

# DİJİTAL OYUN TASARLAMANIN ÖĞRENMEYE ETKİSİ<sup>1</sup>

Necla DÖNMEZ USTA<sup>2</sup>, Ebru TURAN GÜNTEPE<sup>3</sup>

Geliş: 09.05.2019 / Kabul: 02.10.2019

DOI: 10.29029/busbed.562553

## Öz

*Bu çalışmanın temel amacı öğretmen adaylarının Piaget, Freud, Kohlberg, Bruner ve Erikson'un gelişim düzeyleri/evreleri konularında dijital oyun tasarımlarının öğrenmelerine etkisini incelemektir. Nitel araştırma desenlerinden biri olan özel durum yöntemi ile yürütülen bu çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümünün ikinci sınıfında öğrenim gören 15 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri yansımaya raporları ve gelişim evreleri testi ile toplanılmıştır. Yansımaya raporlarından elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilirken, gelişim evreleri testinden elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucuna göre öğretmen adaylarında son test lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Yansımaya raporlarından ise tasarlayarak öğrenme, kalıcılık ve gizil öğrenme gibi bazı önemli kodlar ortaya çıkmıştır. Böylece, öğretmen adaylarının tasarım sürecinde oyunu oluşturmak için verdikleri çabanın öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediği ve öğrenmede eğlenceli bir yol olduğu sonucuna varılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Dijital oyun tasarımı, Öğrenme, Dijital oyun tasarımı ile öğrenme, Gelişim evreleri, Öğretmen adayları.

<sup>1</sup> Bu çalışmanın erken versiyonu "Learning with Game Design: Developmental Stages Example" başlıklı özet bildiri olarak "Word Conference on Learning, Teaching & Educational Leadership" konferansında sunulmuştur (27-29 Ekim 2016, Budapeşte-Macaristan).

<sup>2</sup> Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümü, [necla.donmezusta@giresun.edu.tr](mailto:necla.donmezusta@giresun.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8075-7446>.

<sup>3</sup> Arş. Gör., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümü, [ebru.turan.guntepe@giresun.edu.tr](mailto:ebru.turan.guntepe@giresun.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4858-2180>.

## ***THE EFFECT OF DIGITAL GAME DESIGN ON LEARNING***

### ***Abstract***

*The main purpose of this study is to examine the effect of digital game designs that about developmental stages of Piaget, Freud, Kohlberg, Bruner and Erikson on the learning on learning of prospective teachers. This study was case study, which is one of the qualitative research designs, was performed with 15 prospective teachers at the second grade of Computer Education and Instructional Technologies (CEIT) department of faculty of education at a state university during the 2015-2016 spring term. Data of this study were collected using the developmental stages test (DST) and reflection reports. The data derived from reflection reports were analyzed through content analysis, while the data of DST was analyzed with the Wilcoxon signed rank test using SPSS program. According to the results of the analysis, a significant difference was found in the prospective teachers in favor of the post-test. Furthermore, significant codes such as learning through reflection reports by designing, designing rather than rote learning, permanent retention of knowledge and latent learning emerged. At the end this study, it was concluded that teacher candidates' efforts to create the game positively affected the learning process and it was a fun way to learn.*

***Keywords:*** *Digital game desing, Learning, Learning with dijital game design, Developmental stages, Prospective teachers.*

### ***Giriş***

Birden fazla duyu organına hitap eden ve yaparak yaşayarak öğrenmeye fırsat sunan oyunlar alternatif çözümler üretme, problemi yapılandırma ve işbirliği gibi problem çözme sürecinin birçok özelliğini içerir (Bayırtepe & Tüzün, 2007). Oyunla öğrenen öğrenciler, öğrendiklerini akılda tutmak için öğretmen merkezli öğrenme ortamlarına göre daha çok güdülenirler (Whelan, 2005). Hızla gelişen teknoloji günümüz öğrencilerinin hayata bakışlarını ve yaşam biçimlerini etkilemektedir. Bu öğrenciler bilgisayar, internet ve bilgisayar oyunu olmayan bir dünyanın nasıl bir yer olduğunu düşünmemektedir (Prensky, 2001). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda mevcut öğretim yöntemleri çağımızın ihtiyaçlarını yeterince karşılayamayabilir. Gerek eğitim kurumları gerekse öğretmenler yeni neslin ihtiyaçlarını daha iyi karşılama konusunda kendilerini donatmalı ve geliştirmelidirler (Çankaya & Karamete, 2008). Hem öğrencilerin ilgisini çekebilecek hem de aktif öğrenmeyi sağlayarak

başarılarını artıracak eğitim-öğretim ortamları hazırlamanın başka bir yolu da günümüz çocuklarının vazgeçemedikleri bilgisayar oyunlarını eğitim-öğretim süreçleri içerisinde kullanmaktır (Yağız, 2007). Bu bağlamda eğitim ortamlarının öğrenci merkezli etkinliklere olanak verecek şekilde tasarlanmasında, öğrencilerin hem ders içi hem de ders dışı eğitsel etkinliklerle öğrendiklerinin desteklenmesinde eğitsel amaçlı geliştirilen bilgisayar oyunlarının öneminin büyük olduğu söylenebilir (Bakar, Tüzün & Çağıltay, 2008). Ayrıca eğitsel amaçlı geliştirilen bilgisayar oyunları öğrencilerin ders içeriklerini desteklemeye yardımcı olan ya da problem çözme becerilerini geliştiren yazılımlar olarak tanımlanmaktadır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2003). Eğitsel amaçlı geliştirilen bilgisayar oyunlarının yol gösterici ve öğretici olmaları bakımından öğretim süreci içerisinde kullanılmasının uygun olduğu (Garris, Ahlers & Driskell, 2002; Kirriemur & McFarlane, 2004), öğrenme ortamını eğlenceli hale getirdiği (Akın & Atıcı, 2015; Lim, Nonis & Hedberg, 2006; Ko, 2002) ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği (Dondlinger, 2007) bilinmektedir.

Literatür incelendiğinde; bilgisayar oyunlarının eğitimde kullanılabilirliğine yönelik yapılan çalışmaların önemli bir kısmının eğitsel oyunları oynayan öğrencilerin öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdikleri ve oyunun öğrenen üzerindeki etkileri (Garris, Ahlers & Driskell, 2002; Gee, 2003; Korkusuz & Karamete, 2013) ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu çalışma kapsamında ise belirlenen bir konu hakkında katılımcılara oyun tasarlatılarak, bu tasarlama sürecinin katılımcıların konu ile ilgili öğrenme durumları üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma bu özelliği bakımından önem arz etmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda uygun tasarlanmış eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrenme süreçlerinde öğrenen birey üzerindeki etkilerinin; dinleyerek ve okuyarak öğrenmenin ötesine geçebildikleri öğrenme sırasında etkin olabildikleri, görerek ve yaparak öğrenebildikleri şeklindedir (Whelan, 2005). Bazı çalışmalarda da (Lim et al., 2006, Tüzün, 2007; Bakar vd., 2008) öğrencilerin oyunun eğitimsel yönünü unutup sadece eğlence yönüyle ilgilendikleri yer almaktadır. Bununla birlikte, oyun tasarımına yönelik çalışmalar incelendiğinde Robertson ve Howells (2007) öğrencilerine kendi oyunlarını tasarlatarak motivasyonlarının arttığını ve tasarlamının öğrencileri grup çalışmalarına yönelik pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Tam (2010) çalışmasında öğrencilerin oyun tasarlayarak öğrenmede karşılaştıkları matematiksel kavramları geleneksel öğretime göre daha olumlu şekilde çözümlediklerini ifade etmiştir. Baytak ve Land (2010) ise öğrencilere GameMaker programını kullanarak kendi oyunlarını tasarlatmış ve

öğrencilerin ilgili konuya olumlu yönde güdülendiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca oyun tasarımı ile işbirlikçi öğrenme ortamı sunulabilir, tasarlayanın yaratıcı düşünme becerileri gelişebilir (Papert, 1998), tasarlayanın hayal gücünü kullanmalarına fırsat sunularak eğlenerek öğrenmesi de sağlanabilir (Gee, 2003). Ayrıca öğretmen adaylarının bilgisayar oyunlarının derslerde kullanılmasına pozitif baktığı ve meslek yaşamlarında da bilgisayar oyunlarını kullanmayı planladıkları (Can & Çağiltay, 2006) düşünüldüğünde bu tarz çalışmaların önemi daha da artmaktadır.

Bilgisayar oyunlarının matematik (Kula & Erdem, 2005; Çankaya & Karamete, 2008; Tam, 2010), sosyal bilgiler (Bakar & Tüzün, 2008), teknoloji (Bayırtepe & Tüzün, 2007; Yağız, 2007) ve fen bilgisi (Barab & Dede, 2007) konu/kavramlarında kullanımına dair çalışmalar yürütüldüğü görülmekle birlikte Eğitim Bilimine Giriş ve Eğitim Psikolojisi gibi eğitim derslerinde yer alan konularla/kavramlarla ilgili sınırlı kullanımı dikkat çekicidir. Bu tür derslerin içeriğinde yer alan konuların sözel ağırlıklı olması hatırlamayı zorlaştırabilir. Bu yüzden konuların hatırlanmasının artırılabilmesi için öğrenme ortamlarında bilgisayar oyunlarının kullanılmasının uygun olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda sözel ağırlıklı konu/kavramlar olan Piaget, Freud, Kohlberg, Bruner ve Erikson'un gelişim düzeyleri/evreleri ile ilgili öğretmen adaylarının dijital oyun tasarımları önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı; Piaget, Freud, Kohlberg, Bruner ve Erikson'un gelişim düzeyleri/evreleri ile ilgili bir oyun tasarlamak ve tasarlama sürecinin konu ile ilgili öğrenme durumları üzerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

“Öğretmen adaylarının dijital oyun tasarımına başlamadan önce ve tasarım sürecindeki deneyimleri / yaşantıları nelerdir?”

“Öğretmen adaylarının dijital oyun tasarımı sonundaki deneyimleri / yaşantıları nelerdir?” ve

“Öğretmen adaylarının dijital oyun tasarlama sürecinden önceki ve sonraki Gelişim Evreleri Testi (GET) toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

## **Yöntem**

Çalışmada yansıma raporlarından elde edilen veriler açısından nitel, GET'den elde edilen verilerin puanlara dönüştürülmesi, ön ve son test olarak uygulanması bakımından ise niceldir. Bu bağlamda çalışmanın hem nicel hem nitel yönü mevcuttur. Çalışmanın amacı da göz önünde bulundurulduğunda,

çalışmanın özel durum yöntemi ile yürütülmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir. Özel durum yöntemi bir durum üzerine yoğunlaşır ve belirli bir alana dair derinlemesine bir araştırma yapılmasına olanak sağlar (Merriam, 1988; Çepni, 2007; Karasar, 2008). Özel durum çalışması, bireysel yürütülen çalışmalar için uygun olup araştırmacıya çok ince ayrıntıları, sebep-sonuç ve değişkenlerin karşılıklı ilişkileri cinsinden açıklayabilme olanağı sağlamaktadır (Çepni, 2007). Genel olarak dört tür durum çalışmasından söz edilebilir: (1) bütüncül tek durum, (2) iç içe geçmiş tek durum, (3) bütüncül çoklu durum, (4) iç içe geçmiş çoklu durum (Yin, 2003). Çalışma kapsamında, dört tür durum çalışmasından biri olan bütüncül tek durum deseni gerçekleştirilmiştir.

### **Çalışma Grubu**

Bu çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü ikinci sınıfında öğrenim gören 15 öğretmen adayı ile seçmeli ders kapsamında yürütülmüştür.. Öğretmen adaylarının araştırma sürecinde Programlama Dilleri dersini de eş zamanlı almaları nedeniyle örneklem seçiminde amaçlı örneklem tercih edilmiştir. Ayrıca çalışma grubu seçiminde kolay ulaşılabilirlik ve elverişlilik prensipleri de gözetenmiştir. Araştırma etiği çerçevesinde öğretmen adayları sırası ile Ö1, Ö2, Ö3 ..., Ö15 şeklinde kodlanarak isim gizliliği sağlanmıştır. Araştırma seçilen çalışma grubu ile sınırlıdır.

### **Veri toplama araçları ve Uygulama süreci**

Bu başlık altında veri toplama araçları ve veri toplama araçlarının uygulama süreci içerisinde nasıl kullanıldığı açıklanmıştır. Çalışma sürecinde iki veri toplama aracı kullanılmıştır: Araştırmacılar tarafından geliştirilen GET ve yansıma raporları.

#### *Çalışmanın ilk aşaması: Konunun belirlenmesi*

Çalışma grubundaki öğretmen adayları ile yapılan ön görüşmelerde, gelişim düzeylerinde/evrelerinde yer alan konu ya da kavramlar ile bu gelişim düzeylerini/evrelerini ifade eden bilim insanlarını eşleştirmede sıkıntı yaşadıklarını dile getirmişlerdir. Bunun üzerine araştırmacılar tarafından ilgili literatür taranarak konu ve kavramlar belirlenmiştir. Belirlenen konu ve kavramlar Piaget, Freud, Kohlberg, Bruner ve Erikson'un gelişim düzeyleri/evreleri ile ilgilidir. Çalışma bu konu ve kavramlar ile sınırlıdır. Konu ve kavramların belirlenmesinden sonra, bilim adamlarının isimlerinin ve gelişim evrelerinin bulunduğu ve bilim adamlarının isimleri ile gelişim evrelerinin

doğru şekilde eşleştirilmesinin istenildiği sorulardan oluşan Gelişim Evreleri Testi (GET) araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. GET'e 3 eğitim bilimleri alan uzmanlarının görüşleri alınarak son hali verilmiştir. Eğitim bilimleri alan uzmanları; Eğitim Bilimine Giriş ve Eğitim Psikolojisi derslerini aktif olarak yürüten ve alanlarında 21, 17 ve 8 yıllık akademik deneyime sahip uzmanlardır. Geliştirilen GET öğretmen adaylarına ön test olarak uygulanmıştır. GET ön test sonuçlarından da öğretmen adaylarının belirttikleri gibi sıkıntı yaşadıkları görülmüştür.

#### *Çalışmanın ikinci aşaması: Dijital oyun tasarlama süreci*

Bu aşamada, bilim insanları ve gelişim düzeyleri /evreleri konusunda öğretmen adaylarından dijital oyun tasarımları istenilmiştir. Dijital oyun tasarlamaya başlamadan önce öğretmen adaylarına oyun tasarlama programlarından biri olan Scratch programı iki hafta sürede tanıtılarak örnek uygulamalar gösterilmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarına oyun tasarım sürecine yönelik oyun türleri, oyun tasarlama ilkeleri ve oyunlaştırma gibi gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının Programlama dersini de eş zamanlı olarak almalarından dolayı bu iki haftalık sürenin kodlama becerileri açısından yeterli olduğu düşünülmüştür. Daha sonra öğretmen adaylarına Scratch programında, bilim adamları ve gelişim düzeylerine/evrelerine uygun oyun tasarımları için üç haftalık süre tanınmıştır. Aynı zamanda bu süre zarfında öğretmen adaylarına geliştirdikleri oyunlar kontrol edilerek ilgili dönütler de verilmiştir. Bir başka veri toplama aracı olan yansıma raporları öğretmen adaylarının bilim adamları ve gelişim düzeyleri / evreleri ile ilgili oyun tasarım sürecindeki deneyimlerini/yaşantılarını yansıttıkları raporlar olarak çalışmanın ikinci aşamasındaki (dijital oyun tasarlama sürecindeki) verilerin toplanması için kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının tasarladıkları dijital oyunlara ait örnek ekran görüntüleri aşağıda Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Tasarlanan dijital oyunlara ait örnek ekran görüntüleri

### *Çalışmanın üçüncü aşaması: Son test verilerinin toplanması*

Bu aşamada GET öğretmen adaylarına son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ayrıca öğretmen adayların oyun tasarım süreci ile ilgili deneyimleri ve yaşantıları da yansımaya raporları ile toplanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

GET’den elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 22.0 programı kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. İlişkili örneklem için parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Çalışmada parametrik olmayan testin kullanılmasının sebebi örneklemin 30’dan az olması ve verilerin normal dağılım göstermemesidir. Böyle durumlarda parametrik olmayan analiz teknikleri kullanılmaktadır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2015). Bu çalışma için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin tespit edilebilmesi için, histogram ve normal Q-Q grafiklerinin incelenmiş ve verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Yansımaya raporlarından elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde yapılan işlem birbirine benzeyen verileri belirli kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek, okuyucuya anlamlı bir şekilde sunmaktır (Patton, 2002).

### **Geçerlilik ve Güvenilirlik**

Bir çalışmada geçerlik ve güvenilirliği sağlamak adına aktarabilirlik, inandırıcılık, teyit edilebilirlik ve tutarlılık gibi stratejiler dikkate alınmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada araştırmacılar gerçek durumu ortaya koymak amacıyla katılımcılar ile iletişim halinde bulunarak öznel yargılardan uzak durmaya çalışmıştır. Ayrıca toplanan veriler araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda analiz edilmiş ve analiz sonucunda çıkan kodlar ve çıkarımlar karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalardaki uyum yüzdesi Miles & Huberman (1994)’ın uyum yüzdesi formülü ile (Uyum yüzdesi=  $[Görüş\ birliği/görüş\ ayrılığı+Görüş\ birliği]*100$ ) hesaplanarak uyum yüzdesi %93 olarak belirlenmiştir. Karşılaştırma sürecinde araştırmacılar arasında görüş birliğine varılarak veriler düzenlenmiştir. Çalışmada kullanılan GET’in amacına uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığı üç alan eğitimcisinin uzman görüşü ile kapsam geçerliliği sağlanılmaya çalışılmıştır. Nicel verilerin güvenilirliğini sağlamak için araştırmacılar dışında bir başka uzmandan verilerin değerlendirilmesi istenmiş ve sonuçların araştırmacıların sonuçları ile olan uyumuna bakılmıştır. SPSS 22.0 paket programı ile uzmanlar arasındaki Cohen’s Kappa (Cohen’in Kappa

Katsayısı) hesaplanmış ve 0.81 bulunmuştur. Bu değer ile GET'in veri toplamak için güvenilir olduğu söylenebilir.

## Bulgular

### *Birinci alt probleme yönelik bulgular*

Çalışmada yansıma raporlarından elde edilen veriler öğretmen adaylarının sürecin başlangıcındaki, içerisindeki ve sonundaki deneyim/yaşantılarını içermektedir. Bu deneyim/yaşantılar temalaştırılarak tablolar halinde sunulmuştur. Tablo 1'de çalışmanın birinci alt problemi olan "Öğretmen adaylarının oyun tasarımına başlamadan önce ve tasarım süreci içerisindeki deneyimleri / yaşantıları nelerdir?" sorusuna yönelik yansıma raporlarından elde edilen bulgular yer almaktadır.

**Tablo 1.** Başlangıç ve Süreç ile İlgili Öğretmen Adaylarının Yansıma Raporlarından Elde Edilen Bulgular

Temalar	Öğretmen Adayları	f
Tasarlayarak öğrenme	Ö1,Ö2, Ö4, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15	9
Kodları ve oyundaki eksiklikleri organize ederken problem çözme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö11, Ö12	7
Ezberin yerine tasarlama	Ö5,Ö6, Ö7, Ö12, Ö14, Ö15	6
İhtiyaca ve niteliğe yönelik konu seçimi	Ö3, Ö7, Ö8, Ö11, Ö14, Ö15	6
Hayal gücünden yararlanma	Ö5, Ö6, Ö10, Ö11	4
Deneme yanılma	Ö4, Ö11, Ö15	3
Kod yazmada sıkıntı	Ö2, Ö7	2
Dikkat çekici	Ö3, Ö6	2
Motivasyon	Ö3, Ö10	2
Araştırarak çözüm bulma	Ö11, Ö13	2
Güdüleme	Ö5	1
Görsellerle destekleme	Ö6	1

Tablo 1'den görüldüğü gibi öğretmen adaylarının tasarlayarak öğrenme temasında yoğunlaştıkları görülmektedir. Bu tema altında Ö4: "*Bilim adamları ve gelişim evreleri hakkında fazla bilgiye sahip değildik. Ancak oyun tasarlarken hangi evrenin hangi bilim adamı ile eşleşeceğini defalarca denediğimiz için tasarlarken öğrendik.*" şeklinde açıklama yapmıştır. Kodları ve oyundaki eksiklikleri organize ederken problem çözme teması altında Ö12:



“Kodlama sürecinde yaptığımız hataların ve oyundaki eksikliklerin düzeltilmesinde problem çözme becerimizden yararlandık.” ve Ö3: “Etkileşimli oyunlar sayesinde mevcut problemleri çözüme ulaştırırken daha aktif kalmayı sağladı.” şeklinde açıklama yapmıştır. Ezberin yerine tasarlama teması altında Ö5: “Daha önce bu dersi almamıza rağmen sorulara doğru cevap veremememiz ezberin zamanla unutulduğunu ve işe yaramadığını göstermiş oldu. Fakat oyunla birlikte kavramanın daha hızlı ve kalıcı olduğunu gördük.” şeklinde ifade etmiştir. İhtiyaca ve niteliğe yönelik konu seçimi temasında Ö11: “İhtiyaca yönelik yaptığımız oyunlar konuların daha hızlı zihinde yerleşmesine yardımcı olur.” şeklinde ifade ederken hayal gücünden yararlanma teması altında ise Ö5: “Materyal olarak oyun kullanmamız farklı tasarımları zihnimde canlandırarak hayal gücünden yararlanmamı sağladı.” şeklinde ifade de bulunmuştur. Ayrıca deneme yanılma teması altında Ö11 :“Oyun tasarımı gerçekleştikten sonra evrelerin doğru bilim adamlarına gidip gitmediğini defalarca deneme yanılma yaparak eşleştirmeleri gerçekleştirdim.” şeklinde belirtmiştir. Kod yazmada sıkıntı teması altında Ö7: “Kodlama bilgim çok iyi olmadığı için hayal gücümde tasarladığım oyunu gerçekleştirmede sıkıntı yaşadım.” şeklinde açıklama yapmıştır. Dikkat çekici teması altında Ö6: “Tasarlanan oyun daha çok görsellerle tasarlandığı için etkileşimsiz materyallere göre daha dikkat çekici oldu.” şeklinde ifade etmiştir. Bunun yanı sıra motivasyon teması altında Ö3: “Oyun hazırlarken süreçte ürün ortaya çıkmaya başlayınca motivasyonum arttı.” şeklinde açıklama yapmıştır. Araştırarak çözüm bulma teması altında Ö13: “Oyun tasarlarken araştırma yapmamızı ve konu hakkında araştırarak öğrenmemizi sağladı.” şeklinde ifade etmiştir. Güdüleme teması altında Ö5: “Oyun konunun kavranmasında daha eğlenceli olduğu için kişiyi güdüler.” şeklinde açıklamıştır. Görsellerle destekleme teması altından Ö6: “Konuyu görsellerle desteklemek konunun kavranmasında etkilidir.” şeklinde ifade etmiştir.

### *İkinci alt probleme yönelik bulgular*

Tablo 2’de çalışmanın ikinci alt problemi olan “Öğretmen adaylarının oyun tasarımı süreci sonundaki deneyimleri / yaşantıları nelerdir?” sorusuna yönelik yansıma raporlarından elde edilen bulgular yer almaktadır.

**Tablo 2.** Süreç Sonunda Öğretmen Adaylarının Yansıma Raporlarından Elde Edilen Bulgular

Temalar	Öğretmen Adayları	f
Önceki ve sonraki durumu kontrol etme	Ö1,Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15	15
Kavram öğretimini kolaylaştırma	Ö1,Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15	15
İşbirlikli öğrenme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15	14
Kalıcılık	Ö1, Ö3, ,Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö13, Ö15	9
Problemleri fikir yürüterek çözme	Ö1,Ö2, Ö3, Ö5, Ö7, Ö9, Ö13, Ö15	8
Eğlenerek öğrenme	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö15	7
Konuların pekiştirilmesi	Ö4, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö15	7
Kavramları somutlaştırma	Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö15	6
Yaparak yaşayarak öğrenme	Ö1, Ö2, Ö9, Ö10	4
Gizil öğrenme	Ö5, Ö13, Ö15	3
Anlaşılamayan ve sevilmeyen konuların öğretimi	Ö1	1
Oyun ile ilgili öz-değerlendirme	Ö4	

Tablo 2’den görüldüğü gibi öğretmen adayların hepsi önceki ve sonraki durumu kontrol etme temasına uygun açıklama yapmışlardır. Bu tema altında Ö2: “*Kişiler oyunda yer alan geri dönütler sayesinde kendi gelişimini izleyebilir ve gelişim aşamalarını eleştirebilir.*” şeklinde açıklamıştır. Bunun yanı sıra kavram öğretimini kolaylaştırma teması altında ise öğretmen adaylarının yine hepsi fikir birliğine varmışlardır. Bu bağlamda Ö4: “*Birey oyun sürecinde mevcut kavramları geleneksel metotlara göre çok daha kolay gerçekleştirecektir, ben öğrenmekte zorlandığım bu kavramları bu sayede öğrendim.*” ifadesine vurgu yapmıştır. İşbirlikli öğrenme teması altında Ö7: “*Süreçte gerek arkadaşlarımızla gerekse hocalarımızla gerçekleştirdiğimiz paylaşımlar sayesinde işbirlikçi öğrenmenin faydalarını farkına vardık.*” açıklamasını yapmıştır. Ayrıca kalıcılık teması altında Ö9: “*Ders esnasında anlatılan bir konunun tasarlanan oyun ile pekiştirilmesi konunun kavranma*

olasılığını artırarak kalıcılığını sağlar.” ifade etmiştir. Problemleri fikir yürüterek çözüme teması altında Ö13: “Tasarlanan görseller sayesinde zihinde tetiklemeler meydana gelerek, problemlere yani oyunu bitirme çabası ve bu çabanın ortaya çıkardığı sorunlara fikir yürüterek çözümler bulunulabilir.” açıklama yapmıştır. Eğlenerek öğrenme teması altında Ö15: “Hazırladığımız oyunlar sayesinde hem eğlenerek öğrendik hem de farklı materyallerle öğretimin dolaylı yoldan yapabileceğini gördük.” ifadesine yer vermiştir. Konuların pekiştirilmesi teması altında ise Ö11: “Mevcut kavramları oyun içerisinde sürekli kullanmak ve tekrar etmek, konuların pekiştirilmesi adına da etkilidir.” ifadesini vurgulamıştır. Kavramları somutlaştırma teması altında ise Ö9: “Hazırladığımız oyun sayesinde sözel konuları görselleştirerek somutlaştırdık.” şeklinde görüş bildirmiştir. Yapararak yaşayarak öğrenme teması altında Ö1: “Yapararak yaşayarak öğrenme fırsatı bulduğumuz için süreç sonunda kavramları daha iyi öğrendiğimi fark ettim.” ifadesine yer vermiştir. Bunun yanı sıra gizil öğrenme teması altında ise Ö5: “Oyun sürecinde öğrenmek için bir çaba harcamamıza rağmen hocalarımızın sorularına doğru cevap verdik, farkında olmadan öğrenmiş olduk.” ifadesini vurgulamıştır. Anlaşılamayan ve sevilmeyen konuların öğretimi teması altında ise Ö1: “Oyun ile birlikte anlaşılması güç ve sevilmeyen konuların öğretimi daha eğlenceli hale gelebilir. Bu konular için oyunla öğretim tercih edilmelidir.” ifadesine yer verirken oyun ile ilgili öz-değerlendirme teması altında ise Ö4: “Çalışma bitiminde hazırlanmış olduğumuz oyuna dışardan bakıp öz değerlendirmemizi yapmaya çalıştık. Bu sayede eksiklerimizi daha gerçekçi şekilde görme imkanı yakaladık.” ifadesine yer vermiştir.

#### *Üçüncü alt probleme yönelik bulgular*

Öğretmen adaylarına uygulanan GET’in ön ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretili Sıralar testi ile karşılaştırmasının istatistiksel analizi Tablo 3’te sunulmuştur. Tablo 3’te çalışmanın üçüncü alt problemi olan “Öğretmen adaylarının dijital oyun tasarlamadan önce ve tasarlamadan sonraki GET puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna yönelik analiz sonucu yer almaktadır.

**Tablo 3.** GET’den elde edilen verilerin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test- Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	0	,00	,00	-3,299	,001
Pozitif sıra	14	7,50	105,00		
Eşitlik	1				

Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının Piaget, Freud, Kohlberg, Bruner ve Erikson’un gelişim düzeyleri/evreleri ile ilgili ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ( $z=-3,299$ ,  $p<.05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada belirlenen bir konu (gelişim düzeyleri/evreleri ile bilim insanları) hakkında katılımcılara dijital oyun tasarlatılarak, bu dijital oyun tasarlama sürecinin katılımcıların konu ile ilgili öğrenme durumları üzerine etkisi incelenmiştir.

Çalışmanın birinci alt problemine yönelik bulgular incelendiğinde; öğretmen adaylarının tasarlayarak öğrenme temasında yoğunlaştığı görülmüştür. Bu durum tasarım sürecinde oyunu oluşturmak için gerekli bilgi alt yapısının kazanılması adına çabalama ile ilişkili olabilir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının kendilerinin dijital bir oyun tasarımları kavramı/konuyu öğrenmelerine olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Çatak (2011) çalışmasında; tasarım sürecinde oyunu öğrenmek için çabalamanın kavramı/konuyu çok iyi öğrenmeyi de beraberinde getirdiğine vurgu yapmıştır. Ayrıca öğretmen adayları sözel konuların öğreniminde tasarlayarak öğrenmenin ezberciliğe göre daha hızlı ve kalıcı öğrenimi beraberinde getirdiğini belirtmiştir. Ayrıca ezberlenen bilgilerin öğrenmenin kalıcılığını azaltabileceği de bilinmektedir (Çalık & Ayas, 2005). Bu durum ezberlenen bilgilerin kısa süreli bellekte kalması ve uzun süreli belleğe aktarılmasından kaynaklanabilir. Bilgisayar destekli öğretimin yürütüldüğü öğrenme ortamlarında öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini kullanarak bilgileri ezberlemektense kavrayarak öğrenmeye yönlendirilebilir (Dönmez Usta & Turan Güntepe, 2017; Dönmez Usta & Ayas, 2017; Dönmez Usta, 2011;

Renshaw & Taylor, 2000). Öğretmen adaylarının sözel kavram ya da konuların kolay unutulmasından kaynaklı konu ile ilgili kendilerini yeterli hissetmesi için öğrenenin niteliklerine ve ihtiyaçlarına uygun öğrenime yer verilmelidir. Senemoğlu (2002) benzer şekilde çalışmasında öğrencilerin öz-yeterlilik algılarını bireysel ihtiyaçlara uygun öğretim yapılarak güçlendirebileceğine vurgu yapmıştır. Böylece öğrenenin bireysel ihtiyaçlarına uygun olarak seçilen konuların, bireyin öz-yeterliliğini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Rao (1998) bilgisayar oyunlarının problem çözme aracı olarak kullanılabilirliğini belirtmiştir. Bu açıdan öğretmen adaylarının oyun tasarım sürecinde kodları organize ederken problem çözme becerilerinden yararlanması da Rao (1998)'un çalışmasının sonuçları ile ilişkilendirilebilir. Cesarone (1994) çalışmasında bilgisayar oyunlarının uzamsal beceriler, geometrik-matematiksel düşünme, soyut nesnelere zihninde canlandırma (Turan Güntepe & Dönmez Usta, 2017a) ve hayal etme gibi niteliklerin geliştirilmesinde faydalarına dikkat çekmiştir. Benzer şekilde bu çalışmada öğretmen adaylarının oyun tasarlarken hayal güçlerinden faydalandıkları görülmüştür. Bununla birlikte, öğretmen adayları oyundaki eksiklikleri belirlerken eleştirel düşüncülerini belirtmişlerdir. Bilgisayar oyunlarının eğlenceli bir bilgi ortamı sunmanın yanı sıra istenilen kadar pratik yapma olanağı sunduğu (Öcel, 2002) düşünüldüğünde konuların tekrar edilebilmesine fırsat tanınması bu çalışmanın sonuçları ile uyumluluk göstermektedir.

Öğretmen adaylarının bazılarının kod yazmada sıkıntı yaşadıkları sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra oyunların görsellerle desteklenmesi ile öğrenme sürecini dikkat çekici hale getirdiği belirlenmiştir. Bonus kazanma, puan toplama, skor yapma gibi öğreneni motive edici öğelere yer veren oyunların motivasyonu olumlu etkilemesi (Kula & Erdem, 2005) çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir. Ayrıca çalışmada tasarlanan oyunların eğlenceli niteliği sayesinde öğreneni güdülediğine de değinilmiştir. Oyun tasarlama süreci öğreneni araştırmaya yönlendirmesi açısından da önemlidir. Bu açıdan bakıldığında bu tür uygulamaların öğrenme ortamına entegrasyon önerilebilir.

Çalışmanın ikinci alt problemine yönelik bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının önceki ve sonraki durumu kontrol etme temasında yoğunlaştığı görülmektedir. Kula ve Erdem (2005) çalışmalarında bilgisayar oyunlarının öğrencilerin oyunun öncesinde ve sonrasında yaptıkları işlemlerin niteliğinde olumlu yönde değişim yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum eğitim öğretim ortamlarında öğrenmeye yardımcı bir öğretim materyali olarak eğitsel bilgisayar oyunları ile öğretimin gerçekleştirilmesinin gerekliliğini

göstermektedir (Turan Güntepe & Dönmez Usta, 2017b). Öğretmen adaylarının dijital oyun tasarımı sürecinde öğrenmekte zorlandığı kavramları kolaylıkla öğrendikleri görülmektedir. Hannafin ve Foshay (2008) de çalışmalarında öğretimin bilgisayar destekli gerçekleştirilmesinin öğrenme sürecinde anlaşılması zor konu ya da kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığını vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmasını sağlayan işbirlikçi yöntemin (Ballantine & Larres 2007; Lin 2006) öğretmen adaylarının paylaşımını arttırarak öğrenme sürecine katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının oyun tasarlama sürecinde paydaşlarla iletişimi öğrenme sürecindeki eksikliklerini görmek adına faydalıdır. Ayrıca öğretmen adayları konuların oyun ile pekiştirilmesinin öğrenmeyi kalıcı hale getirdiğini belirtmişlerdir. Çünkü öğretmen adayları oyunları tasarlarken aynı zamanda oyunlarını test etmek amacıyla tekrar tekrar oynayarak deneyim kazanmışlardır. Bu doğrultuda Arslan ve Coşkun (2016) ile Kebritchi, Hirumi ve Bai (2010) çalışmalarında eğitsel bilgisayar oyunları eşliğinde öğretilen konuların bilgileri pekiştirmek amaçlı kullanılabilmesine vurgu yapmışlardır. Bu sayede eğitsel bilgisayar oyunlarının konu ya da kavramların kalıcılığı arttıracığı sonucuna varılabilir. Öğretmen adaylarının oyunlarını bitirme çabası doğrultusunda karşılaştıkları problemleri fikir yürüterek çözdükleri görülmüştür. İyi tasarlanmış bilgisayar oyunlarının öğrenene kendi çözüm yolunu bulmasına fırsat verdiği ve fikir yürüterek problem çözmelerine yardımcı olduğu Windschitl ve Andre (1998) çalışmasında da belirtilmektedir. Prensky (2001) çalışmasında eğitsel bilgisayar oyunları ile eğitsel değer ve eğlence ilişkisinin çok iyi kurulmasının önemine değinmiştir. Bu çalışmada öğretmen adayları eğlenerek öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının belki de farkında olmadan bu dengeyi iyi kurmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Topçu, Küçük ve Göktaş (2014) çalışmalarında eğitsel bilgisayar oyunlarının kavramları somutlaştırmada etkili olduğunu belirlemişlerdir. Öğretmen adaylarının da dijital oyun tasarlarken benzer düşünceye sahip oldukları görülmektedir. Öğrenme ortamında yaparak yaşayarak öğretime fırsat tanınması öğrenciler üzerinde pek çok katkı sağlamaktadır (Uluçınar, Cansaran & Karaca, 2004; Satterthwait, 2010). Bu katkılardan biri de öğretmen adaylarının farkında olmadan öğrenmeleri yani gizil öğrenmeleridir. Y yaparak yaşayarak öğrenme aktif katılımı sağladığından gizil öğrenmeyi de beraberinde getirebilir. Bakar, Tüzün ve Çağiltay (2008) çalışmalarında öğrenciler eğitsel bilgisayar oyunlarının sevilmeyen derslerde/konularda bile motivasyonu ve ilgiyi arttırdığı için kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir. Bu durum çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Öğretmen adaylarının oyun sonunda oyun ile ilgili öz-

değerlendirme yapması eksikliklerini görmelerine imkân tanımıştır.

Çalışmanın üçüncü alt problemine yönelik bulgular incelendiğinde; öğretmen adaylarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçlarına göre son test lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu durum öğretmen adaylarında dijital oyun tasarlama süreci içerisinde gelişim düzeyleri/evreleri ile ilgili kavramsal değişimin gerçekleştiğini göstermektedir. Bu etki göz önüne alındığında, öğrenme ortamlarında öğrenilmesi zor konu ya da kavramların öğretimi için tasarlayarak öğrenmenin kullanılması önerilebilir. Nitekim Aksoy ve Küçük Demir (2019) çalışmalarında matematik öğretiminde dijital eğitsel oyun tasarlanmasının öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisini incelemiş ve çalışma sonunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit etmişlerdir. Bu bağlamda bu ve benzeri çalışmaların sayısının artırılması öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi açısından bir basamak oluşturmaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında; öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve/veya sevilmeyen olarak nitelendirilen derslerde/konularda dijital oyun tasarım sürecinin kullanılması, oyunun tasarlanması için gerekli bilgi alt yapısının kazandırılmasını sağlayarak gizil öğrenmenin gerçekleşmesine de fırsat tanımaktadır. Bu nedenle, konu ya da kavram bazında dijital oyun ve öğrenme ile ilgili yapılan çalışmaların artırılması önerilmektedir. Ayrıca bu çalışmada çalışma grubunu seçerken ulaşılabilirlik prensibi göz önünde bulundurulmuştur. Daha sonra yapılacak çalışmaların sonuçların genellenebilirliği açısından tesadüfi örnekleme yönteminin kullanılması önerilebilir.

## KAYNAKLAR

- AKIN, F. A., & ATICI, B. (2015), Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Öğrenci Başarısına ve Görüşlerine Etkisi [Effects of game-based learning environments on students' achievement and views]. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2),75-102.
- AKSOY, N. C., & KÜÇÜK DEMİR, B. (2019), Matematik Öğretiminde Dijital Oyun Tasarlanmasının Öğretmen Adaylarının Yaratıcılıklarına Etkisi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39 (1), 147-169.
- ASLAN, E., & COŞKUN, O. (2016), Yabancılara Türkçe Öğretiminde Oyun Yazılımları ile Sözcük Öğretimi [Teaching Turkish words to foreigners with game software]. *Electronic Turkish Studies*, 11(3),221-236.

- BAKAR, A., TÜZÜN, H., & ÇAĞILTAY, K. (2008), Öğrencilerin Eğitsel Bilgisayar Oyunu Kullanımına İlişkin Görüşleri: Sosyal Bilgiler Dersi Örneği [Students' views related to using video games with educational features: Social sciences as a lesson example]. *Hacettepe University Journal of Education*, 35(35),27-37.
- BALLANTINE, J., & LARRES, P.M. (2007), Cooperative Learning: Pedagogy to Improve Students' Generic Skills? *Education and Training*, 49(2), 126-137.
- BARAB, S., & DEDE, C. (2007), Games and Immersive Participatory Simulations for Science Education: an Emerging Type of Curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 1-3.
- BAYIRTEPE, E., & TÜZÜN, H. (2007), The Effects of Game-Based Learning Environments on Students' Achievement and Self-Efficacy in a Computer Course. *Hacettepe University Journal of Education*, 33, 41-54.
- BAYTAK, A., & LAND, S. M. (2010), A Case Study of Educational Game Design by Kids and for Kids. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5242-5246.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş, ÇOKLUK, Ö., & KÖKLÜ, N. (2015), *Sosyal Bilimler için İstatistik* [Statistics for social sciences]. Ankara: Pegem Akademi.
- CAN, G., & CAGILTAY, K. (2006), Turkish Prospective Teachers' Perceptions Regarding the Use of Computer Games with Educational Features. *Educational Technology & Society*, 9(1), 308-321.
- CESARONE, B. (1994), Video Games and Children. ERIC clearinghouse on elementary and early childhood education. Obtained from the following address at April 9, 2016: [http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/15/2a/8c.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/15/2a/8c.pdf)
- ÇANKAYA, S., & KARAMETE, A. (2008), Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi [Effects of video games with educational features on students' attitudes towards mathematics and video games with educational features]. *Mersin University Journal of Faculty of Education*, 4(2),115-127.
- ÇATAK, G. (2011), Oynarken Tasarlamak: Dijital Tasarım Oyunları [Designing while playing: Digital designing games]. *Sigma*, 3, 385-391.
- ÇEPNİ, S. (2007), *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* [Introduction to research and project studies] (Extended 3rd Edition), Trabzon: Celepler Matbaacılık.



- DEMİREL, Ö., SEFEROĞLU, S. S., & YAĞCI, E. (2003), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme* [Teaching technologies and developing materials]. Ankara: Pegem A Yayınları.
- DONDLINGER, M. J. (2007), Educational Video Game Design: A Review of the Literature. *Journal of Applied Educational Technology*, 4(1), 21-31.
- DÖNMEZ USTA, N., & AYAS, A. (2017), Worksheets Enriched with Computer-Assisted Activities Based on the Constructivist Learning Theory: An Example of Half-Life and Radioactive Decay, *Journal of Education and Practice*, 8(35), 75-89.
- DÖNMEZ USTA, N., & TURAN GÜNTEPE, E. (2017), Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri İnfografiklerin Değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (KSÜSBD)*, 14(2), 191-206.
- DÖNMEZ USTA, N. (2011), Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı Çerçevesinde Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Geliştirilmesi, Uygulanması Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi: Çekirdek Kimyası (Radyoaktivite) Örneği, *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*.
- GARRIS, R., AHLERS, R., & DRISKELL, J. G. (2002), Motivation and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation and Gaming*, (33) 4, 441-467.
- GEE, J. P. (2003), *What Video Games Have to Teach us about Learning and Literacy*. New York: Palgrave/Macmillan.
- KARASAR, N. (2008), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. [Scientific research methods]. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- KEBRITCHI, M., HIRUMI, A. & BAI, H. (2010), The Effects of Modern Mathematics Computer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation. *Computers & Education*, 55, 427-443.
- KIRRIEMUIR, J., & MCFARLANE, A. (2004), *Literature Review in Games And Learning* (Futurelab Series, Report 8), Bristol, UK: Futurelab.
- KO, S. (2002), An Empirical Analysis of Children's Thinking and Learning in Computer Game Context. *Educational Psychology*, 22(2), 219-233.
- KORKUSUZ, M. E., & KARAMETE, A. (2013), Eğitsel Oyun Geliştirme Modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 78-109.

- KULA, A., & ERDEM, M. (2005), Öğretimsel Bilgisayar Oyunlarının Temel Aritmetik İşlem Becerilerinin Gelişmesine Etkisi [Effects of video games with educational features on developing basic arithmetic operation skills]. *Hacettepe University Journal of Education*, 29, 127-136.
- LİM C. P., NONİS D., & HEDBERG, J. (2006), Gaming in a 3d Multiuser Virtual Environment: Engaging Students in Science Lessons. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 211–231.
- LİN, E. (2006), Cooperative Learning in the Science Classroom. *The Science Teacher*, 73, 33-39.
- MERRİAM, S., B. (1988), *Case Study Research in Education*, Jossey Bass Inc. Publishers, San Francisco.
- MİLES, M. B., & HUBERMAN, A. M. (1994), *Qualitative Data Analysis* (2nd ed.), California: Sage Publications, Inc.
- ÖCEL, N. (2002), İletişim ve Çocuk [Communication and child]. Published by *Istanbul University Faculty of Communication*, No: 15, İstanbul.
- PAPERT, S. (1998), Does easy do it? Children, Games and Learning. *Game Developer*, 5(6), 88.
- PATTON, M. Q. (2002), *Qualitative Research And Evaluation Methods*, 3rd Edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- PRENSKY, M. (2001), *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill. p.431.
- RAO, S. S. (1998), Putting Fun Back into Learning, *Training*, 32(8), 44–55pp.
- ROBERTSON, J., & HOWELLS, C. (2008), Computer Game Design: Opportunities for Successful Learning. *Computers & Education*, 50(2), 559-578.
- SATTERTHWAİT, D. (2010), Why are 'Hands-On' Science Activities So Effective for Student Learning?, *Teaching Science*, 56, (2), 7-10.
- SENEMOĞLU, N. (2002), *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim* [Development, learning and teaching]. Ankara: Gazi Kitabevi
- TAM, L. F. (2010), Develop Problem Solving Skills in Secondary Mathematics Classroom Through Digital Game Design. HKU Theses Online (HKUTO), at May 9, 2019: <https://hub.hku.hk/handle/10722/174395>
- TOPÇU, H., KÜÇÜK, S., & GÖKTAŞ, Y. (2014), Sınıf Öğretmeni Adaylarının İlköğretim Matematik Öğretiminde Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol*, 5(2), 119-136.

- TURAN GÜNTEPE, E., & DÖNMEZ USTA, N. (2017a), Eğitim Teknolojileri Okumaları, İşman, A., Odabaşı, H.F. & Akkoyunlu, B. (Ed.), *Oyun Tabanlı Öğrenme*, (s. 917-932), TOJET Online Books.
- TURAN GÜNTEPE, E., & DÖNMEZ USTA, N. (2017b), Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Perspektifinden Eğitsel Bilgisayar Oyunları, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 1, 1095-1116.
- TÜZÜN, H. (2007), Blending Video Games with Learning: Issues and Challenges with Classroom Implementations in the Turkish Context. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 465-477.
- ULUÇINAR, Ş., A. CANSARAN, A., & KARACA, A., (2004), Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarının Değerlendirilmesi [Assessment of Laboratory Practices of Science]. *Turkish Journal of Educational Sciences*, 2(4), 465-475
- WHELAN, D.L. (2005), Let the games begin. *School Library Journal*, 51(4), 40-43.
- WINDSCHITL, M., & ANDRE, T. (1998), Using Computer Simulations to Enhance Conceptual Change: The roles of constructivist instruction and student epistemological beliefs, *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 145-160.
- YAĞIZ, E. (2007), Oyun-Tabanlı Öğrenme Ortamlarının İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Dersindeki Başarıları ve Öz-yeterlilik Algıları Üzerindeki Etkileri [Effects of Game-Based Learning Environments on Elementary School Students' Achievements in Computer Class and Self-Efficacy Perceptions]. Unpublished Master's Thesis, Hacettepe University, Graduate School of Science and Engineering, Ankara.
- YILDIRIM, A., & ŞİMŞEK, H. (2011), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* [Qualitative research methods in social sciences] (8th Edition), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YİN, R. K. (2003), *Case Study Research: Design and Methods* (3rd. Ed.).

