

Yükseköğretimde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamından Yansımaların İncelenmesi

Investigation of Reflections from the Digital Game-Based Learning Environment in Higher Education

Timur KOPARAN

ÖZ

Bu araştırma ile dijital oyun tabanlı öğrenme ortamından yansımaların ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 28 matematik öğretmeni adayını oluşturmaktadır. Özel durum çalışması kapsamında yürütülen araştırmada veriler dijital oyunların oynanması sürecinde kullanılan çalışma yapırları, oyunlara yönelik görüş formu ve gözlemler yolu ile toplanmıştır. Araştırma haftada 2 saat teorik olmak üzere 14 hafta yürütülen Oyunla Matematik Öğretimi dersinin 3 haftalık bölümünü oluşturmaktadır. Tasarlanan öğrenme ortamında dijital oyunlar öğretmen adaylarına tanıtılmış, oyunları oynamaları, oyun oynama sürecinde oyuna yönelik notlar tutmaları ve oyunların arkasındaki matematiksel sonuçları ortaya çıkarmaları istenmiştir. Oyun etkinliklerinden sonra öğretmen adaylarından oyunları değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen veriler nitel olarak değerlendirilerek, öğretmen adaylarının oyun oynama sürecindeki düşünme biçimleri ve oyunlara yönelik görüşleri doğrudan alıntılar ve ekran görüntüleri ile sunulmuştur. Araştırma bulguları tasarlanan öğrenme ortamının öğretmen adaylarına matematiksel açıdan güçlü bağlamlar hakkında düşünme ve matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesi hakkında farklı yöntemleri deneyimleme açısından eşsiz fırsatlar sunduğunu ortaya koymuştur. Öğrenme ortamı öğretmen adaylarına oyunları tanıma, oynama ve oyunların ardındaki matematiği anlama ve değerlendirme imkânı yanında anlamlı bir bağlam içinde tartışma, düşünme ve işbirliği için fırsatlar sunmuştur. Araştırmada eğitici dijital oyunların öğrenenler için güçlü bir araç ve etkili bir öğrenme ortamı hâline gelebileceği ve öğretmen adaylarının matematik öğretimi ilgi çekici kılan radikal bir yaklaşıma ihtiyaç duydukları sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Oyunla matematik öğretimi, Dijital oyun, Öğretmen adayları

ABSTRACT

With this research, it is aimed to reveal the reflections of the digital game-based learning environment. The study group of the research consists of 28 mathematics teacher candidates studying at a state university. In the research conducted within the scope of the case study, the data were collected through worksheets used in the process of playing digital games, the opinion form for the games and observations. The research constitutes the 3 week part of the Teaching Mathematics by Game course, which is conducted for 14 weeks, 2 hours theoretical per week. In the designed learning environment, digital games were introduced to pre-service teachers, they were asked to play the games, take notes regarding the game during the game play, and reveal the mathematical results behind the games. After the game activities, teacher candidates were asked to evaluate the games. The data obtained were evaluated qualitatively and the thinking styles of the teacher candidates in the process of playing games and their views on games were presented with direct quotes and screenshots. The findings of the research revealed that the designed learning environment offers prospective teachers unique opportunities to think about mathematically strong contexts and to experience different methods of teaching and learning mathematics. The learning environment provided opportunities for teacher candidates to get to know, play, and understand and evaluate the mathematics behind the games, as well as discuss, think and collaborate in a meaningful context. In the study, it was concluded that educational digital games can become a powerful tool and an effective learning environment for learners, and prospective teachers need a radical approach that makes mathematics teaching interesting.

Keywords: Teaching math with games, Dijital game, Prospective teachers

Koparan T., (2021). Yükseköğretimde dijital oyun tabanlı öğrenme ortamından yansımaların incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 11(3), 503-515. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.470>

Timur KOPARAN (✉)

ORCID ID: 0000-0002-3174-2387

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Zonguldak, Türkiye
Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Zonguldak, Türkiye
timurkoparan@gmail.com

Geliş Tarihi/Received : 18.04.2021

Kabul Tarihi/Accepted : 27.10.2021

GİRİŞ

Covid-19 salgını, teknolojinin eğitimin geleceği için taşıdığı önemi daha da ön plana çıkarmıştır. Eğitimdeki benzeri görülmemiş gelişmeye rağmen, matematik öğretimi ve öğrenimi, öğretmen merkezli öğretim yöntemlerinin hâkimiyetindedir. Bununla birlikte, Covid-19'un dünya çapında eğitim sistemindeki değişiklikleri zorlamasıyla, öğrencilerin bu tür durumlardan bağımsız olarak öğrenmeye devam etmelerini sağlamak için teknoloji devreye alınmalıdır. Toplumlar giderek teknolojiye bağımlı hâle geldikçe, eğitim sahnesi, öğrencilerin 21. yüzyıl zorluklarının üstesinden gelmelerine yardımcı olacak içerikleri barındıracak şekilde değişmelidir (Taylan Koparan, Yüksel ve Koparan, 2021). Bunu başarmanın yollarından biri, sınıfta oyun tabanlı öğrenmenin uygulanmasıdır. Mevcut araştırmalar oyunla dayalı öğrenmenin katılımı ve motivasyonu artırdığını öne sürmektedir. Ortaya çıkan kanıtlar, oyunların içerik öğrenmeye de katkıda bulunabileceğini göstermektedir (Lester vd., 2014; Perrotta, Featherstone, Aston ve Houghton, 2013).

Pek çok çalışma, öğrencilerin öğrenmede eğitici oyunların kullanımına karşı olumlu tutuma sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır ve bu çalışmalar eğitici oyunları motive edici (Cai, vd., 2006; Koparan, 2019; Prensky, 2003; Wishart, 1990), eğlenceli (Becker, 2001; Ebner ve Holzinger, 2007; Mokka, Väättänen, Heinilä ve Välikynen, 2003) ve karmaşık konuları anlamaya yardımcı olarak tanımlamaktadır (Cai, vd., 2006; Koparan, 2021). Matematiğe zorluk veya olumsuz tutum ile yaklaşan öğrenciler için matematik oyunları, yeni becerileri tanıtmak ve uygulamak için daha ilgi çekici bir bağlam sağlayabilir. Başka bir deyişle, motivasyon ve katılım üzerindeki etki tek başına oyunların olumlu etkilerinin çoğunu açıklayabilir (Ernest, 1986). Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak için, belirli bir matematiksel görevi çözmeye çözümler bulmak için uygun stratejileri formüle etmelerini, uygulamalarını, ayarlamalarını ve değiştirmelerini sağlamak için problem çözme sürecinde düşüncelerini yansıtmaya teşvik edilmelidirler (National Council for Teachers of Mathematics (NCTM), 2000). NCTM'ye (2000) göre oyunlar öğrencilere kendi öğrenmelerini sürdürme, problem çözme becerilerini geliştirme ve anında geri bildirim alma fırsatları sunarak, geçici aksilikler karşısında üretken mücadele ve ısrarı teşvik etmektedir.

Eğitici oyunların öğrenme üzerindeki tüm olumlu etkilerine rağmen, teknolojinin benimsenmesinde ortaya çıkan bazı sorunların giderilmesi gerektiği de bir gerçektir. Eğitici oyunlar tüm öğrencilere çekici gelmeyebilir ve oyunun oynanışı nedeniyle dikkati dağıldığı için öğrenemeyebilirler (Ke, 2008). Eğitsel oyunlar çoğu zaman yerleşik eğitim teorileri üzerine kurulsalar da, öğrenciyi meşgul etmek için sıkıcı görünebilirler. Bununla birlikte, güçlü bir öğrenme ortamı sağlamak için öğrencinin yüksek düzeyde katılımının gerekli olduğu düşünülmektedir. Dijital oyunlar bu sorunları gidermede etkili olabilir. Dijital oyunlar çocukluk ve ergenliğin bir parçası hâline gelmiştir. Tartışma, gençlerin dijital oyun oynaması ve bu oyundan nasıl faydalanabileceği konusuna taşınmıştır. Araştırmacılar, gelişen teknolojinin önemli bir rol oynamasıyla eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrenmelere katkı sağlayacağını ileri sürmüşlerdir.

Son yıllarda, dijital oyun tabanlı öğrenme, eğitim araştırmalarında büyük ilgi gördü ve popüler bir araştırma konusu hâline geldi (Aktuna ve Koparan, 2021b; Chen, Zou, Cheng ve Xie, 2020; Prensky, 2001). Öğrenciler tipik olarak oyunları ilgi çekici buldukları için, giderek daha fazla öğretmen eğitici oyunları sınıflarına dâhil etmenin yollarını araştırmaktadır (Spires, 2008). Bunun nedenlerinden bazıları, dijital oyunların sadece eğlendirmeye hizmet etmekle kalmayıp aynı zamanda öğrenme sırasında etkileşimi kolaylaştırmaya katkıda bulunması, öğrencilerin adanmışlık eksikliğinin üstesinden gelmeleri, derinlemesine düşünme ve saygı duyma fırsatları sunması ve davranışta olumlu bir değişiklik gerçekleştirmesidir (Phaire, 2007). Dijital oyunların ilginç hikâyeleri, açık hedefleri ve çözülmesi gereken görevleri vardır, bu durum öğretimi daha çeşitli hâle getirir ve öğrencilerin öğrenme ilgisini ve kalıcı öğrenmeyi artırabilir. İyi tasarlanmış dijital oyunlar veya dijital oyun tabanlı öğrenme ortamları öğrenmeyi daha anlamlı kılma potansiyeline sahiptir (An ve Bonk 2009; Gee 2005; Shaffer, Squire, Halverson ve Gee, 2005). Oyuncular, bilgileri ve kaynakları sadece gerçekleri ezberlemek yerine sorunları çözmek için kullanırlar. Güvenli ortamlarda risk alırlar ve başarısızlıkları üzerinden öğrenirler (An ve Bonk 2009; Gee 2005; Squire 2005). Geleneksel eğitim yapmaktan çok bilmeye odaklanırken, dijital oyunlar, oyuncuların yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlar ve aktarılabilir bilgi ve gerçek dünya becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (An ve Bonk 2009; Shaffer vd. 2005). İlgili birçok çalışma, dijital oyun tabanlı öğrenmenin öğrenenlerin öğrenme motivasyonu ve tutumu üzerinde olumlu bir etki yarattığını ileri sürmüştür (Tapingkae, Panjaburee, Hwang ve Srisawasdi, 2020; Taub vd., 2020 ; Yang, Chang, Hwang ve Zou, 2020). Bununla birlikte öğrencilerin başarılarını ve problem çözme yeteneklerini etkin bir şekilde geliştirmek için uygun öğretim stratejilerinin dijital oyun tabanlı öğrenmeye entegre edilmesi gerektiğine vurgu yapan benzer araştırmalar vardır (Hsu ve Wang, 2018 ; Sun, Chen ve Chu, 2018). Sınıfta dijital oyunları kullanan öğretmenlerin sayısının artmasına rağmen, birçok öğretmenin hâlâ dijital oyunların eğitim potansiyelini tam olarak anladığını söylemek güçtür. Bunun nedenleri, öğretmenlerin yerleşik öğrenme deneyimleri, 21. yüzyıl becerilerini geliştiren oyunların farkında olmamaları veya bu oyunlara âşina olmamaları olabilir. Öğretmenler dijital oyunların öğrenmede kullanışlı olmayacağını düşünebilirler. Öğretmenler ağır iş yükü nedeniyle yeni teknolojileri öğrenmek için istekli olmayabilirler veya yeterince zaman bulamayabilirler. Teknoloji kullanımında yetersizlik, güvensizlik ve etkili bir şekilde öğretmek için uygun oyun bulamamak veya olsa bile nasıl kullanılacağını bilmemesi gibi sorunlar olabilir. Oyunların öğrenmede kullanılması, öğretmenler bu konuda kendinden emin ve olumlu değilse mümkün değildir.

Prensky'ye (2001) göre bir oyun, oyuncunun katılımına yol açan altı özelliği içeriyorsa dijital oyun olarak tanımlanabilir. Bu özellikler; oyunun kuralları, oyunun amaçları, sonuç ve geri bildirim, çatışma/rekabet/meydan okuma/rekabet unsuru, etkileşim unsuru, bir hikâye veya olay örgüsünün temsili. Dijital oyunlar, oyuncuyu belirli bir meydan okuma ile tanımlanan net bir hedefe yönlendiren önceden belirlenmiş kurallara ve sınırlamalara dayanır. Bu tür oyunların özellikleri oyuncuyla sürekli etkileşim hâlindeyken ya puanlama yoluyla ya da oyun

dünyasında yapılan değişiklikler yoluyla geri bildirim sağlar, böylece oyuncuların ilerlemelerini sürekli izlemelerine ve oyun sırasında sayısız engeli aşarak becerilerini geliştirmelerine olanak tanır (Zhonggen, 2019).

Dijital eğitici oyunlar, keyifli ortamları, estetik kaliteleri (grafik, efekt, müzik), yapılandırılmış bir çerçevenin varlığı, öğrenme hedefleri ile birlikte eğlenceli özellikleri nedeniyle çekici kabul edilir ve oyun boyutunun varlığı öğrencinin güçlü katılımını sağlar (Prensky, 2003). Bir öğrenme yaklaşımı olarak dijital eğitici oyunlar, eğitimi yeni bir boyuta taşıyan çağdaş öğrenme araçları olarak kabul edilmektedir. Organize bir öğrenme çerçevesinde uygun şekilde kullanıldığında (Belirli öğrenme hedefleri, uygun gelişimsel tasarım ve değerlendirme ile) dijital eğitici oyunlar aktif öğrenme ortamları olarak sınıflandırılabilir (Prensky, 2007).

Son yıllarda, Millî Eğitim Bakanlığı, özellikle fen ve matematik olmak üzere, ortaokul düzeyinde öğretim ve öğrenime Eğitim ve Bilişim Ağı (EBA) gibi çeşitli bilgi teknolojisi girişimleri getirmiştir. Eğitimi sayısallaştırma girişimi, son 20 yıl içinde çeşitli ulusal girişimler kapsamında bağlamsallaştırılmıştır. Bununla birlikte, eğitici oyunlar ortaokul veya lise düzeyinde matematik öğretmek ve öğrenmek için resmi olarak kullanılmamıştır. Bu nedenle, öğrencilerin, öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve ebeveynlerin matematik öğrenmede dijital oyunların potansiyel kullanımına ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak faydalı olacaktır. Bu konuda ulusal ve uluslararası düzeyde yapılmış bazı çalışmalar olsa da, çoğu nicel veriler veya oyun geliştirme ile ilgilidir. Oyunların oynanma süreci ve oyunlara ilişkin görüşlerin derinlemesine incelendiği nitel araştırmalar sınırlıdır. Dahası, teknolojiler hızla değiştiği için değişen eğitim sisteminde matematik öğrenmede dijital oyunların kullanımı hakkında öğrencilerin, öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve velilerin ne düşündüğünü anlamak anlamlı olacaktır.

Yukarıdaki açıklamalar dikkate alındığında oyun tabanlı öğrenme ortamlarında sadece eğlence ve oyundan çok daha fazlası vardır. Oyunlar aslında güçlü şekillerde öğrenmeyi kolaylaştırabilir. Doğası gereği oyunlar öğrenenlerin üretken mücadele geliştirmelerine yardımcı olabilir. Eğitimsel üretken mücadelenin önemine vurgu yapmaktadır. Fakat özellikle matematik söz konusu olduğunda, bu kritik öğrenme sürecini en iyi şekilde nasıl geliştireceği konusunda sınıf içi deneyimlere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışma ile dijital oyun tabanlı öğrenme ortamından yansımaların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarının üretken mücadele için kapasitelerini geliştirebilecek dijital oyun tabanlı öğrenme stratejileri ile dijital oyunlara yönelik görüşlerine odaklanılmıştır. Araştırma problemi dijital oyun tabanlı öğrenme ortamı öğretmen adaylarının bilişsel öğrenme becerilerini nasıl desteklemektedir? şeklinde belirlenmiştir.

YÖNTEM

Bu çalışmada özel durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Özel durum çalışmalarında belirli bir fenomene ait özel durumun derinlemesine incelenmesi ve yansıtılması amaçlanır (Merriam, 1998). Bu tür araştırmalarda araştırma yapılan ortam, birey ve süreçler bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve bunlar

arasındaki ilişkiler ve etkileşimlere odaklanılır. Özel durum çalışmaları birden fazla veri toplama tekniğinin kullanılabilmesi, zengin ve birbirini destekleyici veri çeşitliliğine ulaşılmasına olanak sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada oyunla matematik öğretiminde dijital oyun tabanlı öğrenme ortamı özel bir durum olarak ele alınmıştır. Tasarlanan bu öğrenme ortamında öğretmen adaylarının oyunları oynama sürecindeki düşünme biçimleri ve oyunlara yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Nitel araştırma, katılımcıların görüşleri ve kişisel anlamaları hakkında derinlemesine ve zengin bilgi sağlayabilir, ancak araştırma tipik olarak rastgele olmayan küçük bir örnekleme dayandığından, bulgular katılımcıların ötesinde kolayca genelleştirilemez (Johnson ve Christensen, 2008).

Çalışma Grubu

Bu araştırma 2019–2020 Akademik Yılı Güz Dönemi'nde Karadeniz Bölgesinde bir üniversitede gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu Oyunla Matematik Öğretimi dersini alan 17'si kız, 11'i erkek olmak üzere 28 matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklemede, araştırmacı, ilgilenilen popülasyonun özelliklerini belirtir ve bu özelliklere sahip bireyleri bulur ve çalışılan konu hakkında en iyi anlayışı sağlayacağını düşündüğü bir örnek seçer” (Fraenkel ve Wallen, 2006). Dijital oyunların kullanımına yönelik en uygun örnek gruplar arasında dijital oyun tabanlı öğrenme ortamında öğrenim gören öğretmen adayları vardır. Oyunla Matematik Öğretimi dersi 2019-2020 yılında öğretim programında ilk kez yer alan seçmeli ve haftada 2 saat teorik olarak yapılan bir derstir. Öğretmen adayları bu dersi ilk kez almışlardır.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Çalışmada dijital oyunlar, öğretmen adayları tarafından kullanılan çalışma yapıları, oyunlara yönelik görüş formları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sınıf ortamında oynanacak oyunların belirlenmesinde oyunu oynamak için gereken temel araçlar, oyunun amacı kuralları, oyunun matematiksel kavramlar, süreçler veya beceriler göz önünde bulundurulmuştur. Bu çerçevede öğrenme ortamında oynatılan dijital oyunlardan bazıları Tablo 1'de sunulmuştur. Öğretmen adaylarının dijital oyun tabanlı öğrenme ortamında oyunlardaki düşünme biçimleri çalışma yapıları ve sınıf tartışmaları, oyunlara yönelik görüşleri ise görüş formları yolu ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarının herhangi bir oyuna yönelik birden fazla görüş (Zor, eğlenceli, düşündürücü vb.) bildirebileceği söylenmiştir. Elde edilen görüşler Şekil 3, Şekil 5 ve Şekil 6'da frekanslarla sunulmuştur. Bunun yanında araştırmacı tarafından yapılandırılmamış gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemlerde öğretmen adaylarının oyunlara katılımı, oyunlarda zorlandıkları kısımlar, sınıf tartışmalarında yapılan çıkarımlar, öğrenme ortamındaki hâl, hareket ve tutumları gözlemlenmiştir. Nitel verilerden elde edilen bulgular sunulurken araştırmacı A, öğretmen adayları Ö1, Ö2,...Ö28 şeklinde kodlanmıştır.

Dijital oyun tabanlı öğrenme ortamında öğretmen adaylarından beklenen akademik ve sosyal hedefler Tablo 2'de sunulmuştur.




Araştırmanın her aşamasında (Oyunlara katılım, tartışmalara katılım vb.) sosyal hedeflerin gerçekleştiği araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Akademik hedefler ile ilgili çıkarımlar ise çalışma yapıklarından ve sınıf tartışmalarındaki gözlemler yoluyla bulgulara kanıt olarak dâhil edilmiştir.

İşlem

Dijital oyun tabanlı etkinlikler haftada 2 saat olmak üzere 14

hafta yürütülen Oyunla Matematik Öğretimi dersinin 3 haftalık bölümünden oluşmaktadır. Araştırma için etik kurul izni alınmıştır. Oyunların etkili bir şekilde oynanabilmesi için derslik seçimine dikkat edilmiştir. Araştırmacı aynı zamanda dersin sorumlusudur. Araştırmacı oyunların belirlenmesi, çalışma yapıklarının hazırlanması, oyunlarla ilgili dijital ve somut materyallerin hazırlanması, oyunların tanıtılmasından sorumlu olmuş, oyunların oynanması sürecinde öğretmen adaylarına

Tablo 1: Dijital Oyun Tabanlı Ortamda Kullanılan Bazı Öğretimsel Materyaller

Oyun No	Oyunun Adı ve Oynama Şekli	Oyunun Amacı ve Kuralı
1	<p>Kurbağa Atlatma (Bireysel - Tüm sınıf)</p>  <p>https://www.geckovilla.com/frog-leap-game.html</p>	<p>Bu algoritma oyununun amacı sol tarafta bulunan 3 açık yeşil kurbağa ile sağ tarafta bulunan 3 koyu yeşil kurbağın yerlerinin değiştirilmesidir. Kurbağalar baktıkları yöne doğru hareket edebilmektedir. Bu hareket iki türdür.</p> <ol style="list-style-type: none"> Üstüne tıklanan kurbağa önündeki taş boş ise bu taşa atlar. Üstüne tıklanan kurbağın önündeki taş dolu fakat ondan sonra gelen taş boş ise önündeki kurbağın üzerinden atlayabilir.
2	<p>Monty Hall (Bireysel - Tüm sınıf)</p>  <p>https://www.mathwarehouse.com/monty-hall-simulation-online/</p>	<p>Bir yarışma üç kapıdan birinin arkasında araba diğer ikisinde de keçi var. Kapının birini seçiyorsunuz fakat açmıyorsunuz daha sonra sunucu arkasında keçi olan bir kapıyı sizin için açıyor. Kalan iki kapıdan birini seçmenizi istiyor. İlk seçtiğiniz kapıda ısrar mı edersiniz? Yoksa başka bir kapıyı mı seçersiniz? Uzun vadede bu oyununda avantaj sağlayan bir strateji var mıdır?</p>
3	<p>Nim (1-3-5-7) (Bireysel - İki kişi)</p>  <p>http://www.math.uri.edu/~bkaskosz/flashmo/marien.html</p>	<p>Matematiksel strateji oyununun amacı son kartı karşıdaki oyuncuya veya bilgisayara bırakmaktır. Kartlar satırlarda 1-3-5-7 adet olacak şekilde yerleştirilir. Oyuncular sıra ile herhangi bir satır seçer ve o satırdan istenilen miktarda kart kaldırır. Oyuncu her hamleden sonra bilgisayarın hamle yapmasını sağlamak için "Go computer" sekmesine tıklar. Eğer bilgisayarın oyuna ilk başlaması isteniyorsa "Go computer" sekmesine basılarak oyuna başlanır.</p>

Tablo 2: Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamında Öğretmen Adaylarından Beklenen Akademik ve Sosyal Hedefler

Akademik Hedefler		Sosyal Hedefler
Muhakeme (M)	Problem çözme (PÇ)	Oyunlara katılım (OK)
Tahmin (T)	Olasılıklı Düşünme (OD)	Tartışmalara katılım (TK)
Gözlem (G)	Kombinasyonlu Düşünme (KD)	Eleştirel Düşünme (ED)
Test Etme (TE)	Deneyisel Olasılık (DO)	Öğrenme deneyimlerini paylaşma (ÖDP)
Açıklama (A)	Teorik Olasılık (TO)	İş birliği (İB)
Çıkarım (Ç)	İletişim (İLT)	Yardımlaşma (Y)
Kanıtlanma (K)	İlişkilendirme (İ)	Akrandan öğrenme (AÖ)
Çürütme (ÇR)	Değerlendirme (D)	Teknolojiye değer verme (TKDV)
Genelleme (GE)	Matematiğe değer verme (MDV)	Farklı öğrenme deneyimi (FÖD)

rehberlik etmiştir. Araştırmacı aynı zamanda öğrenme ortamında bilgisayar, projeksiyon, internet erişimi gibi donanımların tedarikini sağlamıştır. Dijital oyunlar akıllı telefonlar ile sanal ortamda bilgisayarlara karşı oynanmakla kalmamış, sosyal etkileşim sağlanması için somut materyallerle iki kişi ve sınıfça olmak üzere üç farklı şekilde oynatılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarından çalışma yapraklarındaki yönergeleri takip ederek sorulara cevap vermeleri, oyunlar ile ilgili gözlemlerini ve ulaştıkları önemli sonuçları kayıt etmeleri istenmiştir. Oyunlar oynandıktan sonra da oyunlara yönelik görüş formlarını doldurmaları istenmiştir. Elde edilen veriler analiz edilerek farklı

düşünme biçimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Oyunla matematik öğretimi etkinliklerinde araştırmacı, süreci başından sonuna gözlemlemiştir.

Dijital oyun tabanlı öğrenme ortamında bilgisayarlara ve öğrenenlere yüklenen roller Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3'ten görüldüğü gibi, dijital eğitici oyunları kullanırken, öğretmenin rolü hem bilgisayar hem de öğrenciler tarafından paylaşılırken her biri farklı bir işlevi desteklemektedir (Gee, 2003).

Tablo 3: Öğrenme Ortamında Bilgisayarlara ve Öğrenenlere Yüklenen Roller

Öğretmen olarak bilgisayarlar	Öğretmen olarak öğrenenler
Oyunun davranış kurallarına dayalı bir öğrenme ortamı yaratır	Öğrenciler kendi hatalarını düzeltir
Kullanıcı seviyesine göre değişir ve adapte olur	Sınıf arkadaşlarına hedeflere nasıl ulaşacakları konusunda tavsiyelerde bulunurlar
Herhangi bir zamanda ve öğrenci tarafından ihtiyaç duyulduğu sürece kullanılabilir.	Sorunlara çözüm bulmak için sınıf arkadaşlarıyla iş birliği yaparlar
Uygun talimatlar içerebilir veya problem çözme sürecine yardımcı olabilir	Öğrendikleri konu hakkında bilgi ve hâkimiyet kazanır.
Öğrencinin eylemlerinin sonuçları aracılığıyla anında geri bildirim verir	
Öğrencileri rekabetçi bir ortama dâhil ederken, onları dâhil olmaya motive eder	



Şekil 1: Dijital oyun tabanlı öğrenme ortamından bazı kesitler.

BULGULAR

Öğretmen adaylarının oyun oynama sürecinde düşünme biçimlerinden bazı kesitler doğrudan alıntılar ve ekran görüntüleri yoluyla sunulmuştur.

Kurbağa Oyunu: Aşağıda bir algoritma oyunu olan kurbağa atlatma oyunu (Tablo 1- 1. Oyun) ile ilgili oyun oynama sürecinden kesitler sunulmuştur.

A: Bu oyuna ilişkin bir yaklaşım sunabilir misiniz? **[İ-D]**

Ö7: Soldaki kurbağayı bir ilerletelim. Sonra sağdakini onun üzerinden atlatalım. Şimdi ortadaki kurbağayı bir ilerletelim. (Oyunun kilitlendiğini fark ediyor...) Aa ama olmadı. **[T-DY-A]**

Ö2: Bir sağdan bir soldan kurbağa ilerletmeliyiz. Bu şekilde devam etmeliyiz. (Deniyor...) Pardon olmuyor. **[T-DY-A]**

Ö9: Önce kahverengi sonra sarı, sonra kahverengi olanı bir adım daha öne. Yine aynısı oldu. **[T-DY-A]**

Ö20: Kahverengiye öne alalım. Sarıyı onun üzerinden atlatalım. Diğer sarıyı öne alalım. Kahverengi olanı sarının üzerinden atlatalım. İkinci kahverengiye sarının üzerinden atlatalım. Sarı olanı öne alalım. Diğer sarıyı kahverengi üzerinden atlatalım. En soldaki sarıyı kahverengi üzerinden atlatalım. Kahverengi olanı en sola alalım. Diğer kahverengiye sarı üzerinden atlatalım. **[T-DY-A]**

A: 6 kurbağadan sadece ikisi amacına ulaşmış oldu. Başka bir çözüm önerisi olan var mı?

Ö7: Herhangi bir kurbağayı öne alalım.

A: Neden herhangi bir kurbağa dedin? **[İ-D]**

Ö7: Hangisi ile başladığımız etki etmiyor gibi geldi de o yüzden. **[G-M-Ç-A]**

A: Bu görüşe katılmayan var mı? (Cevap yok). Peki oyuna başlama ile ilgili başka şeyler söyleyebilir misiniz?

Ö9: İki grupta da ortadaki kurbağalar (soldan ikinci ve sağdan ikinci kurbağalar) ile başlayamayız. **[G-M-Ç-A]**

A: Neden?

Ö9: Çünkü onlarla başlarsak oyun kilitleniyor. Mutlaka boş taşın solundaki veya sağındaki kurbağalardan biri ile başlamalıyız. **[G-M-Ç-A]**

A: Herkes böyle mi düşünüyor.

Ö4: Evet. Ayrıca ilk hamleyi ne taraftan yaptıysak ikincisini diğer taraftan yapmak zorundayız. **[G-M-Ç-A]**

Ö7: Kahverengiye öne alalım. Sarıyı onun üzerinden atlatalım. Sarıyı bir öne alalım. Kahverengiye sarı üzerinden atlatalım. Sağdaki kahverengiye de sarı üzerinden atlatalım. En ilerideki sarıyı bir öne alalım. Oyun kilitlendi yine. **[DY-A]**

Ö11: Bence bir önceki hamlede sarı yerine kahverengiye ilerletsek daha iyi olmaz mıydı? **[G-T-A]**

A: Peki adımlar için tekrar beni yönlendirebilirsiniz.

Ö19: Kahverengiye öne alalım. Sarıyı onun üzerinden atlatalım.

Diğer sarıyı bir öne alalım. En sağdaki kahverengiye bir öne alalım. Sarıyı son taşta atlatalım. Şimdi sarıyı kahverengi üzerinden atlatalım. En soldaki sarıyı da kahverengi üzerinden atlatalım. Soldaki kahverengiye en soldaki taşta alalım. Ortadaki kahverengiye sarı üzerinden atlatalım. Diğer kahverengiye de sarı üzerinden atlatalım. Sarıyı öne alalım. En soldaki sarıyı da kahverengi üzerinden atlatalım. Kahverengiye de bir öne taşıyalım. Şimdi oldu. **[G-M-T-Ç-K-PÇ-A]**

A: Peki oyunda kilit nokta neydi sana göre? **[D]**

Ö19: Sondaki taşı boşa çıkarınca çözüleceğini düşündüm. **[Ç-D-A]**

A: Oyun ile ilgili başka neler söylemek istersiniz?

Ö15: Kurbağalar geri gidemiyor gerçek hayatta olduğu gibi. **[D-İ-A]**

Ö1: Aynı renk iki kurbağa ard arda geldiklerinde oyun kitleniyor. **[Ç-D-A]**

Ö22: Farklı renkte üç kurbağanın da yüzleri birbirine dönük olduğu nokta oyunun kritik noktası. **[G-Ç-A]**

A: Oyunun başka türlü bir çözümü olabilir mi? **[D]**

Ö23: Evet. Kahverengi için yaptıklarımızı sarı için yaparsak da çözüme ulaşırız. (Şekil 2'de görülen algoritmayı sunuyor.) **[G-D-Ç-K-A]**

Öğretmen adaylarının kurbağa oyununa yönelik görüşlerinden elde edilen temalar Şekil 3'te sunulmuştur.

Şekil 3'ten de görüldüğü gibi öğretmen adayları oyunun basit gibi görüldüğünü fakat zor olduğunu bununla birlikte oyunu eğlenceli bulduklarını, oyunun kendilerini rahatsız ettiğini çözüm bulma ihtiyacı hissettiklerini, oyunun ilgi çekici, düşündürücü olduğunu, oyunun belli stratejiler geliştirmeyi gerektirdiğini, etkileşimli olduğunu ve oyunu kazanmaya yönelik istek ve motivasyon oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Monty Hall Oyunu: Monty Hall oyunu ve kuralı (Tablo 1-2. oyun) öğretmen adaylarına tanıtıldıktan sonra nasıl bir karar alacakları sorulmuştur. 21 öğretmen adayı ilk seçmiş oldukları kapıda kalmak istediklerini ifade etmişlerdir. Bu şekilde görüş bildiren öğretmen adaylarının düşüncelerinden bazı kesitler aşağıda sunulmuştur.

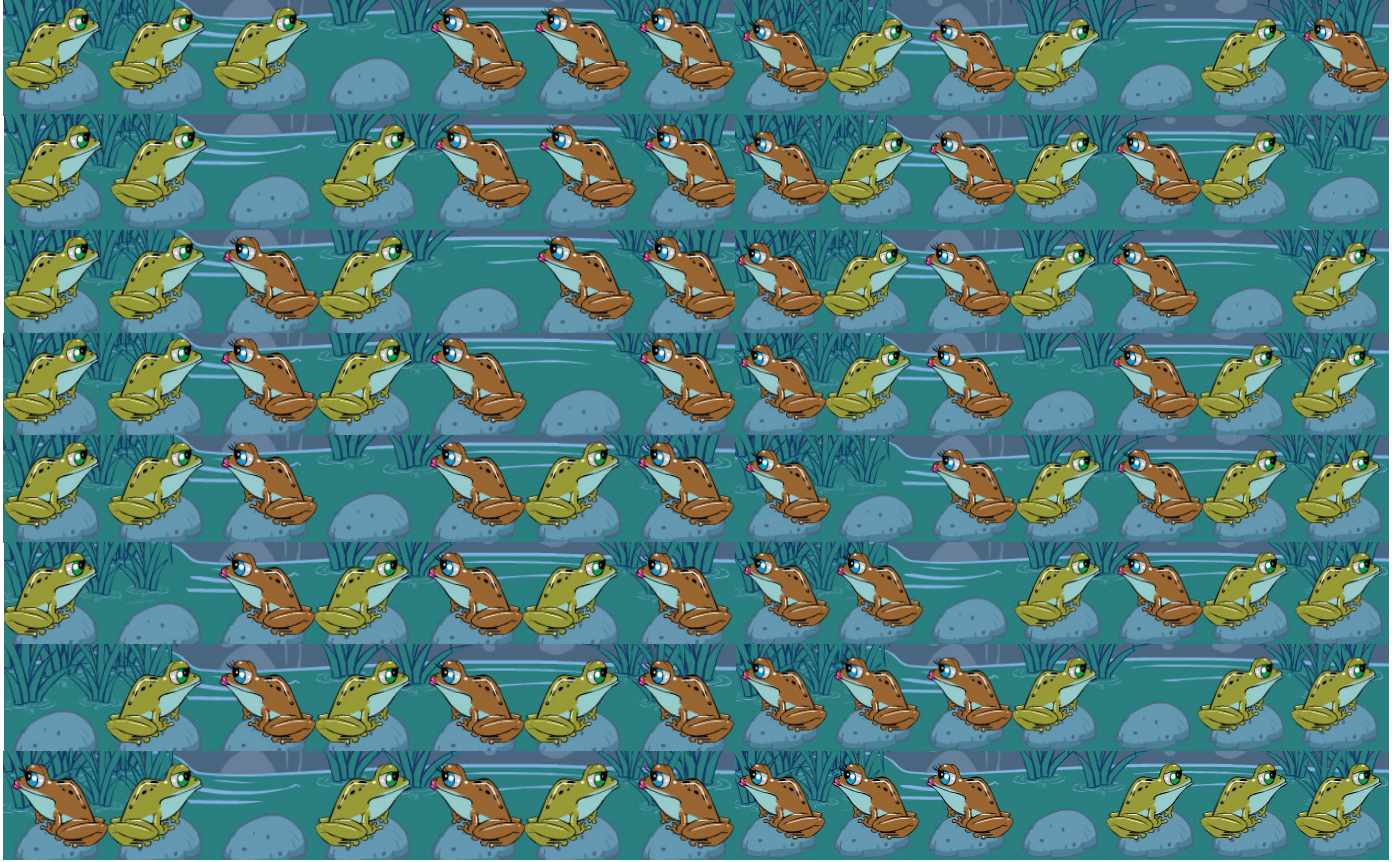
Ö20: Ben ilk seçtiğim kapıyı değiştirmem. Genelde ilk tercihlerimiz doğrudur. Kararımdan kolay kolay dönen bir insan değilimdir. **[M-A]**

Ö22: Seçimimi değiştirmem. Hislerime güvenirim. Kaybedersem değiştirdiğim için pişman olur üzülürüm. **[M-A]**

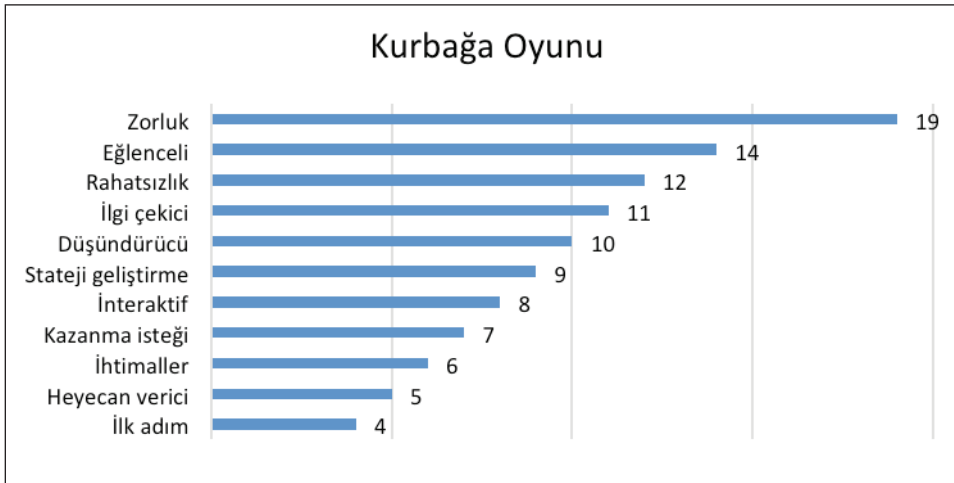
Ö15: İlk seçtiğim kapıda ısrar ederim. Şansıma güveniyorum. Değiştirmek kazanma olasılığını düşürür. **[M-A]**

Ö5: İlk tercihimini değiştirmem. İlk başta kazanma olasılığım 1/3, sunucu kapılardan birini açınca kazanma şansım 1/2 oldu. Kazanma olasılığım arttı. İlk tercihimin doğru olduğunu düşünürüm. **[M-A]**

4 öğretmen adayı ise kapıları değiştirmenin veya değiştirmenin sonuca bir etkisi olmayacağını ifade etmiştir.



Şekil 2: Öğrenme ortamında kurbağa oyununun çözümü ile ilgili oluşturulan algoritma.



Şekil 3: Öğretmen adaylarının kurbağa oyununa ilişkin görüşleri.

Ö11: Seçtiğimiz kapının arkasında ne olduğu önemli değil. Sunucu arkasında keçi olan bir kapıyı açtığı için geriye iki kapı kalır. Kazanma olasılığı %50 olur. Kapıyı değiştirmek önemli değil. Ya çıkar ya çıkmaz. [M-OD-A]

3 öğretmen adayı ise ilk seçmiş oldukları kapıyı değiştirmek yönünde karar almışlardır. Oyun oynandıktan sonra bu üç katılımcıya niçin böyle bir karar aldıkları sorulmuştur. Bir katılımcı daha önceden bu oyun ile karşılaştığını değiştirmenin avantajlı olduğunu ama neden değiştirmek gerektiğini bilmediğini ifade

etmiştir. Diğeri ise hislerine göre karar verdiğini bir açıklama yapamayacağını ifade etmiştir. Sonucusu ise aşağıdaki şekilde görüş bildirmiştir.

Ö13: İlk durumda keçi olan kapıyı seçme ihtimalim yüksek olduğuna için ikinci durumda kapıyı değiştirsem araba olan kapıyı bulma şansım artar. [M-OD-A]

Öğretmen adaylarının oyunu belli sayıda oynamalarına izin verilmiştir. Uzun vadede oyunla ilgili neler olduğunu görmeleri

için simülasyonu kullanmaları istenmiştir. Şekil 4'te 100 deneme için simülasyon sonuçları görülmektedir.


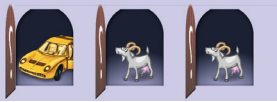

Şekil 4'te görülen simülasyon sonuçları öğretmen adaylarına kapıyı değiştirmenin daha avantajlı olduğu bilgisini sunmuş olmasına rağmen bunun nedenini sunmamıştır. Sınıf tartışması şeklinde ilerleyen bölümde araştırmacı oyunun arkasındaki matematiği ortaya çıkarmaları için olası tüm durumları düşüncelerini ve sonuçları değerlendirmeleri için öğretmen adaylarını yönlendirmiştir. Bu yönlendirme sonucunda Ö15 ulaştığı çözümü Tablo 4'te görüldüğü gibi ifade etmiştir.

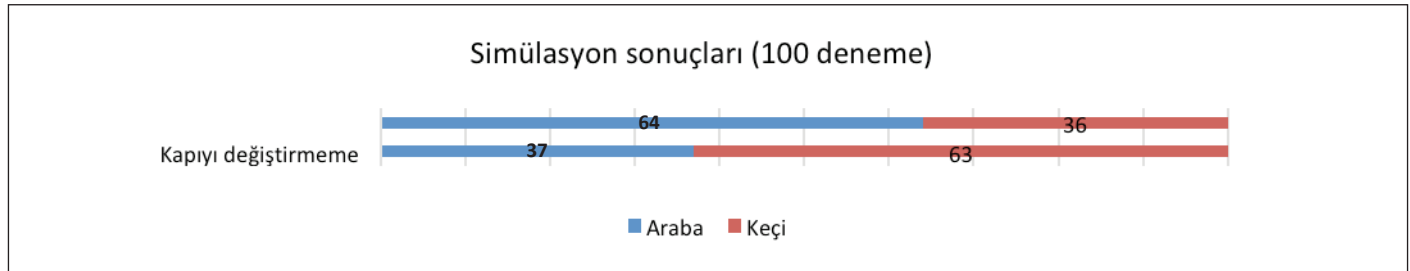
Ö15'in oyun ile ilgili matematiksel sonuçlara yönelik açıklamaları aşağıda olduğu gibidir.

Ö15: *Kapıların arkasını göremediğimiz için karar vermekte zorlandık ve ilk seçtiğimiz kapıyı değiştirmek istemedik. Oysa kapıların arkasını göremesek de liste yaparak sonuçları görebiliyoruz. Böyle düşünmek aklıma gelmemiştir. Kapıları değiştirmede kazanma olasılığı 1/3 iken kapıları değiştirdiğimizde kazanma olasılığı 2/3'e yükseliyor. [M-KD-OD-D-ÇR-A-İLT]*

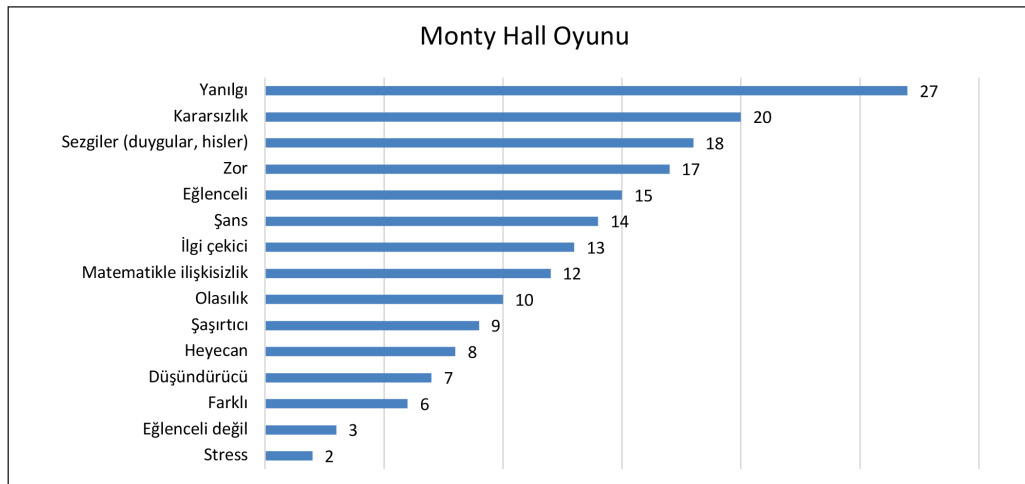
Monty Hall oyununun oynanmasından sonra öğretmen adaylarının oyuna ilişkin görüşlerinden elde edilen bazı temalar Şekil 5'te sunulmuştur.

Tablo 4: Monty Hall Oyununun Çözümü ile İlgili Oluşturulan Algoritma

Seçilen kapı	Seçilen kapının değiştirilmemesi durumu	Sonuç	Seçilen kapının değiştirilmesi durumu	Sonuç
		Kazanır		Kaybeder
		Kaybeder		Kazanır
		Kaybeder		Kazanır
Kazanma olasılıkları		1/3		2/3



Şekil 4: Oyuna yönelik simülasyon sonuçları (100 deneme).



Şekil 5: Öğretmen adaylarının Monty Hall oyununa ilişkin görüşleri.

Şekil 5'te görülen temalara ilişkin bazı kesitler aşağıda sunulmuştur.

Ö6: *Oyunun en ilgi çekici yeri olasılıkla çözümü gördüğümde aslında kapımı değiştirmemin daha iyi olacağını öğrenmemdi. En eğlenceli kısım ise sonucu öğrendiğimizde çoğumuzun kaybetmesiydi. Bu bilgiyi asla unutamam. [M-İ-D-A]*

Ö2: *Oyunda en zor kısım en başta seçtiğimiz kapıyı daha sonra değiştirip değiştirmeme konusunda karar vermektir. [M-D-A]*

Ö17: *Basit bir oyuna benliyordu ama beklediğim gibi olmadı. Ben kararımı değiştirmemeyi seçtim. Çünkü değiştirip değiştirmemenin bir fark yaratabileceğini düşünmüyordum. Herkese ilk seçtiği daha güvenli gelir ve değiştirirse de değiştirmese de aynı ihtimal olduğunu düşünür. [M-D-Ç-A]*

Ö22: *Sezgilerimize güvenmememiz gerektiği hissini yaşadım. [D-A]*

Ö9: *Oyunda en baştaki seçimimizi değiştirerek ilerlemenin aslında bizim kazanma olasılığımızı arttırdığını görmek, bu olasılığı farklı durumlarda inceleyebilmek eğlenceliydi. [D-A]*

Ö11: *Problem çözme becerim bu oyunda biraz yetersiz kaldı ama oyunu anladıktan sonra bana çok şey kattı. [D-PÇ-A]*

Ö4: *Oyunda en çok ilgimi çeken kısım alacağınız karara göre yarışmayı kazanıp kazanamayacağınız. İhtimalleri düşünerek şansınızı yükseltmek de düşürmek de tamamen sizin elinizde. Bu yüzden ilgi çekici bir oyun olduğunu düşünüyorum. [D-KD-OD-A]*

Ö25: *Olasılıkların tümünü değerlendirmek. Yani kapıyı değiştirmek arabayı bulma ihtimalimizi artırıyor. Öğrendiğim en önemli matematiksel bilgi olasılıkları değerlendirmek oldu. [MDV-D-OD-A]*

Ö20: *Her zaman ilk düşündüğümüz doğru değildir. Farklı açılardan olaylara bakmamız gerektiğini öğrendim. [D-A]*

Ö8: *Oyundaki en zor kısım bence seçtiğimiz kapıyı değiştirebilmek zor olan diğer durumlar ise oyundaki matematiği anlayarak sezgilerimizin üzerinde tutmayı başarabilmektir bence ve olasılığı düşünerek karar vermeliyiz. [D-OD-A]*

Ö15: *İnsanlarda ilk aklına gelen doğrudur, değiştirirsen yanlış olanı seçmiş olursun gibi bir algı var nedense benim de aklıma bu gelmişti oyunu oynarken. Biraz kafam karıştı bu yüzden. [D-A]*

Ö26: *Bu oyunun bana kattığı en önemli matematiksel bilgi içinde olasılık barındıran oyunların tamamı şansa bağlı değil altında izlemen gereken bir matematik gizlidir. Bu oyunu oynadıktan sonra gelecekte tekrar buna benzer bir soruyla karşılaşacak olursam altındaki olasılıkları hesaplayarak ilerlemeye çalışacağım. Yani kazanma ve kaybetme olasılıklarını hesaplayarak ilerleyeceğim. [MDV-İ-OD-D-A]*

Ö29: *Oyunu oynarken ilginç hissettim. Çünkü şimdiye kadar böyle bir oyun oynadığımı hatırlamıyordum. [D-FÖD-A]*

Nim Oyunu: Nim oyunu ve kuralı (Tablo 1- 3.oyun) öğretmen adaylarına tanıtıldıktan sonra oyunu cep telefonu ve bilgisayar

ile oynamaları istendi. Bilgisayar oyunu kazanmaya programlandığından oyunu kazanamadılar. Bu durum onlarda oyunu kazanmaya yönelik bir motivasyon ve mücadele sağladı. Bu aşamada oyunu ikişerli gruplar halinde kibrit çöpleri ile oynamaları istendi. Oyun oynama sürecinde 24 öğretmen adayı oyunun adil olduğunu düşünürken 4 öğretmen adayı ise oyunun adil olmadığını ifade etmiştir. Farklı görüşlere yönelik görüşlerden bazı kesitler aşağıda sunulmuştur.

Bazı öğretmen adayları oyunun adilliği hakkında görüş bildirirken kibrit çöplerinin sayısının da önemli olduğunu ifade etmiştir.

Ö8: *Oyun adildir fakat kibritlerin sayısı önemlidir. Satır ve sütun sayıları önemlidir. Rakibin hamlesi de önemlidir. Kesinlikle 1. başlayan kazanacak diye bir şey yoktur. Sadece şansı fazla olabilir. [M-T-G-Ç-A]*

Ö5: *Oyunda rakibin yaptığı hamleler önemli. Ama bunun dışında kibrit çöplerinin sayısının tek ve çift olmasına göre kazanan taraf değişebilir. Oyunun adil olduğunu düşünmüyorum. [M-T-G-Ç-A]*

Ö11: *İstenildiği kadar kibrit çöpü alınabildiği için bence oyun adil. [M-T-G-Ç-A]*

21 öğretmen adayı oyuna kimin başladığının önemi olmadığını ifade ederken 7 öğretmen adayı oyuna kimin başladığının önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Ö1: *Oyun adil değil bence çünkü başlayan yönlendiriyor. [M-T-G-Ç-A]*

Ö6: *Bence adil bir oyun. Başlayanın yönlendirdiğini düşünmüyorum. Sonuçta sıranın tamamını alma zorunluluğu yok. Bu nedenle adildir. [M-T-G-Ç-Ç-A]*

Ö28: *Oyun adil değildir. Oyuna ilk başlayan daha avantajlıdır. Karşı tarafa tek sayıda kibritler bırakmalıyız. [M-T-G-Ç-A]*

Ö17: *Amaç üç satırda da tek kibrit çöpü bırakmak veya iki satırda ikişer kibrit çöpü bırakmak olabilir. Adil bir oyundur. Başlayanın önemli olduğunu düşünmüyorum. [M-T-G-Ç-A]*

Bazı öğretmen adayları oyunlardaki kazanma durumuna göre oyunun adilliğine karar vermişlerdir.

Ö12: *Bence adil bir oyun. Çünkü benim başladığım oyunlarda benim de rakibimin de kazandığı oyun oldu. Aynı şekilde rakibimin başladığı oyunlarda da beni ve rakibimin kazandığı oyunlar oldu. [M-T-G-Ç-A]*

Bazı öğretmen adayları ise oyunda son hamlelerin kazanmada belirleyici olduğunu ifade etmişlerdir.

Ö9: *Oyunda son dört hamlenin önemli olduğunu düşünüyorum. [M-T-G-Ç-A]*

Ö7: *İki satır varsa ve her satırda 2 kibrit çöpü varsa sıra rakipte ise kazanılır. [M-T-G-Ç-A]*

Ö4: *Sonda farklı sıralarda birer kibrit çöpü kalması önemli diye düşünüyorum. Kaybedeni bu belirliyor. [M-T-G-Ç-A]*

Bazı öğretmen adaylarının karşı tarafın hamlelerinin aynısını veya zıddını yapma stratejisini öne sürmüştür.

Ö25: *Kimin başladığı önemlidir. Son hamlelerde bırakılan kart sayıları (her satırda bir kibrit çöpü veya iki satırda ikişer tane) da önemlidir. Rakibin tek sayıda alımlarına karşılık tek sayıda alım, çift sayıda alımlarında çift sayılı alım kazandırabilir. Yani rakibin hamlelerini tekrarlayarak kazanılabilir. [M-T-G-Ç-A]*

Ö2: *Oyunda ikili ve üçlü hamlelerle iki tarafta rakibin aynı hamlesini yaparak ilerlediğinde başlayan kişi oyunu kazanır. Oyun adil bir strateji oyunudur. [M-T-G-Ç-A]*

Ö13: *Oyunun adil olduğunu düşünüyorum. Üç satırda birer kibrit çöpü bıraktığımızda oyunu kazanıyoruz. Oyun karşılıklı aynı hamleler yapılarak başlayan taraftan kazanılıyor. [M-T-G-Ç-A]*

Bazı öğretmen adayları kibrit çöplerinin sayısının tek ve çift olmasının önemli olduğunu ifade etmiştir.

Ö14: *Nim oyunu adildir. İki satır ve her satırda 2 kibrit çöpü bırakılırsa her iki tarafın da kazanma şansı vardır. 3 satır kaldıysa ve her satırda bir kibrit çöpü varsa hamle sırası karşıda ise kazanıyorsunuz. Bunu fark ettim. [M-T-G-Ç-A]*

İkili oynanan oyunlarda her iki oyuncu kazandıran durumları bilmediğinden öğretmen adayları oyunlarda bazen kazanıp bazen kaybettiklerini gördüler. Böylece oyuncular oyun ile ilgili tahminlerini birbiriyle paylaşıp doğruluklarını test etme fırsatı buldular ve oyun ile ilgili bazı sonuçlara ulaşmaya başladılar. Bazı grupların 2-3 bazı grupların ise daha çok kazandıran durum ortaya çıkardığı gözlemlendi. Öğretmen adayları kazandıran durumları iş birliği ve yardımlaşma ile aşağıdaki şekilde tamamladılar.

Tablo 5'te görülen durumların Nim toplamı sıfır olan konfigürasyonlar olduğu ve rakibe bırakılan sıfır "Nim toplamı" konfigürasyonunun kazanma şansını artırdığının fark edilmesi oyunun son aşaması idi. Bu aşamada oyunun zorluk düzeyi nedeniyle eğitmen tarafından yönlendirmeler yapılmıştır. Oyunda kartla-

Tablo 5: Kazandıran Durumların İncelenmesi

4 sıra	3 sıra	2 sıra
7-4-2-1	7-5-2	5-5
6-5-2-1	7-4-3	4-4
6-4-3-1	6-5-3	3-3
5-5-1-1	6-4-2	2-2
4-4-1-1	5-4-1	
3-3-1-1	3-2-1	
2-2-1-1	1-1-1	

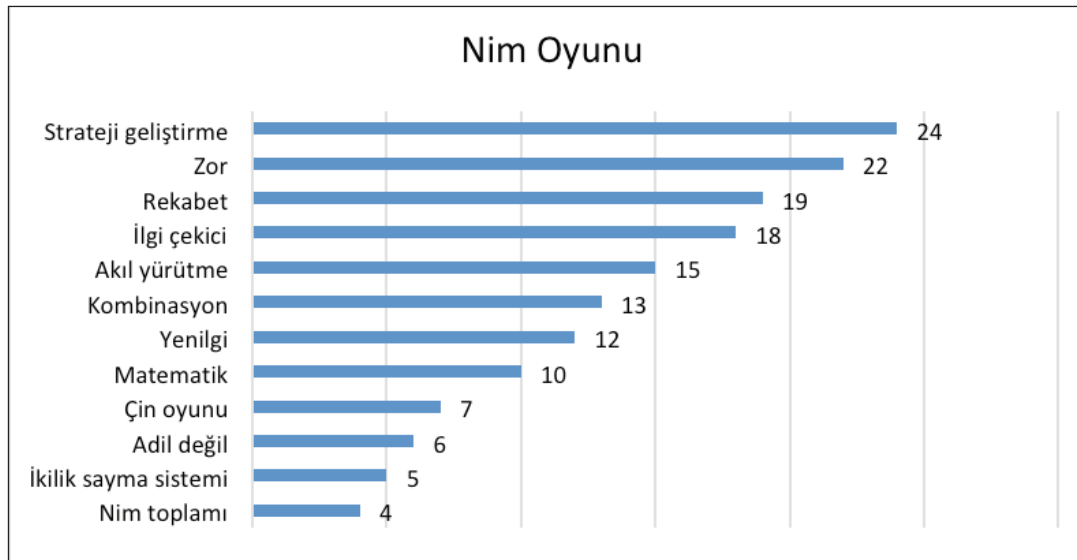
rın 4, 2 ve 1'in katlarına çevrilmesi, ardından, eşit kat çiftlerinin silinmesi ve kalanların toplanarak Nim toplamının bulunması istenmiştir. Başlangıç durumu için Ö9'un bulunduğu Nim toplamı ve gözlemi aşağıda görülmektedir.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Satır} &= 1 = (1 \times 1) &= & \pm \\
 2. \text{ Satır} &= 3 = (1 \times 2) + (1 \times 1) &= & \pm \pm \\
 3. \text{ Satır} &= 5 = (1 \times 4) + (1 \times 1) &= & \pm \pm \\
 4. \text{ Satır} &= 7 = (1 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1) &= & \pm \pm \pm
 \end{aligned}$$

Ö9: *Oyunun başında (1-3-5-7) 2 tane 4, 2 tane 2 ve 4 tane 1 var (2+2+4=8). Yani çift sayıda kat var. Bu sayıyı (8) 2'ye böldükten sonra kalan sıfırı verir. Dolayısıyla, oyuna başlarken satırların "Nim toplamı" sıfırdır. Oyuna ilk başlamak her zaman dezavantajlıdır. Bilgisayarın neden hep beni yendiğini şimdi anlıyorum. Oyuna ben başladığımda baştan kaybetmişim. Oyuna bilgisayar başladığımda ise kazandıran durumları bilmediğim için avantajı kaybetmiş oldum. [M-T-DY-G-Ç-K-GE-PÇ-A-İLT]*

Nim oyununun oynanmasından sonra öğretmen adaylarının oyuna ilişkin görüşlerinin yer aldığı görüş formlarından elde edilen bazı temalar Şekil 6'da sunulmuştur.

Şekil 6'da görülen temalara ilişkin bazı kesitler aşağıda sunulmuştur.



Şekil 6: Öğretmen adaylarının Nim oyununa ilişkin görüşleri.

Ö26: *Oyun seviyemize uygundu ama yine de zordu. Kazandıran kombinasyonları bulmak için akıl yürütmek, birden fazla strateji geliştirmek gerekiyor. Oyunu çözmekte biraz zorlandık. [M-T-DY-G-KD-PÇ-A]*

Ö26: *Oyun esnasında arkadaşım ile bir rekabet oluştu. İkimizde de kazanmak için elimizden geleni yaptık. Oyun ilgi çekici, zevkli ve işlevseldi. [DY-G-PÇ-A]*

Ö5: *Yenile yenile kazandıran durumları fark ettik. Bence bu Çin oyunu güzel, daha önce hiç duymamış ve oynamamıştım. [DY-G-PÇ-A]*

Ö12: *Oyunun arkasında müthiş bir matematik var. İkilik sayma sistemi ile ilgili olması çok ilginçti. Nim toplamı sıfır olan durumların oyunu kazandırdığını fark edinceye kadar oyunun adil olduğunu düşündüm. [MDV-DY-G-PÇ-İ-A]*

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada öğretmen adayları dijital oyunları tanıyıp deneyimledikten sonra dijital oyunların öğrencilerin öğrenmeyi eğlenceli ve ilgi çekici hâle getirmenin ötesinde üst düzey düşünme becerilerini ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceğini fark ettiler. Bulgular, öğretmen adaylarının dijital oyunların eğitim potansiyelini daha iyi anlamalarına, oyunlarla ilgili deneyim eksikliğinden kaynaklanan endişelerini veya şüphelerini gidermelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Araştırmada tasarlanan öğrenme ortamı öğretmen adaylarına matematiksel açıdan güçlü bağlamlar hakkında düşünme ve matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesi hakkında farklı yöntemleri deneyimleme fırsatı sunmuştur. Oyunları tanıma, oynama ve oyunların ardındaki matematiği anlama ve değerlendirme yanında anlamlı bir bağlam içinde tartışma, düşünme ve iş birliği için fırsatlar sağlamıştır. Bununla birlikte oluşturulan öğrenme ortamı dijital oyunların öğrenenler için nasıl güçlü bir öğrenme ortamı hâline gelebileceğini görme imkânı sunmuştur. Nitekim eğitim oyunlarının sosyal, bilişsel ve duygusal faydalarını da ortaya koyan araştırmalar bulunmaktadır (Spire, 2015). Oyuna dayalı öğrenme, öğretmen adaylarına geleneksel sınıfın aksine tercih ettikleri öğrenme ortamı türünü sağlamış ve kendileri için gerekli olan becerileri geliştirmelerine olanak tanımıştır. Bu çalışmada, birkaç öğretmen adayının oyun oynama sürecinde tüm gözlemleri not alma konusunda yakınması dışında dijital oyun tabanlı öğrenmenin açık bir şekilde olumsuz etkileri ile karşılaşılması. Oyunlar, öğretmen adaylarının hem keyif aldıkları hem de yetenekleri ve ihtiyaçları hakkında düşünmeye teşvik etmedeki değerini fark ettikleri için başarılı olmuştur.

Oyunlar üzerine yapılan ilk araştırmalar, öğrenci başarısını geliştirmede oyunların geleneksel öğretim yaklaşımlarından daha etkili olduğunu ortaya çıkarmakla birlikte (Randel, Morris, Wetzel ve Whitehill, 1992) oyunlar her derde deva değildir. Bu çalışmada dijital oyunlar dijital ortamlarda bireysel olarak oynanmış daha sonra sosyal etkileşimin sağlanması için iki kişilik gruplar hâlinde ve sınıfça oynanmıştır. Bu durum öğretmen adaylarına sosyal etkileşim yanında oyunlar üzerinde tahminler yapma, test etme, tartışma, ikna etme ve çıkarım yapma imkânı sunmuştur. Nitekim diğer ilgi çekici, öğrenci merkezli,

ancak matematiksel olarak açık etkinliklere kıyasla oyunların tek başına kullanıldığında öğrenmeyi sürdürmeyi desteklemeye daha az etkili olduğuna (Bragg, 2012), oyunların matematik öğretmek için diğer etkili pedagojilerle birlikte kullanılmasının oyunların oldukça etkili olduğuna dair kanıtlar vardır (Aktuna ve Koparan, 2021a; Young-Loveridge, 2004). Çünkü oyun kendi başına kullanıcılarda kafa karışıklığına neden olabilir (Gross, 2007). Bilginin genelleştirilmesini ve diğer alanlarda uygulanmasını sağlamak için dijital oyun tabanlı öğrenme diğer eğitim araçlarıyla birleştirilmelidir (Shaffer, 2006).

Öğrencilere heyecan verici yeni yollarla meşgul edecek oyunlar ve diğer öğrenme materyalleri tasarlamak, üretmek, oynamak ve yeniden eğitmek için okullar, eğitimciler ve organizasyonların harekete geçmesi gerekmektedir. Öğretmenler, özellikle öğrenci motivasyonunu ve bazı durumlarda başarıyı iyileştirdiği kanıtlanmış olan oyunları ve daha fazla teknoloji sınıflara taşımaya istekli olmalıdır. Öğretmen eğitimi ve öğretmen mesleki gelişim programları, öğretmenlere öğrencileri için kendi dijital oyunlarını tasarlama fırsatları sağlamayı düşünmelidir. Öğretmenleri oyun tasarımı yazılımı kullanarak dijital öğrenme oyunlarının gerçek gelişimine dâhil etmek, oyun tabanlı öğrenmeyi daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir (Li, 2012). Gelecekteki araştırmalar, oyun tasarımı deneyiminin öğretmenlerin oyun tabanlı öğrenme ve pedagojik yaklaşım algılarını nasıl etkilediğini daha fazla incelemelidir. Matematik öğretmenlerinin oyunlara yönelik algıları, tasarım stratejileri, endişeler ve ihtiyaçlarını belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bununla birlikte 3D oyun tabanlı öğrenme ortamlarının tasarımının, öğretmenlerin sınıfta dijital oyun kullanımına ilişkin algıları üzerine araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Aktuna, H., & Koparan T. (2021a, Mayıs). *Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamı: Özel Durum Çalışması* [Özet]. 14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi. Burdur
- Aktuna, H., & Koparan T. (2021b, Mayıs). *Matematik ve Fen Eğitimi EĞİTSEL Oyun Kullanımı: İçerik Analizi* [Özet]. 14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi. Burdur
- An, Y. & Bonk, C. J. (2009). Finding that special place: Designing digital game-based learning environments. *TechTrends*, 53(3), 43-48.
- Becker, K. (2001). Teaching with games: The Minesweeper and Asteroids experience, *J. Comput. Sci. Coll.*, 17(2), 23-33.
- Bragg, L. A. (2012). Testing the effectiveness of mathematical games as a pedagogical tool for children's learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1445-1467.
- Cai, Y.Y., Lu, B.F., Fan, Z.W., Indhumathi, C., Lim, K.T., Chan C.W., Jiang, Y. & Li, L. (2006). Bio-edutainment: learning life science through X gaming. *Comput Graph* 30(1),3-9.
- Chen, X., Zou, D., Cheng, G. & Xie, H. (2020). Detecting latent topics and trends in educational technologies over four decades using structural topic modeling: A retrospective of all volumes of Computers & Education. *Computers & Education*, 151, 103855.

- Ebner, M. & Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering, *Comput. Educ.* 49(3), 873–890.
- Ernest, P. (1986). Games: A rationale for their use in the teaching of mathematics in school. *Mathematics in School.* 15(1), 2–5.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*, 6th ed. Boston: McGraw-Hill, 2006. p.439.
- Gee J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan; 2003. 256p. ISBN-10: 1403961697
- Gee, J. P. (2005). Good video games and good learning. *Phi Kappa Phi Forum*, 85(2), 33–37.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games based learning environments. *Journal of Research on Technology in Education.* 40(1), 23-28.
- Hsu, C. C. & Wang, T. I. (2018). Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills. *Computers & Education*, 121, 73-88.
- Johnson B. & Christensen, L. (2008). *Educational research quantitative, qualitative and mixed approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay? *Comput. Educ.* 51 (4), 1609–1620.
- Koparan, T. (2019). Teaching game and simulation based probability. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6 (2), 235-258.
- Koparan, T. (2021) The impact of a game and simulation-based probability learning environment on the achievement and attitudes of prospective teachers, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, DOI: 10.1080/0020739X.2020.1868592
- Lester, J.C., Spires, H.A., Nietfeld, J.L., Minogue, J., Mott, B.W. & Lobeni, E.V. (2014). Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative-centered learning perspective. *Journal of Information Science*, 264, 4–18. doi:10.1016/j.ins.2013.09.005
- Li, Q. (2012). Understanding enactivism: a study of affordances and constraints of engaging practicing teachers as digital game designers. *Educational Technology Research and Development*, 60(5), 785–806.
- Merriam, S.B. (1998) *Qualitative research and case study applications in education*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco.
- Mokka, S., Vääänen, A., Heinilä, J. & Välikynen, P. (2003). Fitness computer game with a bodily user interface, in Proceedings of the 2nd International Conference on Entertainment Computing, pp. 1–3.
- National Council for Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- National Council for Teachers of Mathematics (NCTM) (2015). Strategic use of technology in teaching and learning mathematics a position of the National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. & Houghton, E. (2013). *Game-based learning: Latest evidence and future directions*. Berkshire, UK: National Foundation for Educational Research
- Phaire, C. B. (2007). Video games and mathematics education: studying commercial sports video games to identify the potential for learning and thinking about mathematics in Proceedings of the Ninth International Conference Mathematics Education in a Global Community, pp. 1993–1995.
- Premsky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York, NY: McGraw-Hill. p.431.
- Premsky, M. (2003). Digital game-based learning. *Comput. Entertain.* 1(1), 21. <https://doi.org/10.1145/950566.950596>
- Premsky M. (2007). *Digital game-based learning*. St. Paul, MN: Paragon House Publishers; p.464.
- Randel, J., Morris, B., Wetzel, C., & Whitehill, B. (1992). The effectiveness of games for educational purposes: A review of recent research. *Simulation & Gaming*, 23, 261-276.
- Shaffer, D. W., Squire, K., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). Video games and the future of learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 104–111.
- Shaffer Dw. (2006). *How computer games help children learn*. 2006th ed. New York: Amazon; p. 242. DOI: 10.1057/9780230601994
- Spires, H.A. (2008). 21st century skills and serious games: Preparing the N generation. In L.A. Annetta (Ed.), *Serious educational games: From theory to practice* (pp. 13–23). Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Squire K. (2005). Changing the game: What happens when video games enter the classroom? *Innovate*, 1(6). http://www.academiccolab.org/resources/documents/Changing%20The%20Gamefinal_2.pdf.
- Sun, C. T., Chen, L. X., & Chu, H. M. (2018). Associations among scaffold presentation, reward mechanisms and problem-solving behaviors in game play. *Computers & Education*, 119, 95-111.
- Taylan Koparan E., Yüksel B., & Koparan T. (2021). Arduino ile programlamanın öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/ Journal of Higher Education and Science*, 11(1), 118-127. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.434>
- Tapingkae, P., Panjaburee, P., Hwang, G., & Srisawasdi, N. (2020). Effects of a formative assessment-based contextual gaming approach on students' digital citizenship behaviours, learning motivations, and perceptions. *Computers & Education*, 159, 103998. doi:10.1016/j.compedu.2020.103998.
- Taub, M., Sawyer, R., Smith, A., Rowe, J., Azevedo, R., & Lester, J. (2020). The agency effect: The impact of student agency on learning, emotions, and problem-solving behaviors in a game-based learning environment. *Computers & Education*, 147, 103781.
- Yang, Q. F., Chang, S. C., Hwang, G. J., & Zou, D. (2020). Balancing cognitive complexity and gaming level: Effects of a cognitive complexity-based competition game on EFL students' English vocabulary learning performance, anxiety and behaviors. *Computers & Education*, 148, 103808.

- Wiggins, B.E. (2016). An overview and study on the use of games, simulations, and gamification in higher education. *International Journal of Game-Based Learning*. 6(1), 18-29.
- Wishart, J. (1990). Cognitive factors related to user involvement with computers and their effects upon learning from an educational computer game. *Comput. Educ.* 15(1), 145–150.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yay.
- Young-Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 82–98.
- Zhonggen, Y. (2019). A meta-analysis of use of serious games in education over a decade. *International Journal of Computer Games Technology*. 1, 1-8.