

Fen Eğitiminde Eğitsel Oyunlar: Biopoly Örneği*

Educational Games in Science Education: The Example of Biopoly

Esmâ Eser, Keziban Dişli, Zeynep Çakır, Ferhat Karakaya

Yazar Bilgileri

Esmâ Eser

Lisans Öğrencisi, Yozgat Bozok Üniversitesi,
eeser.esmaa@gmail.com

Keziban Dişli

Lisans Öğrencisi, Yozgat Bozok Üniversitesi,
dislikeziban@gmail.com

Zeynep Çakır

Lisans Öğrencisi, Yozgat Bozok Üniversitesi,
zc2831915@gmail.com

Ferhat Karakaya

Doç. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi,
ferhatk26@gmail.com

ÖZ

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitsel oyunlarla biyoloji konularını ilişkilendirebilmeleri mesleki gelişimleri ve başarılarını artıracaktır. Ayrıca eğitsel oyunların fen eğitimindeki yeri, sağladığı avantajlar ve geliştirme sürecinde yaşanan zorlukların bilinmesi gerek akademik çalışmalar gerekse saha uygulamaları açısından önemlidir. Araştırmada, genel biyoloji konularını kapsayan eğitsel oyunun geliştirilmesi ve fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitsel oyunlara yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2. ve 3. sınıfta öğrenim gören 29 fen bilimleri öğretmen adayından oluşmaktadır. Verilerin toplanmasında, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, eğitsel oyunların fen eğitiminde kullanımının konuları pekiştirme, ilgi çekme ve kalıcı öğrenmeyi sağlama açısından yararlı olduğu belirlenmiştir. Ancak sınıf yönetimi, kavram yanlışlarının oluşumu ve uygulama zamanı açısından zorlukların yaşanması gibi nedenlerden dolayı olumsuz görüşlerin olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçları dikkate alındığında fen eğitiminde eğitsel oyunların kullanımının artırılmasına yönelik uygulamaların teşvik edilmesi, gerekli pedagojik ve teknik desteğin sağlanması önerilmektedir.

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler

Biyoloji
Eğitsel oyun
Fen bilimleri öğretmen adayları
Oyun

Keywords

Biology
Educational game
Pre-service science teachers
Game

Makale Geçmişi

Geliş: 04.06.2024
Kabul: 04.11.2024

ABSTRACT

Pre-service science teachers' associating educational games with biology subjects will increase their professional development and success. In addition, it is important to know the place of educational games in science education, the advantages they provide and the difficulties experienced in the development process, in terms of both academic studies and field applications. In the research, it was aimed to develop an educational game covering general biology topics and to determine the views of pre-service science teachers about educational games. Phenomenology, one of the qualitative research methods, was used. The study group of the research consisted of 29 pre-service science teacher studying in the 2nd and 3rd grades. A semi-structured interview form developed by the researchers was used to collect the data. The data were analyzed using the content analysis method. As a result of the research, it was determined that the use of educational games in science education was beneficial in terms of reinforcing the subjects, attracting attention and providing permanent learning. However, it was determined that there were negative opinions due to reasons such as classroom management, the formation of misconceptions and difficulties in terms of practice time. Considering the research results, it is recommended that practices aimed at increasing the use of educational games in science education be encouraged and the necessary pedagogical and technical support be provided.

*Bu araştırma TÜBİTAK 2209-A kapsamında desteklenmiştir.

Makale Türü

Araştırma

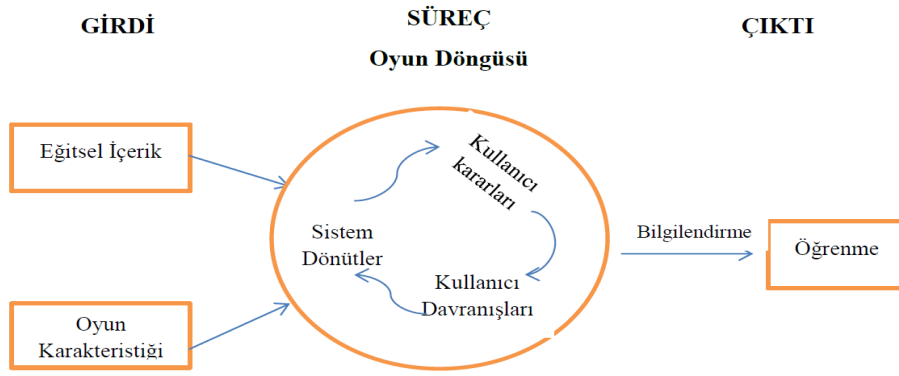
Önerilen Atıf

Eser, E., Dişli, K., Çakır, Z., & Karakaya, F. (2024). Fen eğitiminde eğitsel oyunlar: Biopoly örneği. *TEBD*, 22(3), 2054-2074. <https://doi.org/10.37217/tebd.1495666>

Giriş

En genel tanımıyla yaşam bilimi olarak bilinen biyoloji, konuları itibariyle insana en yakın bilim dallarından biridir. Bu nedenle biyoloji ile ilgili kavramların doğru bir şekilde bilinmesi eğitim ve kişilik gelişimi açısından oldukça önemlidir. Nitekim öğretim programları incelendiğinde (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a, 2018b) bireylerin gerek kişisel gelişimleri gerekse akademik gelişimleri açısından özel amaçların olduğu görülmektedir. Örneğin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçları arasında "doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek" (MEB, 2018a, s. 9) yer almaktadır. Öğretim programlarındaki özel amaçlara, kazanımlara ve hedeflere ulaşılabilmesi için fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konularına yönelik farkındalıklarının yüksek olması beklenmektedir. Ancak ilgili alanyazın incelendiğinde gerek öğretmenlerde gerekse öğretmen adaylarında biyoloji konularına yönelik kavram yanlışlarının olduğunu belirlenmiştir (Alkan vd., 2016; Karakaya vd., 2021; Mann ve Treagust, 2010; Yılmaz vd., 2021). Ayrıca öğretim programlarını referans alarak hazırlanan ders kitaplarında biyoloji konularına yönelik bilimsel hataların bulunduğu ve hatalı bilgilerin bireylerde kavram yanlışları oluşturduğu saptanmıştır (Gündüz vd., 2016; Yılmaz vd., 2020).

Yaşanılan sorunların ortadan kaldırılması ve öğretim programındaki kazanımlara başarıyla ulaşılabilmesi için öğretmenlerin kavram yanlışlarına sahip olmaması, farklı öğretim yöntem ve tekniklerini geliştirerek sınıflarında uygulayabilmesi gerekmektedir. Öğretmenler, ezbere bilgi depolamaya neden olan uygulamalara değil öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlayacak uygulamalara yönelmelidirler. Bilgilerin kalıcılığının sağlayabileceği yollardan biri eğitsel oyunlardır. Oyun, "belli bir amaca yönelik olan veya olmayan, kurallı ya da kuralsız uygulanabilen, her durumda çocuğun isteyerek ve hoşlanarak bulunduğu, fiziksel, bilişsel, dil, duygusal ve sosyal gelişimini temel alan, gerçek yaşamın bir parçası ve çocuk için önemli bir öğrenme süreci" olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2006, s. 5). Adıgüzel'e (2010) göre oyun, bireylere belli bilgi ve becerileri kazandırma sağlayan, yaratıcılık özelliklerini geliştiren bir araçtır. Oyun, dersi daha eğlenceli hale getirip öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca derse heyecan katar ve dersi ilgi çekici hale getirir. Bu nedenle oyun eğitim sürecinde kullanılabilir bir teknik olarak ifade edilebilir. Nitekim Garris vd. (2002), oyun yoluyla öğrenmenin nasıl olacağına dair bir model ortaya koymuştur. Bu model Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Girdi-Süreç-Çıktı Oyun Modeli. Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.

Eğitim-öğretim sürecinde kullanılan oyunlar eğitsel oyun olarak ifade edilmektedir. Eğitsel oyun, bilgilerin rahat bir ortamda tasarlanması, önceki öğrenilen bilgilerin birbirleriyle bağlantısının sağlanması ve kalıcı öğrenme için pekiştirilmesini sağlayan eğlenceli öğretim yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Güler, 2011). Alanyazın incelendiğinde eğitsel oyunların fen eğitiminde kullanılmasının akademik başarı, motivasyon, yaratıcılık, teknoloji okuryazarlığı ve dersin eğlenceli hâle gelmesi gibi farklı faktörlerde olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir (Bayat vd., 2014; Gençer ve Karamustafaoğlu, 2014; Giannakos, 2013; Kaya ve Elgün, 2015; Vos vd., 2011). Ayrıca özellikle son yıllarda teknolojik uygulamaların eğitsel oyunlara entegre edildiği çalışmaların sayısı da artmıştır (Pabuçcu-Akiş ve Demirer, 2023; Seçkin-Kapucu ve Çağlak, 2018). Çünkü teknolojinin eğitsel oyunlar yoluyla eğitime entegrasyonu, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Koray ve Duman, 2022). Ayrıca eğitsel oyunların ve robotik uygulamaların fen eğitiminde yer alması öğrencilerin öğrenme deneyimlerini ve öğretmenlerin rolünü etkilemektedir (Ekström ve Pareto, 2022; Woo vd., 2021).

Ülkelerin küresel güç olabilmesi için gerekli olan nitelikli bireylerden karşılaştıkları problemleri eleştirel düşünce yapısı ile sorgulayan, araştıran ve problemin çözümü için fikir üretme becerilerine sahip olmaları beklenmektedir (Hacıoğlu ve Başpınar, 2020; Harari, 2018). Hedeflenen bireylerin yetiştirilmesi ve küresel etki oluşturulabilmesi için eğitim sistemleri oldukça önemlidir. Yıldırım'a (2016) göre, etkili eğitim sistemleri bireylerin sorumluluk almalarını, nitelikli bilgi üretmelerini ve bilgiye ulaşma süreçlerinin gelişmesini sağlamaktadır. Artık eğitim programlarının hedefleri bilgilerin öğrenciye aktarılması yerine bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılmasını şeklinde düzenlenmektedir (Çakıcı, 2009). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri incelendiğinde mesleki bilgi, mesleki beceri, tutum ve değerlerin olduğu görülmektedir (MEB, 2017, s. 8). Ayrıca öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri kapsamında öğretmenlerden alan eğitimi bilgisine sahip olmaları beklenmektedir. Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçlarında, "sosyobilimsel

konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek" hedeflenmektedir (MEB, 2018a, s. 9). Bu nedenle kavramların öğrenilmesinde, öğrenci yeni bir kavramı önceki bilgi birikimiyle ilişkilendirerek öğrenmelidir. Öğretmenlerin öğrencilere kendi bilgilerini oluşturabilecekleri deneyimleri sınama fırsatı verecek öğrenme ortamları sunmaları ve öğretim materyalleri sağlamaları oldukça önemlidir (Coştu vd., 2003). Öğretmenlerin etkili öğretim yöntemlerini takip ederek sınıflarında kavram öğrenme için uygulama çalışmaları yapmaları gerekmektedir. Fen eğitimine yönelik eğitsel oyunların geliştirilmesi, öğretmen ve öğretmen adaylarının deneyimlerinin ortaya çıkartılmasının mesleki yeterlikler açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle, biyoloji 1 dersi kapsamında yer alan konulara yönelik eğitsel oyunun geliştirilmesinin ve öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesinin alanyazına katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Bu araştırmada, genel biyoloji konularını kapsayan eğitsel oyunun geliştirilmesi ve fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitsel oyunlara yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında aşağıda verilen sorulara cevap aranmıştır:

1. Fen eğitiminde eğitsel oyunların kullanımının yararlı olup olmadığına yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?
2. Fen eğitiminde eğitsel oyunların öğrenci motivasyonuna etkisinin olup olmadığına yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?
3. Fen eğitiminde eğitsel oyunların uygulama sürecinde oluşabilecek sorunlar hakkında fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?
4. Fen eğitiminde eğitsel oyunların uygulama sürecinin doğru yönetilebilmesi için fen bilimleri öğretmen adaylarının önerileri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni kullanılarak tasarlanmıştır. Olgu bilim deseninde amaç, bir olguya ait yaşantıları ve yaşantılara yüklenen anlamları ortaya çıkarmaktır (Kocabıyık, 2015). Bireylerle yapılan görüşler ışığında, yaşantılar ve deneyimler ortaya çıkartılabilir. Bu noktadan hareketle, fen bilimleri öğretmen adaylarının Biopoly oyunundan elde ettikleri deneyimleri dikkate alarak eğitsel oyunlar hakkında görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, amaçlı örneklem yöntemine göre belirlenmiştir. Amaçlı örneklem yöntemi; belli ölçütleri karşılayan veya belirli özelliklere sahip olan bir veya daha fazla özel

durumlarda çalışılmak istendiğinde tercih edilmektedir (Başaran, 2024). Bu araştırmada fen bilgisi eğitimi ana bilim dalının ikinci ve üçüncü sınıfta öğrenim gören 29 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. İkinci ve üçüncü sınıfta öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adayları “biyoloji 1 dersi” kapsamında yer alan ünite/konuları daha önceki eğitim-öğretim yıllarında öğrenmiş olmaları nedeniyle tercih edilmiştir. Dördüncü sınıf öğrencilerine ulaşılmakta zorluk yaşandığı araştırmaya dâhil edilememiştir. Bu durum araştırmanın sınırlılığı olarak söylenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının gönüllülük esası dikkate alınmıştır. Çalışma grubuna yönelik bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri

<i>Demografik bilgi</i>		<i>n</i>	<i>%</i>
Cinsiyet	Kadın	23	79,3
	Erkek	6	20,7
Akademik Not Ortalaması (GANO)	0.00-3.00	11	37,9
	3.01-3.50	14	48,2
	3.51-4.00	4	13,9
Eğitsel Oyun Etkinliğine Katılma Durumu	Evet	18	62,1
	Hayır	11	37,9

Tablo 1’deki bulgular incelendiğinde araştırmanın çalışma grubunun %79,3’ü (n=23) kadın ve %20,7’sinin (n=6) erkek fen bilimleri öğretmen adaylarından oluştuğu belirlenmiştir. Araştırmanın örnekleminde yer alan fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyet dağılımının büyük oranda kadınlardan oluşması bu çalışmaya da yansdığı ifade edilebilir. Ayrıca fen bilimleri öğretmen adaylarının %62,1’i (n=18) daha önce eğitsel oyun etkinliklerine katıldığını, %37,9’u (n=11) katılmadığını belirtmişlerdir.

Veri Toplama Araçları

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitsel oyunlara yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Formda, özellikle fen eğitiminde eğitsel oyunların kullanımının yararları, zararları, uygulama sürecinde oluşabilecek sorunlar ve sürecin doğru yönetilebilmesi için önerilerin belirlenmesi gibi farklı bakış açısını ortaya çıkartacak sorulara yer verilmiştir. Taslak olarak oluşturulan forma yönelik içerik, amaç ve dil yönünden uzmanların (bir biyoloji, bir fen bilimleri öğretim elemanı, bir ölçme değerlendirme uzmanı, iki fen bilimleri öğretmeni ve bir dil uzmanı) görüşleri alınmıştır. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda form, dört sorudan oluşan nihai hâline dönüştürülmüştür.

Eğitsel Oyunun Geliştirilme Süreci

Araştırmada, biyoloji 1 dersi kapsamında yer alan konuları içerecek eğitsel oyunun geliştirilme süreci Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Eğitsel oyunun geliştirilme süreci

Kavramların Belirlenmesi ve Soru Havuzunun Oluşturulması

Kavramların ve soru havuzunun oluşturulma aşamasında kolay ve anlaşılır şekilde bilgi değerlendirilmesinin yapılması ve biyoloji 1 dersi kapsamında yer alan ünite/konuların olmasına dikkat edilmiştir. Bu kapsamda fen bilgisi eğitimi ana bilim dalı biyoloji 1 programında yer alan konular aşağıda özetlenmiştir:

- Biyoloji bilimine giriş
- Hücre içerisine yolculuk
- Hücre döngüsü
- Canlının yapısında bulunan temel bileşenler
- Canlıların ortak özellikleri
- Canlıların sınıflandırılması

Ayrıca konulara yönelik kavramların seçilmesinde MEB tarafından 2018 yılında yayımlanan “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” ve “Biyoloji Dersi Öğretim Programı” referans alınmıştır (MEB, 2018a, 2018b). İlgili soruların oluşturulma aşamasında alanyazın incelenerek kavramlara yönelik bilimsel hatalardan arındırılmış tanımlamalar belirlenmiştir. Bu süreçte ders kitaplarındaki hatalı bilgilerin ve öğrencilerde kavram yanlışlığına neden olabilecek soru kalıplarının oyun içerisinde yer almamasına dikkat edilmiştir. Soruların oluşturulmasında uluslararası kabul görmüş alan kitapları (Campbell Biyoloji, Zooloji Entegre Prensipler ve Yaşam Bilimi Biyoloji) referans alınmıştır.

Uzman Görüşünün Alınması

Araştırma kapsamında belirlenen kavramlar, içerikler, bilimsel tanımlamalar ve hazırlanan soru havuzu hakkında uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşü; araştırmanın hem kapsam geçerliği hem de içerik geçerliği için önemli bir süreçtir. Uzmanlar fen bilgisi ve biyoloji eğitiminde görev yapan ve biyoloji 1 dersi kapsamında yer alan konulara yönelik çalışmaları bulunan öğretim

üyelerinden oluşmaktadır. Araştırma kapsamında üç farklı uzmandan (bir profesör, bir doçent ve bir doktor öğretim üyesi) görüş alınmıştır.

Araştırma İçeriğinin Düzenlenmesi

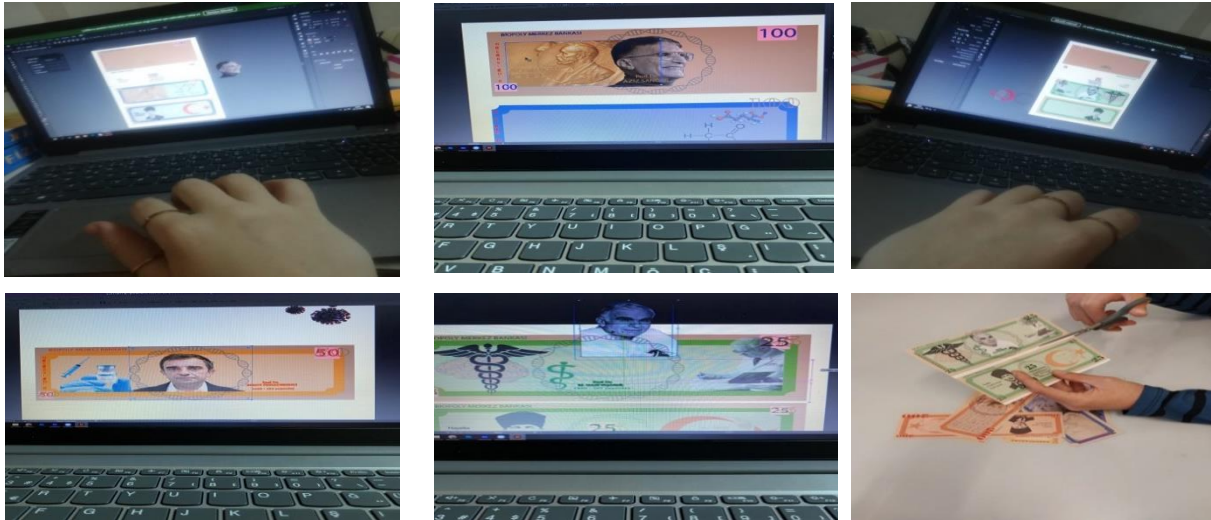
Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda araştırma içerisinde yer alması gereken bilgiler, kavramlar, görseller ve sorular organize edilmiştir.

Biopoly Eğitsel Oyunun Geliştirilmesi

Bu kapsamda araştırmanın içeriği, soru havuzu ve belirlenen kavramlar ışığında araştırmacılar tarafından "Biopoly" oyunu geliştirilmiştir. Oyunun kuralları sorulara verilecek tüm cevaplar ve alternatif süreçler dikkate alınarak hazırlanmıştır. Eğitsel oyun içerisinde yer alacak unsurlar araştırmacılar tarafından hem biyoloji bilimi hem de bölgesel değerler dikkate alınarak geliştirilmiştir. İlgili içerikler aşağıda özetlenmiştir:

BİYOPARA'nın Tasarımı

Oyun içerisinde kullanılacak olan sembolik paraların tasarımında dünyada önemli başarılarla imza atmış Türk bilim insanları tercih edilmiştir. Sembolik paralarda Türk bilim insanlarının kullanılmasıyla oyun içerisinde yer alacak hem öğretmenlere hem de öğretmen adaylarına bilim insanlarına yönelik farkındalık kazandırılması hedeflemektedir. Ayrıca biyoloji konularının temsili olması nedeniyle sembolik paraların arka yüzünde biyolojiyi temsil etmesi adına DNA sembolüne yer verilmiştir. Paraların tasarım sürecine yönelik görseller Şekil 3'te verilmiştir.

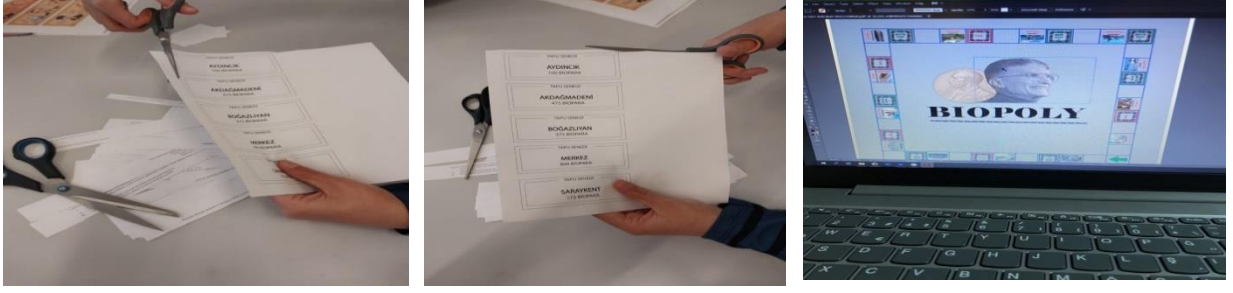


Şekil 3. Biyoparaların tasarım süreci

Arsa ve Tapularının Tasarımı

Arsa ve tapular; araştırmanın yapıldığı üniversitenin bulunduğu şehre ait değerler (ilçelerde yer alan kültürel ve mimari eserler) dikkate alınarak tasarlanmıştır. Bu tasarım süreciyle şehrin

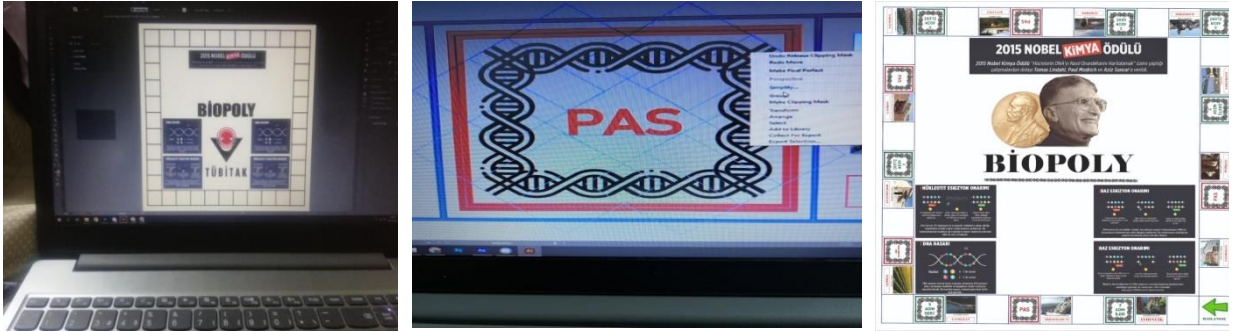
değerlerine yönelik farkındalıkların artırılması amaçlanmıştır. Arsa ve tapuların tasarım sürecine yönelik görseller Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Arsa ve tapuların tasarım süreci

Komutların Tasarımı

Biyoloji sembolü olan DNA çerçevesi içerisine komutlar (pas, ileri, geri ve başlangıca dön) yerleştirilmiştir. Komutların tasarım süreçlerine yönelik görseller Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Komutların tasarım süreci

Soruların Tasarımı

Araştırmacılar tarafından oyun kapsamında hazırlanan genel biyoloji konularını kapsayan sorular oyun içerisinde yer alan boş kutular dikkate alınarak zarflar içerisinde yerleştirilmiştir. Soruların yazım sürecinde yazı karakteri olarak ise Times New Roman tercih edilmiştir.

Eğitsel Oyun Kurallarının Belirlenmesi ve Son Halinin Verilmesi

Hazırlanan eğitsel oyunun gerek içerik gerekse tasarımsal (kurallar ve sorular) olarak alan uzmanının (biyoloji eğitimi) görüşüne sunulmuştur. Ayrıca kuralların son hâlinin verilmesi için pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve aksayan yönler tespit edilerek oyun kuralları oluşturulmuştur. Oyun kurallarının oluşturulma ve oyunun son hâline yönelik süreç Şekil 6'da verilmiştir.



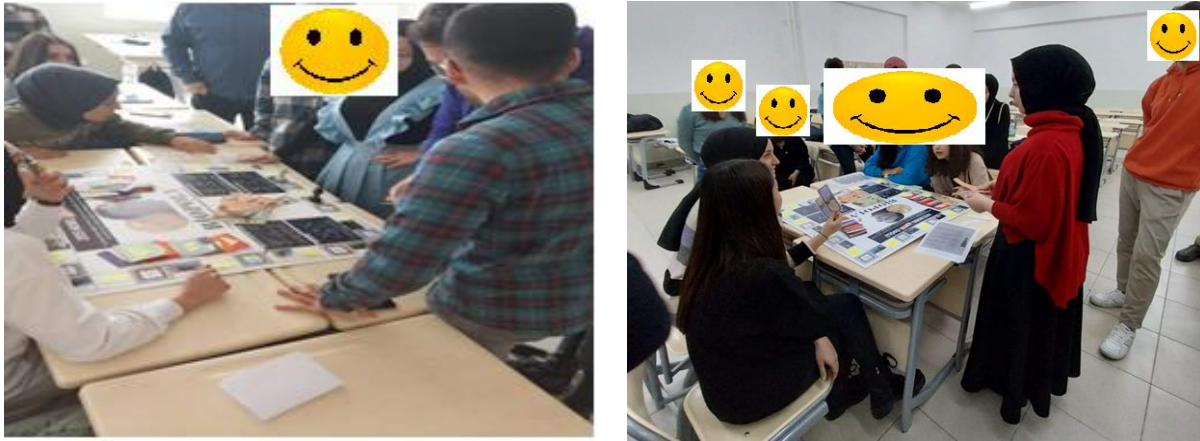
Şekil 6. Biyopoly oyunu ve kuralları

Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin toplanma süreci kişisel hakların korunumu ve etik ilkeler dikkate alınarak yürütülmüştür. Bu kapsamda etik komisyondan gerekli izinler alınmıştır. Daha sonra geliştirilen oyunun içeriği ve uygulama süreci olarak gönüllülük esasına göre araştırmaya katılmayı kabul eden öğretmen adaylarıyla paylaşılmıştır. Araştırma kapsamında, fen bilimleri öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdikleri cevaplar, gizlilik esası ve kişisel hakların korunumu dikkate alınarak kodlanmıştır. Çalışma çerçevesinde elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak iki farklı araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. İçerik analizi yardımıyla materyal belirli başlıklar altında tasnif edilerek aralarındaki ilişkiler ortaya çıkarılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Kodlayıcılar arasında tutarlık olup olmadığını tespit etmek için Miles ve Huberman'ın (1994) ortaya koyduğu Güvenirlik=Görüş birliği/Tüm görüşler formülünden yararlanılmıştır. Bu kapsamda kodlayıcılar arasındaki tutarlılık %94 olarak belirlenmiştir. Ayrıca kodlayıcılar arasındaki farklılıklar ortak görüş birliği sağlanarak giderilmiştir.

Oyunun Deneyimlenmesi

Katılımcıların eğitsel oyunlara yönelik görüşlerinin belirlenmesi için araştırma kapsamında geliştirilen Biopoly oyununu deneyimleri sağlanmıştır. Geliştirilen oyun ve yönergesi öncelikle katılımcılara açıklanmıştır. Daha sonra, gönüllülük esasına göre katılımcılar sırayla oyunu eşli olarak (ikili) deneyimlemişlerdir. Katılımcıların oyun deneyimlerine yönelik görseller Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Eğitsel oyun deneyimleme örnekleri

Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın amaçları kapsamında uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularına fen bilimleri öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar kod, tema ve örnek görüşler şeklinde verilmiştir. Araştırma kapsamında ilk olarak "Fen eğitiminde eğitsel oyunların kullanımının yararlı olup olmadığına yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Eğitsel Oyunun Yararlarına Yönelik Bulgular

<i>Tema</i>	<i>Kodlar</i>	<i>f</i>
Öğrenme süreçleri	Eğlenerek öğrenme	13
	Kalıcı öğrenme	11
	Ölçme ve değerlendirme	3
	Anlamli öğrenme	2
	Kolay öğrenme	2
	Ön bilgiler aktifleştirilmesi	1
	Beceri gelişimi	1
	Yaparak-yaşayarak	1
Öğrenci	İlgi çekmesi	9
	Aktif katılım sağlaması	5
	Odaklanma	1

Tablo 2’de verilen bulgular incelendiğinde eğitsel oyunların öğrenme süreçleri (f=34) ve öğrenci (f=15) açısından yararlı olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen adayları; ders içeriklerinin eğlenceli hale getirilmesi, ilgi düzeyinin yükseltmesi, bireylerin aktif katılımını sağlaması gibi nedenlerden dolayı eğitsel oyunların öğrenme süreçleri ve öğrenci açısından yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sonuçlara göre, fen eğitiminde eğitsel oyunların olumlu etkiler oluşturacağı söylenebilir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: “Öğrenciler eğitsel oyun süreçleri ve görsellerle konuya yönelik kalıcı öğrenme gerçekleştireceklerini düşünmekteyim.” (Kalıcı öğrenme).

Ö4: “Yararlı olduğunu düşünüyorum. Çünkü eğitsel oyunlar, öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerini ve bilgilerin kalıcılığını sağlamaktadır.” (Eğlenerek öğrenme/Kalıcı öğrenme).

Ö7: “Eğitsel oyunlar sayesinde hem eğlenerek öğrenme hem de öğrencilerin fen dersine yönelik ilgilerinin artması sağlanabilir.” (Eğlenerek öğrenme/İlgi çekme).

Ö10: “Öğrenmelerin artmasını sağlar. Ayrıca öğrencilerin aktif olmalarını sağlar.” (Aktif katılım sağlama)

Ö14: “Eğitsel oyunlar, öğrencilerin kolay öğrenmesini ve konuların akılda kalıcılığını artırır.” (Kolay öğrenme/Kalıcı öğrenme)

Ö24: “Ders sonu uygulamalarla eğitsel oyunlar öğrenme süreçlerinin ölçme ve değerlendirilme aşamasında kullanılabilir.” (Ölçme ve değerlendirme).

Ö29: “Eğitsel oyunlar anlamli öğrenmeyi sağlar. Öğrenci yaparak yaşayarak öğrenir.” (Anlamli öğrenme/Yaparak yaşayarak öğrenme).

Araştırmada “Fen eğitiminde eğitsel oyunların öğrenci motivasyonuna etkisinin olup olmadığına yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Eğitsel Oyunların Öğrenci Motivasyonuna Etkisine Yönelik Bulgular

<i>Tema</i>	<i>Kodlar</i>	<i>f</i>
Öğrenme süreçleri	Eğlenerek öğrenme	9
	Kalıcı öğrenme	5
	Rahat öğrenme	2
	Ders veriminin yükselmesi	1
	Yaparak-yaşayarak	1

Öğrenci	İlgiyi artırma	7
	Öğrenciyi aktif kılma	4
	Özgüveni artırma	2
	Rekabeti artırma	2
	Odaklanmayı sağlama	1
	Motivasyonu düşürme	1

Tablo 3'te verilen bulgular incelendiğinde eğitsel oyunların öğrenme süreçleri (f=18) ve öğrenci (f=17) açısından motivasyonu olumlu etkilediği belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri; kalıcı öğrenme, eğlenerek öğrenme, öğrenciyi aktif kılma gibi faktörlerden dolayı eğitsel oyunların öğrenci motivasyonuna olumlu katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Ancak, eğitsel oyunların öğrenci motivasyonunu olumsuz etkilediği (f=1) sonucuna da ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre, fen eğitiminde öğrenci motivasyonu açısından eğitsel oyunların olumlu katkılarının yüksek olduğunu söylenebilir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö3: "Eğitsel oyunlar eğlenerek öğrenmenin olmasını sağlaması açısından motivasyonu artırmaktadır." (Eğlenerek öğrenme).

Ö4: "Öğrencileri motive eder. Öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerini ve kalıcı bilgilerin oluşmasını sağlar." (Eğlenerek öğrenme/kalıcı öğrenme).

Ö8: "Öğrencilerin derse olan ilgisini artırır ve motivasyonlarının yükselmesini sağlar." (İlgiyi artırma).

Ö9: "Motivasyonu artırır. Çünkü öğrencilerin etkinliğe katılım sağlaması onların öz güvenlerini yükseltir." (Özgüveni artırma).

Ö19: "Öğrencilerin motivasyonlarını artırdığını düşünüyorum. Çünkü öğrenci eğitsel oyunlarda aktif katılım sağlar ve yaparak-yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirir." (Yaparak-yaşayarak öğrenme).

Ö28: "Öğrenci eğer katılım sağlamazsa motivasyonu düşürür." (Motivasyonu düşürme)

Araştırmada "Fen eğitiminde eğitsel oyunların uygulama sürecinde oluşabilecek sorunlar hakkında fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Eğitsel Oyunların Uygulama Sürecinde Yaşanabilecek Sorunlara Yönelik Bulgular

Tema	Kodlar	f
Eğitim-öğretim süreçleri	Sınıf yönetimi	12
	Kavram yanlışları	8
	Zaman yetersizliği	2
	Sınıfların mevcudu	1
Öğrenci	Kurallara uyulmaması	2
	Fikir ayrılıkları	1
	Başarısızlık duygusu	1
	Dikkat dağınıklığı	1
Oyun	Kuralların anlaşılabilmesi	2
	Maddi ihtiyaçlar	1
	Pedagojik durum	1
	Amaca hizmet etmemesi	1
	Rehber ihtiyacı	1
	Sürdürülebilirlik	1

Tablo 4'te verilen bulgular incelendiğinde eğitim-öğretim süreçleri (f=23), öğrenci (f=5) ve oyun (f=7) açısından eğitsel oyunların uygulama sürecinde yaşanabilecek sorunların oluşabileceği belirlenmiştir. Özellikle fen bilimleri öğretmen adayları sınıf yönetimi (f=12) ve kavram yanlışlarının oluşumuna (f=8) yönelik kaygılarının olduğunu ifade etmişlerdir. Fen bilimleri öğretmen adayları; sınıf yönetimi, kavram yanlışlığı oluşturma, zaman planlaması, kurallar ve sürdürülebilirlik gibi nedenlerden dolayı eğitsel oyunların sorunlara neden olacağını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlara göre, eğitsel oyunların fen eğitiminde kullanımına yönelik pedagojik ve teknik yeterliklerin sağlanması gerektiği söylenebilir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: "Oyun içerisinde kullanılan bilgilerin bilimsel alt yapısının dikkatle analiz edilmesi gerekmektedir. Eğer içerikte yer alan bilgiler bilimsel değil ise öğrencilerde kavram yanlışlığına neden olabilir." (Kavram yanlışlığı).

Ö3: "Öğrenciler eğitsel oyun süreçleri dersten kopabilir. Bu durum öğretmenin sınıf yönetimini sağlayamamasına neden olur." (Sınıf yönetimi).

Ö4: "Öğrenciler oyun kurallarına uymayabilir ve arkadaşlarıyla sorunlar yaşayabilir." (Kurallara uyulmaması).

Ö9: "Bu tür oyunların sürdürülebilir ve güncellenebilir olması gerekir. Ancak birçok oyun tek bir odak noktasından oluşmaktadır." (Sürdürülebilirlik).

Ö10: "Bilgiler öğrenciye aktarılırken kolay olsun düşüncesiyle verirse, kavram yanlışlarına ve yanlış öğrenmelere neden olabilir." (Kavram yanlışlığı).

Ö12: "Eğitsel oyunlarda hem kuralların takibi hem de sürecin yönetimi için rehber ihtiyacı vardır." (Rehber ihtiyacı).

Ö16: "Hazırlanan oyun ilgili yaş grubuna hitap etmeyebilir. Bu pedagojik sorunların ortaya çıkmasına neden olur." (Pedagojik durum).

Ö26: "Sınıfın yönetimi açısından dezavantajlar ortaya çıkabilir." (Sınıf yönetimi).

Araştırmada "Fen eğitiminde eğitsel oyunların uygulama sürecinin doğru yönetilebilmesi için fen bilimleri öğretmen adaylarının önerileri nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Eğitsel Oyunların Doğru Yönetilmesine Yönelik Öneriler

Tema	Kodlar	f
Uygulama	Kuralların tanımlanması	12
	Sınıf yönetimi	6
	Kurallara uyulması	5
	Öğretmen rehberliği	4
	Grup uygulaması	4
	Her öğrencinin katılımı	3
	Uygulama zamanı	2
İçerik	Pedagojik seviyeye uygunluk	6
	Kavram yanlışlığı oluşturmaması	4

Tablo 5'te verilen bulgular incelendiğinde eğitsel oyunların doğru yönetilebilmesi için uygulama (f=36) ve içerik (f=10) açısından fen bilimleri öğretmen adaylarının önerilerinin olduğu

belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri; etkin ve verimli eğitsel oyunlar için kural, pedagojik yeterlik, katılım ve uygulama süreçleri gibi konularda doğru planlamaların yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: *“Eğitsel oyun içeriklerinin öğrenci akademik, yaş gibi değişkenleri dikkate alınarak hazırlanması gereklidir.”* (Pedagojik seviyeye uygunluk).

Ö3: *“Oyun kurallarının en ince ayrıntısına kadar düşünülerek hazırlanması önemlidir.”* (Kuralların tanımlanması).

Ö5: *“Eğitsel oyunlar kazanım açısından doğru hazırlanması, öğrencide kavram yanlışlığı oluşturabilecek bilgiler içermemelidir. Ayrıca öğretmenin sınıf yönetimi açısından sorunlar çıkaracak nitelikte kurallarının olmaması gerekmektedir.”* (Kavram yanlışlığının oluşturulmaması/Sınıf yönetimi).

Ö6: *“Her öğrencinin sürece dâhil edilmesi sağlanmalıdır.”* (Her öğrencinin katılımı).

Ö10: *“Öğretmenin sınıf içi uygulamalarda rehber konumunda olmalı ve öğrenci katılımını sağlamalıdır.”* (Öğretmen rehberliği/ Her öğrencinin katılımı).

Ö17: *“Oyunun kuralları öğrencilere anlatılmalı ve oyunların grup etkinliği olarak uygulanması sağlanmalıdır.”* (Kuralların tanımlanması/ Grup uygulaması).

Ö21: *“Bu tür eğitsel oyunlar ders ve konu bitiminde uygulanmalıdır.”* (Uygulama zamanı).

Ö23: *“Öncelikle eğitsel oyun etkinliğinin kuralları net bir şekilde tanımlanmalıdır. Etkinliğe her öğrencinin katılımı sağlanmalıdır. Ayrıca hazırlanan eğitsel oyunun dersin hedefleriyle uyumu gerekmektedir.”* (Kuralların tanımlanması/ Her öğrencinin katılımı/Pedagojik seviyeye uygunluk).

Tartışma

Bu araştırmada, genel biyoloji konularını kapsayan eğitsel oyunun geliştirilmesi ve fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitsel oyunlara yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, genel biyoloji konularını kapsayan ve sürdürülebilirliği olan bir eğitsel oyun geliştirilmiştir. Fen bilimleri öğretmen adayları eğitsel oyunların eğlenerek öğrenme, kalıcı öğrenme, öğrencinin ilgisini çekme, aktif katılım sağlama gibi farklı nedenlerden dolayı yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca eğitsel oyunların öğrenme süreçleri ve öğrenci açısından motivasyonları olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu durumun oluşmasında geliştirilen etkinliğin uygulanabilir, sürdürülebilir ve öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak alt yapıya sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Üçüncü vd. (2020), geliştirilen etkinliklerin uygulanabilir olması öğrencilerin aktif katılım sağlamalarında etken olduğunu ifade etmiştir. Laçin-Şimşek vd. (2022) tarafından yapılan araştırmada, kalıcı öğrenme, eğlenerek öğrenme ve yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlaması açısından eğitsel oyunların eğitim sisteminde yararlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalar eğitsel oyunların derslerde eğlenceli bir ortam oluşturması açısından faydalı olduğunu göstermiştir (Atwood-Blaine ve Huffman, 2017; Everett ve Piscitelli, 2006; Hakverdi-Can, 2013; Kisiel, 2006). Karamustafaoğlu ve Aksoy'un (2020) yaptıkları araştırma, eğitsel oyunlar sayesinde fen bilimleri derslerindeki soyut kavramların somutlaştırıldığı ve öğrencilerin farklı becerilerinin gelişimine katkı

sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Hazar ve Altun'a (2018) göre, eğitsel oyunlarla yürütülen derslerin öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağladığı ve yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunması nedeniyle fen eğitiminde tercih edilmelidir. Korkmaz (2018) ise eğitsel oyunların öğrencilerin dersi sevmesi, motivasyonlarının yükselmesi, etkili öğrenmenin gerçekleşmesi ve katılım oranının artırılmasında etkili olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca yükseköğretimde eğitsel oyunların bireyler arası iş birliğinin geliştirilmesinde etkili olduğu görülmüştür (Subhash ve Cudney, 2018).

Araştırmada, fen bilimleri öğretmen adayları eğitsel oyunların uygulama sürecine yönelik sınıf yönetimi, kavram yanlışlarının oluşması, öğrencilerin kurallara uymaması, başarısızlık duygusu, kuralların öğrenciler tarafından anlaşılabilmesinin sağlanamaması ve amaca hizmet etmemesi gibi sorunların oluşabileceği ifade etmişlerdir. Bu durumun oluşmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışlarının ve pedagojik olarak kendilerini yeterli bulmamalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim alanyazın incelendiğinde gerek öğretmenlerin gerekse öğretmen adaylarının genel biyoloji konularına yönelik kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Çokadar, 2012; Espinoza vd., 2022; Karakaya ve Yılmaz, 2021; Karakaya vd., 2021). Ayrıca, sınıfların kalabalık olması eğitsel oyunların uygulanabilirliği açısından öğretmenlerde kaygı oluşturduğu düşünülmektedir (Dolunay ve Karamustafaoğlu, 2021).

Araştırmada, fen bilimleri öğretmen adayları eğitsel oyunların doğru yönetilebilmesi için kurallarının tanımlanması, sınıf yönetiminin sağlanması, öğretmenin rehber rolünün üstlenmesi, grup uygulamalarının sağlanması, katılımcı uygulama, pedagojik düzeye uygunluk ve kavram yanlışlarının oluşturulmaması gibi kriterlere dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde araştırmanın bulgularını destekleyen çalışmaların (Eliasa, 2014; Izgar, 2020; Karamustafaoğlu ve Aksoy, 2020; Yeşilyurt, 2019) yer aldığı görülmektedir. Eliasa (2014), eğitsel oyunların öğrenciler arasında işbirliğini ve beceri gelişimini artırdığını, bu nedenle daha fazla sorumluluk bilinci oluşturmak amacıyla eğitsel oyunlara önem verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Yeşilyurt (2019) yaptığı çalışmada eğitsel oyunun kurallarının tespit edilip uygulanmasının, aralarındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasının, analiz edilmesinin ve oyunun oyun kurallarına göre değerlendirilmesinin önemini vurgulamıştır. Ayrıca alanyazında yer alan araştırmalar, çocukların kendilerini oyuna adanma, kurallara uymada ısrar, kendi işiymiş gibi kurallara uyma, kendileriyle çelişmediği sürece kuralları güncelleme gibi davranışlar göstermesi gerektiğini göstermiştir (Izgar, 2020; Yeşilyurt, 2019).

Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular dikkate alınarak eğitsel oyunların eğitim-öğretim süreçlerinde kullanımına yönelik öneriler geliştirilmiştir. Bu öneriler aşağıda belirtilmiştir:

- Eğitsel oyunların eğitim-öğretim süreçlerinde kullanımı eğlenerek öğrenme, kalıcı öğrenme gibi öğrenme süreçleri açısından olumlu sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle farklı konuları içerisine alan oyunların geliştirilmesi önemlidir.
- Öğretmen adaylarının eğitsel oyunları geliştirebilmeleri için daha çok deneyim yaşamaları sağlanmalıdır. Bu noktada gerek ders içeriklerinde gerekse kurs ve seminerlerle onların deneyimlerinin artırılması sağlanabilir.

Kaynaklar

- Adıgüzel, Ö. (2010). *Eğitimde yaratıcı drama*. Naturel.
- Alkan, İ., Akkaya, G., & Köksal, M. S. (2016). Determining misconceptions of prospective science teachers by using modeling approach as a data collection way. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 35(2), 121-135. <https://doi.org/10.7822/omuefd.35.2.8>
- Atwood-Blaine, D. & Huffman, D. (2017). Mobile gaming and student interactions in a science center: The future of gaming in science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 45-65. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9801-y>
- Başaran, Y. K. (2024). Sosyal bilimlerde örnekleme kuramı. *The Journal of Academic Social Science*, 47(47), 480-495. <http://dx.doi.org/10.16992/ASOS.12368>
- Bayat, S., Kılıçarslan, H., & Şentürk, Ş. (2014). Analysing the effects of educational games in science and technology course on seventh grade students' academic achievements. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 204-216. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2014.14.2-5000091535>
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., & Ayaş, A. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 33-48.
- Çakıcı, Y. (2009). A prerequisite in science education: understanding nature of science. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*(29), 57-74.
- Çokadar, H. (2012). Photosynthesis and respiration processes: Prospective teachers' conception levels. *Education and Science*, 37(164), 81-93.
- Dolunay, A. & Karamustafaoğlu, O. (2021). Opinions of science teachers about educational games: "The Fastest Sound" game. *International Journal of Turkish Educational Sciences*, 9(16), 48-69. <https://doi.org/10.46778/goputeb.872860>
- Ekström, S. & Pareto, L. (2022). The dual role of humanoid robots in education: As didactic tools and social actors. *Education and Information Technologies*, 27(9), 12609-12644. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11132-2>

- Eliasa, E. I. (2014). Increasing values of teamwork and responsibility of the students through games: Integrating education character in lectures. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 123, 196-203. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1415>
- Espinoza, C., Orvis, K. S., & Brophy, S. P. (2022). Learning the electron transport chain process in photosynthesis using video and serious game. *Journal of Biological Education*, 56(4), 1-21. <https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1808511>
- Everett, M. & Piscitelli, B. (2006). Hands-on trolleys: Facilitating learning through play. *Visitors Studies Today*, 9, 10-17.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gençer, S. & Karamustafaoğlu, O. (2014). The views of students regarding teaching of "Static Electricity" with educational games. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 4(2), 72-87.
- Giannakos, M. N. (2013). Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance. *Computers & Education*, 68, 429-439. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.005>
- Güler, T. D. (2011). 6. sınıf fen ve teknoloji dersindeki 'hücre ve organelleri' konusunun eğitsel oyun yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gündüz, E., Yılmaz, M., & Çimen, O. (2016). The investigation of the 10th year biology text book of national education ministry (MoNE) as regards to scientific concept. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 414-430.
- Hacıoğlu, Y. & Başpınar, A. (2020). A elementary teacher's and students' first STEM education experiences. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(22), 1-23. <https://doi.org/10.38155/ksbd.690919>
- Hakverdi-Can, M. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilim merkezindeki deney setleri hakkındaki görüşleri ve öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1[Özel Sayı], 219-229.
- Harari, N. Y. (2018). *21. yüzyıl 21 ders*. Kolektif Kitap.
- Hazar, Z. & Altun, M. (2018). Investigation of teacher opinions and competencies for educational games. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(1), 52-72.
- Izgar, G. (2020). The effect of educational games on students' acquisition of value: A case study. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 18(40), 207-241. <https://doi.org/10.34234/ded.736639>
- Karakaya, F. & Yılmaz, M. (2021). Investigating pre-service science teachers' misconceptions about the concept of organelle. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(1), 403-420. <https://doi.org/10.37217/tebd.884899>

- Karakaya, F., Yılmaz, M., & Aka, E. I. (2021). Examination of pre-service science teachers' conceptual perceptions and misconceptions about photosynthesis. *Pedagogical Research*, 6(4), em0104. <https://doi.org/10.29333/pr/11216>
- Karamustafaoğlu, O. & Aksoy, S. (2020). Teachers' views about the educational game developed on "Classification of Living Things". *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 90-109.
- Kaya, S. & Elgün, A. (2015). The influence of instructional games in science teaching on primary students' achievement. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 329-342.
- Kisiel, J. F. (2006). Making field trips work. *The Science Teacher*, 3(1), 46-48.
- Kocabıyık, O. O. (2015). Olgu bilim ve gömülü kuram: Bazı özellikler açısından karşılaştırma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 55-66.
- Koray, A. & Duman, F. G. (2022). Subject-oriented educational robotics applications with Arduino in science teaching: digital dynamometer activity in accordance with 5E instructional model. *Science Activities*, 59(4), 168-179. <https://doi.org/10.1080/00368121.2022.2093824>
- Korkmaz, S. (2018). *Eğitsel oyun geliştirerek desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Laçın-Şimşek, C., Öztuna-Kaplan, A., & Sever, T. (2022). Educational games in science center: Experiences of pre-service science teachers. *SAGE Open*, 12(2), 1-15. <https://doi.org/10.1177/2158244022110477>
- Mann, M. & Treagust, D. F. (2010). Students' conceptions about energy and the human body. *Science Education International*, 21(3), 144-159.
- MEB. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- MEB. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü*, Ankara: MEB. https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/11115355_YRETMENLYK_MESLEYY_GENEL_YETERLYKLERY.pdf sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2018a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2018b). *Biyoloji Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Ankara: MEB. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. b.). Sage.
- Pabuççu-Akiş, A. & Demirer, I. (2023). Integrated STEM activity with 3D printing and entrepreneurship applications. *Science Activities*, 60(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/00368121.2022.2120452>

- Seçkin-Kapucu, M. & Çağlak, S. (2018). Pre-service science teachers' skills and experience on designing educational games: A case study. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 537-573.
- Subhash, S. & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.0>
- Üçüncü, G., Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2020). An activity for gifted and talented students to learn the concept of keystone species. *Participatory Educational Research*, 7(2), 19-32. <https://doi.org/10.17275/per.20.17.7.2>
- Vos, N., Van Der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.013>
- Woo, H., LeTendre, G. K., Pham-Shouse, T., & Xiong, Y. (2021). The use of social robots in classrooms: A review of field-based studies. *Educational Research Review*, 33(2021), 100388. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100388>
- Yeşilyurt, E. (2019). Değerler eğitime uygunluğu açısından öğretim yöntem ve tekniklerinin incelenmesi: Bir derleme çalışması. *Ekev Akademi Dergisi*, 23(77), 121-146.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. b.). Seçkin.
- Yıldırım, B. (2016). *7. sınıf Fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yılmaz, M., Karakaya, F., Çimen, O., & Adıgüzel, M. (2020). Identifying and correcting pre-service teachers' misconceptions about the alternation of generations. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1047-1063. <https://doi.org/10.30703/cije.654967>
- Yılmaz, M., Karakaya, F., Çimen, O., & Adıgüzel, M. (2021). Examining the concept complexity of pre-service teachers in terms of species diversity and species richness. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 23(1), 1-13. <https://doi.org/10.17556/erziefd.524708>

Extended Summary

Biology, is known as the science of life in its most general definition, is one of the branches of science closest to human in terms of its subjects. For this reason, it is very important to know the concepts related to biology correctly in terms of education and personality development. However, when the relevant literature is examined, it has been determined that both teachers and prospective teachers have misconceptions about biology (Alkan et al., 2016; Karakaya et al., 2021; Mann and Treagust, 2010; Yılmaz et al., 2021). Qualified individuals, who are necessary for countries to become a

global power, are expected to have the skills to question and research the problems they face with a critical thinking structure and to produce ideas for the solution of the problem (Hacıoğlu and Başpınar, 2020; Harari, 2018). Education systems are very important for raising targeted individuals and creating a global impact. According to Yıldırım (2016), effective education systems enable individuals to take responsibility, produce qualified information and develop the processes of accessing information. Now, the learning outcomes of the curricula are arranged as the acquisition of scientific thinking skills instead of transferring the information to the students (Çakıcı, 2009). When the general competencies of the teaching profession are examined, it is determined that professional knowledge, professional skills, attitudes and values are defined (MEB, 2017, p. 8).

In order to eliminate the problems experienced and to achieve the learning outcomes in the curriculum, teachers; should not have misconceptions, and should be able to develop different teaching methods and techniques and apply them in their classrooms. Educational games are one of the ways that they can ensure the permanence of their knowledge. Educational game is defined as an entertaining teaching method that allows designing information in a comfortable environment, connecting previously learned information with each other and reinforcing it for permanent learning (Güler, 2011). When the literature is examined, it has been determined that the use of educational games in science education contributes positively to different factors such as academic success, motivation, creativity, technology literacy, and making the lesson fun (Bayat et al., 2014; Gençer and Karamustafaoğlu, 2014; Giannakos, 2013; Kaya and Elgün, 2015; Vos vd., 2011). In addition, especially in recent years, the number of studies in which technological applications are integrated into educational games has increased (Pabuçcu-Akiş and Demirer, 2023; Seçkin-Kapucu and Çağlak, 2018). Because the integration of technology into education through educational games helps students develop 21st century skills development (Koray and Duman, 2022). In addition, the inclusion of educational games and robotic applications in science education affects students' learning experiences and the role of teachers (Ekström and Pareto, 2022; Woo et al., 2021).

In the specific objectives of the science curriculum, it is aimed to "develop reasoning ability, scientific thinking habits and decision-making skills by using socioscientific issues" (MEB, 2018a, p.9). For this reason, students should be taught free from conceptual scientific errors and by associating them with each other. In order to achieve the goals and objectives specified in the curricula, teachers are expected to create learning environments and materials that will enable learning by doing and experiencing (Coştu et al., 2003). It is thought that developing educational games for science education and revealing the experiences of teachers and prospective teachers are of critical importance. It is thought that developing educational games for science education and revealing the experiences of teachers and pre-service teachers are of critical importance. From this point of view, it is predicted that

the development of the educational game for the subjects included in the biology 1 course and the determination of the views of the pre-service teachers will contribute to the literature.

Phenomenology, one of the qualitative research methods, was used. The study group of the research consisted of 29 pre-service science teachers studying in the 2nd and 3rd grades. Within the scope of the research, an educational game was developed to include the topics in the general biology course. In the development of the educational game, the steps of determining the concepts and creating a pool of questions, taking expert opinions, organizing the research content, developing the Biopoly educational game and giving the last version of the game were followed. A semi-structured interview form developed by the researchers was used to collect the data. The data were analyzed using the content analysis method.

As a result of the research, it was determined that the use of educational games in science education was beneficial in terms of reinforcing the subjects, attracting attention and providing permanent learning. However it was determined that there were negative opinions due to reasons such as classroom management, the formation of misconceptions and difficulties in terms of practice time. Pre-service science teachers stated that educational games were beneficial for different reasons such as learning with fun, permanent learning, attracting students' attention, and active participation. In addition, it was determined that educational games were a positive effect on learning processes and motivation in terms of students. It is thought that the activity developed in the formation of this situation is applicable, sustainable and has the infrastructure that will enable the active participation of students. In the research, pre-service science teachers stated that problems such as classroom management, misconceptions, sense, feeling of failure, the rules that were not followed the rules by the students, lack of sustainability and being out of purpose, may occur in the application process of educational games. It is thought that the misconceptions of the pre-service science teachers and the fact that they do not find themselves sufficient pedagogically are effective in the formation of this situation.

In the research, pre-service science teachers stated that in order to manage educational games correctly, it was necessary to pay attention to criteria such as defining the rules, providing classroom management, taking the role of the teacher's guide, providing group practices, participatory practice, compliance with the pedagogical level and not creating misconceptions. When the literature is examined, it is seen that there are studies supporting the findings of the research (Eliasa, 2014; Izgar, 2020; Karamustafaoğlu and Aksoy, 2020; Yeşilyurt, 2019).

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırma TÜBİTAK 2209-A (Proje No: 1919B012305617) kapsamında desteklenmiştir. Bu nedenle TÜBİTAK'a teşekkür ediyoruz.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğerk kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, Yozgat Bozok Üniversitesi Etik Komisyonunun 24.11.2022 tarih ve 39/04 sayılı onayı ile yürütülmüştür.