaryo geliştirme sürecinde oyunun oynanabilirlik, yaşa uygunluk, gerçek dünya ile uyumluluk, oyuncu tipine uygunluk ve yardım unsurları; oyun geliştirme sürecinde ise geri bildirim, kontrol mekanizmaları, oynanış, problem durumu, tasarım hataları, veri tabanı ve ses kullanımı değişkenleri belirlenmiştir.

Senaryo tasarımında, oyunların ortaokul öğrencilerini hem eğitici hem de eğlendirici unsurlarla motive edecek şekilde hazırlanması; günlük yaşamla bağlantılı etkinliklerin geliştirilmesi; kod yazım panelinin ve oyunun tek ekran üzerinden erişilebilir olması; hedef kitlenin özelliklerine uygun senaryolar hazırlanması; gerçek dünya özelliklerine uyum; farklı oyuncu tiplerine yönelik (sosyalleşen, avcı, başarılan, kaşif) tasarım unsurlarının geliştirilmesi; ve oyun içi yardım seçeneklerinin bulunması önem taşımaktadır. Oyun tasarımında ise, doğru ve yanlış eylemlere uygun dönütlerin sağlanması; karakter ve nesne kontrolünde kullanıcı dostu standartların uygulanması; oyunların kaldığı yerden devam edebilmesi ve geri alma özelliklerinin bulunması; kural, ödül ve ceza sistemlerinin net olarak belirlenmesi; yaş grubuna uygun zorluk seviyesi ve oyun unsurlarının kullanılması; ilgi çekici ve gerçekçi tasarımların yapılması; yaşa uygun ses ve müziklerin seçilmesi; oyuncu performansına yönelik veri kaydının yapılması; kodlama arayüzünün anlaşılır ve işlevsel olması; algoritma bloklarının tekrarlar arasında farklı biçimlerde sunulması gerekliliği vurgulanmıştır.

Araştırma sonucunda, eğitsel dijital oyun tasarım sürecinde senaryo geliştirme ve değerlendirme aşamalarının sistematik ve aşamalı bir şekilde yürütülmesinin önemi ortaya çıkmıştır. İlk olarak, oyun senaryolarının eğitim ve oyun bileşenleri açısından önceden hazırlanıp titizlikle değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle çok katmanlı oyunlarda, tasarım sürecinin etkinliği açısından, ilk aşamada tek bir katmanın geliştirilmesi ve bu katmanın belirlenen kriterler çerçevesinde değerlendirilmesi kritik bir adım olarak görülmüştür. Bu aşamada elde edilen bulgular doğrultusunda, katman bazındaki değerlendirme kriterlerinin netleştirilmesi ve standartlaştırılması, sonraki aşamalarda tüm katmanların tutarlı bir biçimde geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Son olarak, tüm katmanlar belirlenen kriterler doğrultusunda geliştirilip entegre edildikten sonra, oyun bütüncül bir perspektiften yeniden değerlendirilmelidir. Bu aşamalı ve sistematik yaklaşımın, oyun tasarımının hem pedagojik hem de kullanıcı deneyimi açısından optimize edilmesine katkı sağladığı ve böylelikle eğitsel dijital oyunların etkinliğini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, oyun tasarım süreçlerinde

yapılandırılmış ve aşamalı bir değerlendirme modelinin gerekliliğini vurgulamakta ve gelecekteki tasarım uygulamaları için yol gösterici olmaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak, programlama eğitimine yönelik dijital oyunların güncel oyun sistemlerine uygun kontrol mekanizmalarına sahip olacak şekilde tasarlanması önerilmektedir. Ayrıca, ileride yapılacak araştırmalarda farklı disiplinlerde eğitsel oyun geliştirme süreçlerinin incelenmesi ve bu alanda çalışmaların çeşitlendirilmesi önem arz etmektedir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Karadeniz Teknik Üniversitesi'nden (Tarih: 08.09.2017 Sayı: 82554930-400-3335) alınmıştır.

Hasta Onamı: Katılımcı onamı bu çalışmaya katılan tüm katılımcılardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir-E. F.; Tasarım-E. F.; Denetleme-H. K.; Kaynaklar-H. K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi-E. F.; Analiz ve/veya Yorum-H. K.; Literatür Taraması-E. F.; Yazıyı Yazan-E. F.; Eleştirel İnceleme-H. K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar, bu çalışmada TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında finansal destek aldığını beyan etmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Karadeniz Technical University (Date: 08.09.2017 Number: 82554930-400-3335).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept -E. F.; Design-E. F.; Supervision-H. K.; Resources-H. K.; Data Collection and/or Processing-E. F.; Analysis and/or Interpretation-H. K.; Literature Search-E. F.; Writing Manuscript-E. F.; Critical Review-H. K.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study received financial support within the scope of TUBITAK 1001-Scientific and Technological Research Projects Support Program.

Kaynaklar

- Akbulut, Y. (2013). Çocuk ve ergenlerde bilgisayar ve internet kullanımının gelişimsel sonuçları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2).
- Akgün, E., Nuhoglu, P., Tüzün, H., Galip, K. A. Y. A., & Çınar, M. (2011). Bir eğitsel oyun tasarımı modelinin geliştirilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 41-61.
- Akın, F. A., & Atıcı, B. (2015). Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Öğrenci Başarısına ve Görüşlerine Etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 75-102.
- Aksoy, N. C. (2010). *Oyun destekli matematik öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin kesirler konusundaki başarı, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutumlarının gelişimlerine etkisi* (Tez No: 278131). [Yayımlanmamış]

- Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Tez Merkezi.
- Almeida, L. C. (2012). The effect of an educational computer game for the achievement of factual and simple conceptual knowledge acquisition. *Education Research International*, 2012(961279), 1–5.
- Amory, A. (2007). Game object model version II: A theoretical framework for educational game development. *Educational Technology Research and Development*, 55(1), 51-77.
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25.
- Ateş, A. (2011). Eğitsel yazılım değerlendirme ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-21.
- Aytaş, G., & Uysal, B. (2017). Oyun kavramı ve sınıflandırılmasına yönelik bir değerlendirme. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 675-690.
- Bakar, A., Tüzün, H., & Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 27-37.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Baptista, R., Coelho, A., & Vaz de Carvalho, C. (2024). Training and Certification of Competences through Serious Games. *Computers*, 13(8), 201.
- Bayramoğlu, E., & Gürbüz, P. G. (2023). Ortaokul öğrencilerinin dijital oyun bağımlılığı ve akademik erteleme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 24-43.
- Berns, A., Gonzalez-Pardo, A., & Camacho, D. (2013). Game-like language learning in 3-D virtual environments. *Computers & Education*, 60(1), 210-220.
- Bilen, M. (2002). *Plandan uygulamaya öğretim* (7. bs.). Anı Yayıncılık.
- Bozkurt, A., & Genç-Kumtepe, E. (2014). Oyunlaştırma, oyun felsefesi ve eğitim: Gamification. *Akademik Bilişim*, 14, 147-156.
- Çetin, B. (2013). Sınıfta istenmeyen öğrenci davranışlarıyla ilgili sınıf öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 14(1).
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2023). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & Sons.
- Cook, K. L., & Bush, S. B. (2018). Design thinking in integrated STEAM learning: Surveying the landscape and exploring exemplars in elementary grades. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 93-103.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches*. USA:Sage Publications.
- Dempsey, J. V., Haynes, L. L., Lucassen, B. A., & Casey, M. S. (2002). Forty simple computer games and what they could mean to educators. *Simulation & Gaming*, 33(2), 157-168.
- Diefenthaler, A., Moorhead, L., Speicher, S., Bear, C., & Cerminaro, D. (2017). Thinking & Acting Like a Designer: How design thinking supports innovation in K-12 education. *Wise & Ideo*, 6(3), 2018.
- Dumlu Güler, T. (2011). 6. sınıf fen ve teknoloji dersindeki hücre ve organelleri konusunun eğitsel oyun yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi (Tez No: 299762). [Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Tez Merkezi.
- Durak, H., & Seferoğlu, S. S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin akıllı telefon kullanımları ve bağımlılık düzeyleriyle ilgili unsurlar. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 1-23.
- Erensayın, E., & Güler, Ç. (2017). Eba platformundaki ders materyallerinin eğitsel yazılım değerlendirme ölçütlerine göre değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 657-678.
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M. C., Seguí, I., & Rando, N. (2013). Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. *Computers & Education*, 64, 1-23.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. P. (2006). Are video games good for learning?. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1(3), 172-183.
- Gençer, S., & Karamustafaoğlu, O. (2014). 'Durgun Elektrik' Konusunun Eğitsel Oyunlarla Öğretiminde Öğrenci Görüşleri. *Journal of Inquiry Based Activities*, 4(2), 72-87.
- González-González, C., & Blanco-Izquierdo, F. (2012). Designing social videogames for educational uses. *Computers & Education*, 58(1), 250-262.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational researcher*, 42(1), 38-43.
- Gündüz, M., Aktepe, V., Uzunoğlu, H., & Gündüz, D. D. (2017). Okul öncesi dönemdeki çocuklara eğitsel oyunlar yoluyla kazandırılan değerler. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 62-70.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Holly, M., Habich, L., & Pirker, J. (2024). GameDevDojo-An educational game for teaching game development concepts. In *Proceedings of the 19th International*

- Conference on the Foundations of Digital Games* (pp. 1-9).
- Hooshyar, D., Kori, K., Pedaste, M., & Bardone, E. (2019). The potential of open learner models to promote active thinking by enhancing self-regulated learning in online higher education learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2365-2386.
- Hooshyar, D., Malva, L., Yang, Y., Pedaste, M., Wang, M., & Lim, H. (2021). An adaptive educational computer game: Effects on students' knowledge and learning attitude in computational thinking. *Computers in Human Behavior*, 114, 106575.
- Juul, J. (2012). *A casual revolution: Reinventing video games and their players*. MIT press.
- Kalelioglu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Kara, N. (2022). Dijital oyun tasarımı bölümü öğrencilerinin öğrenme stilleri ve oyun dinamikleri tercihlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 12(1), 27-39.
- Karamustafaoğlu, O., & Kılıç, M. F. (2020). Eğitsel oyunlar üzerine yapılan ulusal bilimsel araştırmaların incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 1-25.
- Kaya, S. & Elgün, A. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilkökul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 329-342.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, 8(1), 13-24.
- Kocabatmaz, H., & Saraçoğlu, G. K. (2024). The Effect of Educational Digital Games on Academic Success and Attitude in 3rd Grade Mathematics Class. *Participatory Educational Research*, 11(2), 230-244.
- Koçyiğit, S., Tuğluk, M. N., & Kök, M. (2007). Çocuğun gelişim sürecinde eğitsel bir etkinlik olarak oyun. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (16), 324-342.
- Korkusuz, M. E., & Karamete, A. (2013). Eğitsel oyun geliştirme modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 78-109.
- Kuzu, A., Çankaya, S. Ve Mısırlı, Z. A. (2011). Tasarım tabanlı araştırma ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesinde kullanımı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1), 19-35.
- Ma, Y., & Harmon, S. W. (2009). A case study of design-based research for creating a vision prototype of a technology-based innovative learning environment. *Journal of Interactive Learning Research*, 20(1), 75-93.
- Nadeem, M., Oroszlanyova, M., & Farag, W. (2023). Effect of digital game-based learning on student engagement and motivation. *Computers*, 12(9), 177.
- Önen, F., Demir, S., & Şahin, F. (2012). Fen Öğretmen Adaylarının Oyunlara İlişkin Görüşleri ve Hazırladıkları Oyunların Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 299-318.
- Orngreen, R. (2015). Reflections on Design-Based Research. *In IFIP Working Conference on Human Work Interaction Design* (pp. 20-38). Cham, Switzerland: Springer.
- Özdemir, Ö. (2010). Various effects of different probiotic strains in allergic disorders: an update from laboratory and clinical data. *Clinical & Experimental Immunology*, 160(3), 295-304.
- Özerbaş, M. A., & Öztürk, Y. (2017). Türkçe dersinde dijital hikâye kullanımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerinde etkisi. *Tübav Bilim Dergisi*, 10(2), 102-110.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.
- Prensky, M. (2001). Fun, play and games: What makes games engaging. *Digital Game-Based Learning*, 5(1), 5-31.
- Razak, A. A., Connolly, T., & Hainey, T. (2011). The use of games-based learning within the curriculum for excellence: the teachers' perspective. *In European Conference on Games Based Learning* (p. 1). Academic Conferences International Limited.
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P., ... & Salinas, M. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40(1), 71-94.
- Salen, K., Tekinbaş, K. S., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. Mit Press.
- Sarier, Y. (2020). Aktif Öğretim Yöntemlerinin, Matematik Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 115-132.
- Song, M., & Zhang, S. (2008). EFM: A model for educational game design. *In International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment* (pp. 509-517). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Ternik, Ž., Koron, A., Koron, T., & Šerbec, I. N. (2017). Learning programming concepts through maze game in Scratch. *In Proceedings at 11th European Conference on Games Based Learning* (pp. 661-670).
- Tüzün, H., Arkün, S., Bayırtepe, E., Kurt, F., & Yermeydan Uğur, B. (2006). Fonksiyonlar Konusunun Oyun Ortamında Öğretilmesi.

- Varışoğlu, B., Şeref, İ., Gedik, M., & Yılmaz, İ. (2013). Türkçe dersinde uygulanan eğitsel oyunlara yönelik tutum ölçeği: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), 1059-1081.
- Virvou, M., Katsionis, G., & Manos, K. (2005). Combining software games with education: Evaluation of its educational effectiveness. *Journal of Educational Technology & Society*, 8(2), 54-65.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Yaman, H., Sousa, C., Neves, P. P., & Luz, F. (2024). Implementation of Game-Based Learning in Educational Contexts: Challenges and Intervention Strategies. *Electronic Journal of e-Learning*, 22(10), 19-36.
- Yıldız, E., Ağgöl, Ö., Çalıklar, Ş., & Şimşek, Ü. (2020). Eğitsel oyun ve işbirlikli öğrenmenin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, sosyal becerilerine ve öğrenme motivasyonlarına etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(6), 1703-1716.
- Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Araz, H. (2016). Dolaşım sistemi konusunda eğitsel oyun yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı ve fen öğrenimi motivasyonu üzerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36), 20-32.
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 502-517.
- Zin, N. A. M., Jaafar, A., & Yue, W. S. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *WSEAS Transactions on Computers*, 8(2), 322-333.