

ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNE “HÜCRE VE BÖLÜNMELER” ÜNİTESİ KAPSAMINDA OYUNLARIN TASARLANMASI

DESIGNING GAMES FOR SECONDARY SCHOOL SEVENTH STUDENTS UNDER THE UNIT “CELLS AND DEVISIONS”

Dilek KARATAŞ Aleyna BAKIR**
Ecenaz DOĞRU *** Mustafa Altuğ AKKUŞ**** Gülfidan FİDAN******

Özet

Bu araştırmada, yedinci sınıf Fen Bilimleri biyoloji konusu olan “Hücre ve Bölünmeler” ünitelerinde yer alan konuyu anlatan kelime ve kavramları zeka oyunları ve eğitsel dijital oyunla tasarlanması, uygulanması, ünitenin tekrarı ve kalıcılığını sağlamak, deneysel anlamda da biyoloji öğretimine etkisinin bilimsel olarak ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Bu amaçla, üniteye geçen kavramlar seçilmiştir. Bu üniteye uygun olan oyunlar belirlenmiştir. Seçilen oyunlar üzerinde çalışılarak, oyunlar tasarlanmıştır. Son olarak tasarlanan oyunların etkinliği araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu yedinci sınıftan 60 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere ünite bitiminde, oluşturulan oyunlar hakkında bilgi verilmiştir. İlk ders saatinde yapılan zeka oyunları dağıtılmış ve öğrencilerin cevaplamaları istenmiştir. İkinci ders saatinde tasarlanan eğitsel dijital oyun oynatılmıştır. Zeka oyunlarının tamamını yapabilen öğrenci sayısı yüksektir. Eğitsel dijital oyunda da başarıyla sonuca ulaşabilen öğrenci sayısı 54 (%77,1) kişidir. Ayrıca eğitsel dijital oyunu kullanan öğrencilerin %10’una karşılık gelen altı öğrenciyle ve ders öğretmenleriyle görüşme yapılmıştır. Görüşmeden alınan cevaplar

* Doktora Öğrencisi, Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi Aksaray / TÜRKİYE
dilekeroll@gmail.com ORCID: 0000-0003-1505-1997

** Öğrenci, Ankara Medipol İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi Psikoloji Bölümü Ankara / TÜRKİYE aleynasdfg@gmail.com ORCID: 0000-0001-5546-9453

*** Öğrenci, Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi Aksaray / TÜRKİYE
ecenazdgr7@gmail.com ORCID: 0000-0001-7107-8268

**** Öğrenci, Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi Aksaray / TÜRKİYE
maltugakkus0500@gmail.com ORCID: 0000-0002-6693-3589

***** Öğrenci, Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi Aksaray / TÜRKİYE
gulfidan.fidan09@gmail.com ORCID: 0000-0002-0324-1083

doğrudan alıntı yapılarak içerik analizinden yararlanılarak Miles ve Huberman görüş birliği katsayısı kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrenci görüşmelerinde verilen cevaplara göre çalışmanın güvenilirlik katsayısı % 83, öğretmen görüşmesinde de % 100 bulunmuştur.

Sonuç olarak; araştırmanın güvenilir olduğu, zeka oyunlarının tamamını yapan öğrenci sayılarının yüksek olduğu, öğrencilerin % 77,1’inin eğitsel dijital oyunları oynayabildikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin ve öğretmenlerin oyunları beğendikleri görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Hücre ve Bölünmeler, Akademik Başarı, Oyun Tasarlama, Eğitsel Dijital Oyun, Durum Çalışması, Yarı Yapılandırılmış Görüşme.

Abstract

In this research, it is aimed to design and implement the words and concepts describing the subject in the units of "Cell and Divisions", which is the subject of science biology in the seventh grade, with intelligence games and educational digital games, to ensure the repetition and permanence of the unit, and to scientifically reveal its effect on biology teaching in an experimental sense. .

For this purpose, the concepts in the unit were chosen. Games suitable for this unit have been determined. The games were designed by working on the selected games. Finally, the effectiveness of the designed games was investigated. The study group of the research consisted of 60 seventh grade students. At the end of the unit, the students were informed about the games created. During the first lesson, the intelligence games were distributed and the students were asked to answer. In the second lesson hour, the educational digital game designed was played. The number of students who can do all the intelligence games is high. The number of students who can successfully reach the result in the educational digital game is 54 (77.1%). In addition, six students, corresponding to 10% of the students using the educational digital game, and their course teachers were interviewed. The answers taken from the interview were evaluated using the Miles and Huberman consensus coefficient by using content analysis by quoting directly. According to the answers given in the student interviews, the reliability coefficient of the study was 83% and 100% in the teacher interview.

As a result; It has been seen that the research is reliable, the number of students who do all the intelligence games is high, and 77.1% of the students can play educational digital games. In addition, it was observed that students and teachers liked the games.

Keywords: Cells and Divisions, Academic Achievement, Game Design, Educational Digital Game, Case Study, Semi-structured Interview.

GİRİŞ

Eğitim sistemimizin temel amacı değerlerimiz ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmektir. Fen Bilimleri dersinin amacı ise bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır. Ayrıca Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve

çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmaktır. Fen bilgisi öğretiminde öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsamaktadır. Ayrıca öğrencilerin kendilerini yazılı, sözlü ve görsel olarak ifade ederek iletişim ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine imkân tanıyan fırsatların öğrencilere sunulması beklenmektedir. Öğretim programlarının günün şartları içinde değişiklik gösterebilir yapısıyla arızidir ve bu sebeple de sürekli gözden geçirmelerle güncellenir, yenilenir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu yenilik ve güncelleme ders anlatımı ve materyallerine de yansıtılmalıdır. Öğrencilerin düşünme, tercih, karar verme, yaparak yaşayarak aktif öğrenme süreç içinde yer aldığı, biyoloji dersine olumlu bakmalarını ve etkin öğrenmelerini sağlayan yollardan birisi de oyunlardır.

Türkiye’de milyonlarca oyuncu video oyunlarını takip etmektedir. Türkiye oyun sektörü 2020 raporuna göre tüm internet kullanıcılarının %84’ünün en az bir cihaz ile mobil oyun oynadığını göstermektedir. Mobil oyun oynayan 35 milyon, PC ile oyun oynayan 22 milyon, konsol ile oynayan 17 milyon kullanıcı bulunmaktadır (Türkiye Oyun Sektörü Raporu, 2020). Rapora göre Türkiye’de dijital oyunlara karşı büyük ilgi vardır. Bu nedenle oyun çalışmaları her alanda çok önemlidir.

Birçok bilim insanı oyunu farklı şekilde tanımlamaktadır. Erikson’a göre, oyun çocuğun kişilik gelişiminde önemli bir yer tuttuğunu ve sorunların üstesinden gelme becerisi kazandırdığını ifade etmektedir. Dönmez’e (1999) göre oyun, çocuğun isteyerek ve keyif alarak bulunduğu ortamda amacı olan ya da olmayan kuralları olan ya da olmayan duygusal, sosyal, fiziksel ve bilişsel gelişimin temeli olan en etkili öğrenme sürecidir. Oyun çocukların öğrenme ve eğitilme sürecinin vazgeçilmez bir parçasıdır.

Farklı tür ve çeşitlerde oyunlar vardır. Zeka oyunları ders materyali olarak kullanılabilir. Zekâ oyunları kapsamında bireysel, takım halinde ve rekabet ortamında çalışma becerileri geliştirilmesi ve problem çözmeye yönelik olumlu bir tutum geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Zeka oyunları dersi kapsamında; sözel oyunlar, akıl yürütme ve işlem oyunları, hafıza oyunları, geometrik-mekanik oyunlar, strateji oyunları ve zeka soruları olmak üzere altı alt alan bulunmaktadır (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2013).

Diğer oyun türü eğitsel oyunlardır. Eğitsel oyunlar özellikle ilköğretim çağında ki öğrenciler için soyut bir bilginin somut hale getirilmesinde, sıkıcı ve anlaşılması zor konuların sınıf ortamında kavranmasında eğitsel oyunlar önemli yer tutmaktadır. Ayrıca bilginin anlaşılmasında, keyifle tekrar edilmesinde, dersten sıkılan bir öğrencinin derse aktif katılımında da önemlidir. Eğitsel oyunların etkin olabilmesi için öğretmenin hazırlık yapılarak sınıf ortamına gitmesi gerekir (Demirel, 2002). Yani eğitsel oyunlarda ön hazırlık oldukça önemlidir.

Bir diğer oyun türü de eğitsel dijital oyunlardır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte klasik oyunlar yerini dijital oyunlara bırakmıştır. Şensoy ve Orhan (2008) 4. sınıftan 8. sınıf arasındaki öğrencilerin okul dışı faaliyetlerde öncelikli olarak neleri tercih ettiklerini araştırmışlardır. Sınıf seviyesi yükseldikçe öğrencilerin bilgisayara eğilimlerinin arttığını görmüşlerdir. Buna dayanılarak bu tercihin öğretim amaçlı olarak kullanılmasının öğrenmeye katkı sağlayacağını söylemişlerdir.

Öğretimde oyun yalnızca eğlenme amaçlı değil aynı zamanda öğrenme amaçlı olarak kullanılmaktadır (Charsky ve Ressler, 2011). Bu amaç doğrultusunda öğretim materyallerinin ve oyunların yeniden ayrıntılı düzenlenmesi ve geliştirilmesi gerekir.

Dijital oyunların öğrencilerin öğrenmelerini nasıl etkilediğine yönelik tartışma ortaya çıkmıştır. Birçok eğitimci dijital oyunların öğrencileri şiddete yönlendirdiği, kadınlara yönelik olumsuzluk uyandırdığı, hayal dünyalarını engellediği ve oyun başında geçen süreden dolayı sosyal çevreden uzaklaştırdığı endişeleri bulunmaktadır (Provenzo, 1991). Buna karşın bazı çalışmalarda dijital oyunla oluşturulmuş eğitim ortamlarının öğrenmede daha etkin olduğunu göstermektedir (Warren ve Dondlinger, 2009), ancak bu alanda yeterli deneysel çalışma bulunmamaktadır (Hays, 2005). Farklı alanlarda yapılacak dijital oyun çalışmalarıyla alanlara yeterli destek sağlanmalıdır.

Fen Bilimleri dersi biyoloji konuları kapsamında farklı oyun türleriyle konu anlatımına ilişkin araştırmalar yapılmıştır. Bu alanda yapılan ulusal çalışmalar şöyledir:

Dumlu Güler (2011)’de yaptığı çalışmada, altıncı sınıf Fen ve Teknoloji dersi biyoloji ünitesi “Hücre ve Organelleri” konusunun öğretiminde eğitsel oyunlara dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarıları arasında farklılığın olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma sonucunda, eğitsel oyunla öğretimin geleneksel öğretime göre fen ve teknoloji öğretiminde akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğunu göstermiştir.

Serdaroğlu ve Güneş (2019)’da oyun temelli öğrenmenin ilköğretim 6. sınıf fen bilimleri biyoloji dersi “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisinin incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre eğitsel oyunla işlenen dersin öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı ve derse karşı tutumlarının da olumlu yönde değiştiği görülmüştür.

Karaca, Armağan ve Bektaş (2021)’de, “Hücre bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinde bulunan mitoz ve mayoz bölünme konusunda sıralama kartları yapmışlardır. Bu konuda sıralama kartlarının içeriği, hazırlanışı, ders içi etkinliklerde nasıl kullanılabileceğine dayalı eylem planını açıklamışlardır.

Say (2016) yedinci sınıf fen bilimleri dersine yönelik tasarlanan bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik öz-yeterliklerine,

motivasyonlarına ve saldırganlıklarına etkisi isimli çalışmasında fene etkisi üzerine değerlendirme yapmıştır. Uygulama sonucunda bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik öz-yeterlik ve fene yönelik motivasyonlarında deney grupları lehine anlamlı bir fark oluşturduğu, saldırganlığa ise bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Sarıçam (2019) dijital oyun tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri ve bilimsel yaratıcılığı üzerine etkisi: minecraft örneği isimli çalışmasında 6. sınıf fen bilimleri dersinde, dijital oyunlar kullanılarak gerçekleştirilen STEM uygulamalarının, öğrencilerin STEM alanlarına ilgi düzeylerine ve bilimsel yaratıcılığı üzerine olan etkisinin incelenmesi amaçlamıştır. Çalışmanın nitel kısmında öğrencilerle görüşmeler yapılmış olup bu görüşmeler sonrasında öğrenciler; Minecraft dünyası içerisindeki uygulama sürecinde takım halinde çalıştıkları için sürekli iletişim halinde olduklarını, ortak kararlar aldıklarını ve bu durumun onlar için farklı fikirlere saygılı olmayı öğrettiğini; derslerin uygulama süreci boyunca sürekli aktif olduklarını bu nedenle bilginin daha kalıcı olduğunu; uygulama sürecinin hem eğitici hem de öğretici olduğunu belirtmişlerdir.

Savaş ve arkadaşları (2021) eğitimde dijital oyunlar ve oyun ile öğrenme isimli çalışmasında Bilişim Teknolojileri alanlarında kullanılmak üzere bir oyun ile öğrenme dijital materyali tasarlanmıştır. Çalışmada ayrıca dijital materyal hazırlama araçları hakkında bilgiler verilmiştir. Bu çalışmayla birlikte dijital oyun teknolojilerini eğitim öğretim alanlarına uygulayan çalışmaların da yaygınlaşması ve alana katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Dinçer (2019)'da dijital oyunlar içine yerleştirilen analogilerin fen eğitimi başarısına etkisi üzerine çalışma yapmıştır. Ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri katılımcı olarak seçilmiştir. Araştırma deneysel modele göre kurgulanmıştır. Araştırmada mevsimlerin oluşumu, iklim, basınç, ve elektriklik konuları içerik anlamında kullanılmıştır. Araştırma için analogileri barındıran bir oyun geliştirilmiş ve birinci deney grubunun kullanımına sunulmuştur. Diğer bir grup kontrol grubu olarak belirlenmiş ve bu gruba geleneksel öğretim ile eğitim verilmiştir. Sekiz haftalık uygulama sonrasında deney grubunun başarı puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılaştığı ve analogi içeren dijital oyunların akademik başarıyı orta düzeyde etkilediği belirlenmiştir.

Ağırgöl (2020)'de altıncı sınıf Fen Bilgisi dersi biyoloji ünitesi "Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı" konusunun öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımının öğrenci akademik başarısına, bilgi kalıcılığına ve tutumuna etkisi üzerine araştırma yapmıştır. Araştırma kapsamında yer alan 59 (31 deney ve 28 kontrol grubunu oluşturmak üzere) katılımcıdan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Sonuç olarak, fen eğitimde eğitsel dijital oyun kullanımının öğrencilerin akademik başarısına olumlu katkı sağladığı ve aynı zamanda kalıcılığı da olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kırmızıyüz, Ercan ve Uz Bilgin (2021) “Elektrik Enerjisinin Dönüşümü ve Geri Dönüşüm” konusunda 8. sınıf öğrencilerine yönelik dijital bir eğitsel oyun tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. ADDIE (Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme) öğretim tasarım modeline dayandırılarak geliştirilen eğitsel dijital oyun, yedi kişilik bir öğrenci grubuna oynatılmış ve uygulama sonunda öğrencilerden görüşleri alınarak oyun değerlendirilmiştir. Öğrenciler geliştirilen oyunu eğlenceli bulmuş ve Enerji Dönüşümü ve Geri Dönüşüm konusunda öğretici olarak nitelendirmişlerdir, bununla birlikte diğer derslerinde ve farklı konularda da bu tür oyunların kullanılmasını önermişlerdir.

Fen Bilimleri dersi biyoloji konularının öğretiminde geleneksel yöntemlerin öğrencilerin akademik başarısını artırmada yetersiz kaldığı birçok çalışmada görülmüştür. Konuların yeni ve dijital yollarla öğretilmesine ihtiyaç vardır. Biyoloji konuların soyut özellikte olması konuların farklı yöntem ve tekniklerle öğretilmesine daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece konulara ilişkin içerik ve kavramların öğretiminde daha başarılı olunacaktır.

Ortaokul yedinci sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ünitesi zeka oyunları ve eğitsel dijital oyun ile öğretimi ve ünitenin tekrarı ve kalıcılığının artırılması üzerine herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Buna dayandırılarak bu çalışmada “Hücre ve Bölünmeler” ünitesini zeka oyunları ve eğitsel dijital oyun ile tasarlanması ve oyun kullanımının öğrenme ortamına olumlu ve olumsuz etkileri araştırılacaktır. Bu araştırma biyoloji ünitesini kapsamı hem de Eksik Harfler, Sözcük Türü, Tamamla, Silinen Harfler, Harf ve Sözcük Yerleştir, Yirmi Dokuz Harf, Sözcük Çemberi gibi sözel zeka oyunlarını içermesi hem de bu konuda geliştirilen eğitsel dijital oyun açısından diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

1. YÖNTEM

Araştırma üç aşamada yürütülmüştür. Araştırmanın amacı doğrultusunda, zeka oyunları ve bir eğitsel dijital oyun geliştirmek olduğundan eğitsel dijital oyun geliştirme aşamasında tasarım tabanlı araştırma, öğrencilerin ve öğretmenlerin değerlendirme aşamasında da nitel çalışma kısmında ise durum çalışması modeli ile yarı yapılandırılmış görüşmeler tercih edilmiştir. Görüşmeler gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenmiştir. Durum çalışması, niçin ve nasıl sorularının temelini araştırır ve araştırmacının kontrolü dışında konu ile ilgili bir olay varsa onu ortaya çıkaran bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu nedenle durum çalışması tercih edilmiştir.

İlk aşamada zeka oyunları kitaplarından sözel oyunlar araştırarak üniteye uygun oyunlar seçilmiştir. Daha sonra eğitsel dijital oyun araştırılarak Bilişim Teknolojisi uzmanı ile Unreal Engine oyun motoru 4.26 versiyonu seçilerek tasarım tabanlı araştırma yoluyla eğitsel dijital oyun tasarlanmıştır.

Tasarım tabanlı araştırmada, katılımcılar ve araştırmacılar belli aşamaları olan döngüsel bir süreci kullanılarak işbirliği içinde çalışırlar ve konuya uygun olarak uyumlu ve değişebilen bir çalışmayla eğitim uygulamalarının iyileştirilmesini sağlarlar (Wang ve Hannafin, 2005). Tasarım tabanlı araştırmalarda, kuramsal çalışmalarla ve eğitimsel uygulamalar beraber kullanılabilir. Tasarım tabanlı araştırma eğitsel kuram, yapay tasarım ve uygulama arasındaki ilişkileri ortaya koyan bir araştırma türüdür (Kuzu, Çankaya ve Mısırlı, 2011). Tasarım tabanlı araştırmada önce veriler toplanır. Toplanan verilerle tasarım planlanır. Bu çalışmada öğrencilerin eğlenerek “Hücre ve Bölünmeler” ünitesini tekrar etmeleri ve konunun öğreticiliğinin daha etkili olmasını sağlamak için tasarım planlanmıştır. Planlamadan sonraki aşamada veriden elde edilen sonuçlar tasarıma yansıtılır ve tasarımın uygulaması gerçekleştirilir. Bu bağlamda uygulama geliştirilerek yapılmıştır (Yaman, Dönmez, Avcı ve Kabakçı Yurdakul, 2016).

Araştırmanın ikinci aşama ise, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklindedir. Durum çalışması, araştırılan konunun etrafı incelenmesine olanak sağlayan, ne, nasıl ve niçin sorularına cevap bulmaya çalışan bir araştırma türüdür. Bu yöntemde araştırılan durum veya olay kendi doğal bağlamında, gerçekleştiği yer ve zamanla sınırlandırılarak araştırılmaktadır (Kaleli Yılmaz, 2014).

Araştırmanın üçüncü aşama ise, konunun tekrarını sağlayan oyunların etkili olup olmadığını anlamak için öğretmenlere nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, öğretmenler arasından gönüllülük esasına göre belirlenen, iki öğretmene uygulanmış, veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı önceden soruları içeren görüşme formunu hazırlar. Ayrıca araştırmacı görüşmenin durumuna göre soruları istediği noktada sorabilir ve detaylandırılmış cevaplar isteyebilir (Bogdan ve Biklen, 2007; Patton, 2002).

1.1 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Aksaray İli merkezine bağlı bir ortaokulda 7. sınıfta homojen iki ayrı sınıftan 30 kız 30 erkek toplamda 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma yapılan sınıfların dersine giren öğretmenlerde cinsiyet ve yaş olarak farklıdır. Bu öğretmenlere de gönüllülük esasına göre öğrencilerle birlikte zeka oyunlarını ve eğitsel dijital oyunu kullanmaları istenmiş uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır.

Çalışma grubunda uygulama ve kullanılabilirlik açısından devlet okulundaki araştırmaya katılacak sınıf öğretmenleriyle konuşularak ortak tarih belirlenmiş, ünitenin bitiminden sonra belirlenen tarihte araştırmaya başlanmıştır (Gerekli izinler alınmıştır (Ek 1)).

1.2 Zeka Oyunlarının Geliştirilmesi

Zeka oyunları geliştirilmesi çalışması, araştırmacılar tarafından kaynakların taramasıyla başlamıştır. Halıcı (2019) tarafından yazılan Zeka Oyunları Eğitimi Çalışma Kitabından, Eksik Harfler, Sözcük Türü, Tamamla, Silinen Harfler, Harf ve Sözcük Yerleştir, Yirmi Dokuz Harf, Sözcük Çemberi oyunları seçilmiştir.

Oyunlarla ilgili içerik üretmek ve üretilen içeriğin değerlendirilmesi açısından zeka oyunları öğretmenleriyle görüşülmüştür. Seçilen oyunların tasarımı uygun kelime ve kavramlara göre yapılmıştır.

1.3 Eğitsel Dijital Oyunun Geliştirilmesi

Eğitsel dijital oyunun belirlenebilmesi için Bilişim Teknolojisi uzmanıyla görüşülmüştür. Uzmanla ünite ile ilgili yapılan zeka oyunları gösterilmiştir. Buna uygun olarak yapılabilecek uygulamalar sorulmuştur. Unreal Engine oyun motoru 4.26 versiyonu uygulamasının uygun program olduğuna karar verilmiştir. Buna istinaden oluşturulan kavram ve kelimelere (Tablo 1)'e göre araştırmacılar tarafından uygulama oluşturulmaya başlanmıştır.

Tablo 1. Ünite Geçen Kelime ve Kavramlar ile Bu Kavramların Sıklığı

Hücre (7)	Aziz Sancar (2)	Menopoz (2)
Çekirdek (4)	Genetik (4)	Kromatid (5)
Sitoplazma (6)	Bitki (1)	Kardeş kromatidler (1)
Hücre zarı (2)	Ergenlik (5)	Robert Hooke (1)
Hücre duvarı (1)	Rudolph Virchow (1)	İğ iplikleri (1)
Mikroskop (4)	Ernst Ruska (2)	Ara lamel (3)
Hayvan hücresi (1)	Doku (2)	Golgi aygıtı (1)
Bitki hücresi (2)	Organ (6)	Hayvan (2)
Kromozom (1)	Sistem (3)	Sperm (5)
DNA (2)	Organizma (4)	Yumurta (3)
Gen (3)	Mitoz (6)	Polen (2)
Organel (6)	DNA eşlenmesi	Bölünme (2)
Kloroplast (1)	Onarım (5)	Sentriyol (3)
Mitokondri (4)	Büyüme (3)	Kromozom (4)
Kofül (5)	Gelişme (5)	Crossing over (1)
Lizozom (4)	Ana hücre (1)	Döllenme (2)
Endoplazmik Retikulum (1)	Parça değişimi (2)	Zigot (3)
Ribozom (5)	Mayoz (4)	Üreme (5)
Golgi (3)	Sentrozom (1)	

Yapılan tasarımların kullanılabilir olup olmadığının belirlenip, eksiklikler ve hatalar varsa düzeltilerek iyileştirilmesi gereklidir. Bu tasarım temelli araştırmanın iyi performans göstermesi açısından önemlidir (Tullis ve Albert, 2013). Kullanılabilirlik değerlendirilmesinde farklı kriterler vardır. Nielsen’a (1994)’a göre kullanılabilirlik, kullanımı kolay, anlaşılabilir, bilgileri hatırlama ve az hatayla kullanımdan memnun kalmak olarak belirtilmektedir. Geliştirilen uygulamanın kullanılabilirlik çalışması yedinci sınıftan iki öğrenci ile yapılmıştır. Kullanılabilirlik çalışmasından sonra tasarım temelli araştırmanın üçüncü aşaması olan iyileştirme çalışmasına geçilmiştir. Uygulamada geçen cümlelerin anlaşılır olup olmaması üzerine yedinci sınıftan iki öğrenci ile yapılmıştır. Dördüncü olarak ta yapılan uygulamanın değerlendirilmesi aşaması vardır. Bu aşamada nitel araştırma çalışmasından durum çalışmasına uygun olarak kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınmasıyla değerlendirme yapılmıştır. Toplanan veriler uygulamaya katılan öğrencilerin görüşlerini yansıtmaktadır (Gall, Gall ve Borg, 1999). Durum çalışması araştırılacak konunun derinlemesine incelenmesi ve araştırılmasıdır (Creswell (2012).

1.4 Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analiz edilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen zeka oyunları ve eğitsel dijital oyunun kullanımı ve öğrenci ve öğretmen görüşlerinin alınması şeklindedir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşlerini ve düşüncelerini tam, doğru ve kendi ifadeleriyle yansıtmaları açısından görüşme tekniği kullanılmıştır (Karasar, 2011). Öğrencilerin ve öğretmenlerin cevapları betimsel analiz ile incelenmiştir. Betimsel analiz, araştırma sonuçların önceden belirlenen temalara göre özetlendiği ve yorumlandığı yaklaşımdır. Betimsel analizde, kişilerin görüşlerini açık olarak yansıtabilmek için, doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da öğrenci ve öğretmen görüşmelerden alınan cevaplar kavramsal olarak doğrudan alıntı yapılarak içerik analizi tekniğiyle değerlendirilmiştir.

Öğrenci ve öğretmen görüşmelerde alınan cevaplar doğrultusunda “olumlu” ve “olumsuz” iki ana tema ayrı ayrı oluşturulmuştur. Temalar, analizin aynı boyutunu temsil edecek şekilde sınıflandırılmıştır. Tüm veriler; temalar doğrultusunda öğrencilerden ve öğretmenlerden iki farklı zamanda alınan görüşlere göre belirlenerek güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Veri analizi Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik formülüyle hesaplanmıştır. Öğrencilerin Güvenirlik katsayısı=Görüş Birliği / (Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı) x100” formülü kullanılmış ve sonuç % 83 olarak bulunmuştur. Öğretmenlerin güvenilirlik katsayısı % 100 bulunmuştur. Analizlerde güvenilirlik katsayısı % 70’in üzerindeyse, çalışma için güvenilir ve tutarlı olduğu kabul edilir (Miles ve Huberman, 1994).

Biyoloji konularına uyarlanan akıl oyunları ve eğitsel dijital oyun bir dosya halinde yayınlanması için Milli Eğitim Bakanlığı eğitim platformu olan EBA (Eğitim Bilişim Ağı)’ya gönderilmiş ayrıca okulun web sitesinde yayınlanmıştır (Ek 2).

2.BULGULAR

Bu bölümde yapılan zeka oyunları ve eğitsel dijital oyunun bir kısmı bulunmaktadır. Oyunların diğer kısmı ekler (Ek 3) bölümünde yer almaktadır. Ayrıca öğrenci ve öğretmen görüşmelerinden alınan cevaplar yer almaktadır.

2.1 Zeka Oyunları

Öğrencilere her oyun için bir dakika verilmiştir. Yani sözcük türü oyununda beş ayrı kare varsa beş dakika içinde oyunu tamamlamaları istenmiştir. Öğrencilerin oyunu yapamama durumlarında oyunun türüne göre düzenlenen ayrı kağıtlara yazılan ipuçları (Ek 4) dağıtılmıştır. Oyunların cevapları eklerde (Ek 5) verilmiştir.

1. Sözcük Türü

Her karede tam olarak bir kez olmak koşuluyla tüm kareleri dolaşarak ünite de geçen kelime ve kavramları bulunuz.

- Herhangi bir kareden başlayabilirsiniz.

- Her adımda bulunduğunuz kareye komşu (yatay, düşey, çapraz) bir kareye hareket edebilirsiniz.

O	R	O	R	K		O	R	G	R	I
M	G	G	A	İ		G	A	N	A	M
I	A	N	E	T		O	N	O	A	M
R	N	E	N	E		L	İ	Z	M	R
A	N	O	L	G		İ	G	S	P	E

2. Tamamla

Soru işaretinin yerine her satırdaki birinci kelimeyi tamamlayan, ikinci kelimeyi başlatan heceleri bulunuz.

BİTKİ HÜCRE	?	TOPLAZMA
ÜRE	?	NOPOZ
MİTOKOND	?	BOZOM
ERNST RUS	?	RDEŞ KROMOTİDLER
PARÇA DEĞİŞİ	?	TOZ

3. Silinen Harfler

Verilen kelimenin birkaç harfi silinmiş ve kalan harfler rastgele bir şekilde sıralanmıştır. Silinen harfleri ve kelimeyi bulunuz.

E	Ü	?	H	R
---	---	---	---	---

4. *Harf ve Sözcük Yerleştir*

1. Öyle bir harf bulunuz ki tabloda verilen üç harf grubunun başına, sonuna veya arasına yerleştirildiğinde anlamlı bir kelime grubu oluşsun.

2. Öyle bir hece bulunuz ki tabloda verilen kelime grubunun başına, sonuna veya arasına yerleştirildiğinde anlamlı bir kelime grubu oluşsun.

BÖLNME
HCRE
REME

5. *29 Harf*

Tabloda alfabemizin 29 harfi bulunuyor. Burada saklı olan ünite kelimesini bulunuz.

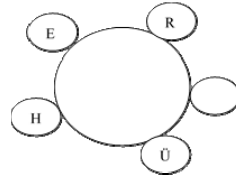
- Herhangi bir kareden başlayabilirsiniz.
- Her adımda bulunduğunuz kareye komşu (yatay, düşey, çapraz) bir kareye hareket edebilirsiniz.
- Kullandığınız kareyi bir daha kullanamazsınız.

	D					
	K	S	O	H	Ğ	V
	Y	R	Ç	Ü	T	
	Ö	G	I	C	B	
	J	M	A	İ	P	
Ş	U	Z	F	N	E	
					L	
	P					
	Ç	S	Z	B	E	C
	Ü	G	K	I	Ö	
	N	R	L	U	Ğ	
	J	O	V	Ş	H	
Y	F	M	A	T	D	
					İ	

6. *Eksik Harfler*

Eksik harfler akıl oyunundan 19 tane ünite kelimesi üretilmiştir. Sayfa sınırlaması olması nedeniyle burada 6 tanesine yer verilmiştir. Soruların burada yer verilmeyen bölümüne projenin ekler kısmından ulaşabilirsiniz.

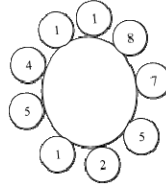
Saat yönünde veya ters yönde okuduğunuzda bir sözcük elde etmek üzere eksik harfleri tamamlayınız.



7. Kelime Çemberi

Rakamların arasına 5 adet çizgi çizerek öyle 5 sayı elde edin ki, bu sayılardan herhangi birinden başlayıp saat yönünde ya da saat yönünün tersinde ilerleyerek alfabedeki karşılıkları okunduğunda 5 harfli bir kelime oluşsun. Sayıların alfabetik karşılıkları:

A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	



2.2 Eğitsel Dijital Oyun

Eğitsel dijital oyunun görüntüleri (Şekil 1)’te verilmiştir.



Şekil 1. Eğitsel Dijital Oyunun Ekran Görüntüleri.

Zeka oyunları ve eğitsel dijital oyun kullanım ve uygulanabilirliğini belirlemek için araştırmaya dahil edilen öğretmenlerle görüşülerek okulda ünitenin bitmesi beklenmiştir. Araştırma 7. sınıflarda okuyan 30 kız, 30 erkek olmak üzere 60 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulamaya katılacak tüm

öğrencilere önce “Hücre ve Bölünmeler” üniteleri işlenmiştir. Ünite bitiminde her iki sınıfa eş zamanlı olarak 1.ders çoğaltılan zeka oyunları sınıflara dağıtılmıştır. 40 dakika oyunları cevaplamaları istenmiştir. Sonra dağıtılan akıl oyunları fotokopileri toplanmıştır. İncelemeler sonunda akıl oyunlarından doğru uygulamayı bulan öğrenci sayısı tablolarla verilmiştir.

Zeka oyunlarından sözcük türü uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Zeka Oyunlarından Sözcük Türü Oyununu Tam Yapan ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Sözcük türü zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	25	83,3	26	86,6
Sözcük türü zeka oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	5	16,7	4	13,4
TOPLAM	30	100	30	100

Sözcük türü zeka oyununu, kızların % 83,3’ünün erkeklerin ise % 86,6’inin yaptığı görülmüştür. Erkeklerin sözcük türü uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Zeka oyunlarından tamamlama uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Zeka Oyunlarından Tamamlama Oyununu Tam Yapan ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Tamamlama zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	27	90	27	90
Tamamlama zeka oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	3	10	3	10
TOPLAM	30	100	30	100

Kız ve erkeklerin % 90’ının tamamlama oyununu eşit yaptıkları görülmüştür.

Zeka oyunlarından silinen harfler uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Zeka Oyunlarından Silinen Harfler Oyununu Tam Yapan ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Silinen harfler zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	22	73,3	21	70
Silinen harfler zeka oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	8	26,7	9	30
TOPLAM	30	100	30	100

Silinen harfler zeka oyununu, kızların % 73,3’ünün erkeklerin ise % 70’inin yaptığı görülmüştür. Kızların sözcük türü uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Zeka oyunlarından harf ve sözcük yerleştir uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Zeka Oyunlarından Harf ve Sözcük Yerleştir Oyununu Tam Yapan Ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Harf ve sözcük yerleştir zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	22	73,3	21	70
Harf ve sözcük yerleştir zeka oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	8	26,7	9	30
TOPLAM	30	100	30	100

Harf ve sözcük yerleştir zeka oyununu, kızların % 73,3’ünün erkeklerin ise % 70’inin yaptığı görülmüştür. Kızların sözcük türü uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Zeka oyunlarından 29 Harf uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6. Zeka Oyunlarından 29 Harf Oyununu Tam Yapan ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
29 Harf zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	20	66,6	21	70
29 Harf zeka oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	10	33,4	9	30
TOPLAM	30	100	30	100

29 Harf zeka oyununu, kızların % 66,6’sının erkeklerin ise % 70’inin yaptığı görülmüştür. Erkeklerin 29 harf uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Zeka oyunlarından kelime yerleştir uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Zeka Oyunlarından Kelime Yerleştir Oyununu Tam Yapan ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Kelime yerleştir zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	26	86,6	28	93,3
Kelime yerleştir oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	4	13,4	2	6,7
TOPLAM	30	100	30	100

Kelime yerleştir zeka oyununu, kızların % 86,6'sının erkeklerin ise % 93,3'inin yaptığı görülmüştür. Erkeklerin kelime yerleştir uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Zeka oyunlarından eksik harfler uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Zeka Oyunlarından Eksik Harfler Oyununu Tam Yapan ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Eksik harfler zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	19	63,3	20	66,6
Eksik harfler oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	11	36,7	10	33,7
TOPLAM	30	100	30	100

Eksik harfler zeka oyununu, kızların % 63,3'ünün erkeklerin ise % 66,6'inin yaptığı görülmüştür. Erkeklerin eksik harfler uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Zeka oyunlarından kelime çemberi uygulamasını yapan öğrencilerin sayıları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Zeka Oyunlarından Kelime Çemberi Oyununu Tam Yapan ve Yapamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Kelime çemberi zeka oyununu tam yapabilen öğrenci sayısı	16	53,3	17	56,6
Kelime çemberi oyununu yapamayan veya eksik yapan öğrenci sayısı	14	46,7	13	43,4
TOPLAM	30	100	30	100

Kelime çemberi zeka oyununu, kızların % 53,3'ünün erkeklerin ise % 56,6'inin yaptığı görülmüştür. Erkeklerin kelime çemberi uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür.

İkinci ders öğrencilere tabletler dağıtılmıştır. Eğitsel dijital oyunun nasıl kullanılacağı anlatılmıştır. Öğrencilerin birbirlerini etkilememeleri konuşmalarının engelleyerek sağlanmıştır. Her öğrencinin eğitsel dijital oyunu bulduğu sonuca göre ayrı ayrı anında kontrol edilmiştir. Uygulama sonucuna göre, sonuca ulaşanlar başarılı, ulaşamayanlar başarısız olarak kabul edilmiştir. Uygulama sonunda başarılı ve başarısız öğrenciler (Tablo 10)’da kayıt altına alınmıştır.

Tablo 10. Eğitsel Dijital Oyunda Doğru Sonuca Ulaşan ve Ulaşamayan Öğrencilerin Sayısı.

Değişken	Öğrenci	
	f	%
Eğitsel dijital oyunda sonuca giden öğrenci sayısı	54	77,1
Eğitsel dijital oyunda sonuca gidemeyen öğrenci sayısı	6	22,9
TOPLAM	60	100

Eğitsel dijital oyunda, sonuca ulaşabilen öğrenci sayısı 54 (% 77,1) iken sonuca ulaşamayan öğrenci sayısı 6 (% 22,9)’dır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun başarılı olduğu görülmektedir.

2.3 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Öğrencilerin tasarlanan oyunlar hakkındaki görüşleri nelerdir?” Şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemin çözümü için şu yöntem kullanılmıştır.

Eğitsel dijital oyunu kullanan öğrencilerin %10’una karşılık gelen 6 öğrenciye gönüllülük esasına göre uygulamayı değerlendirmeleri için bir soru sorulmuştur. Soruda uygulamayı beğenip beğenmemelerini nedenleri ile belirtmeleri istenmiştir. Soruda sondalar kullanılmıştır. Eğitsel dijital oyunu seven ve sonuca doğru ulaşan 5 öğrenci ve eğitsel dijital oyunu sevmeyen ve doğru sonuca ulaşamayan 1 öğrenci olmak üzere toplamda 6 öğrenci amaçlı örneklem (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yoluyla seçilmiştir. Araştırma bulguları olumlu ve olumsuz düşünenler olarak iki tema altında toplanmıştır. Görüşmede öğrenciler “Öğrenci 1(Ö1), öğrenci 2 (Ö2)” şeklinde kodlanmıştır. Beş ile on dakika arasında süren görüşmeler doğrudan alıntı yapılarak Tablo 11’de yazılmıştır.

Tablo 11. Eğitsel Dijital Oyunu Kullanan Öğrencilerin Uygulamayla İlgili Görüşleri.

Sorular	Verilen Cevap	Öğrenci görüşleri
Kullandığınız eğitsel dijital oyunu beğendiniz mi?	Olumlu	“Çok güzel bir oyun. Çok kolay ve eğlenceli.”(Ö1).
	Olumlu	“Beğendim. Labirentten hiç bu kadar keyif almamıştım.” (Ö2)

Olumlu	"Bildiğim bir oyun olduğu için ve konuyu bildiğim için çok kolay yaptım." (Ö3)
Olumsuz	"Konuyu bilmediğim için labirentten çıkamadım. Bu yüzden canım sıkıldı." (Ö4)
Olumlu	"Zevkli ve eğlenceli." (Ö5)
Olumlu	"Labirentten çıkamadım. Döndüm döndüm durdum. Ama sonuca ulaşınca çok keyif aldım." (Ö6)

Yapılan görüşmeler sonucunda güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı %83 olarak bulunmuştur. Beğenme nedenlerini; eğlenceli, keyifli, zevkli, oyun gibi olduğu şeklinde belirtmişlerdir.

Olumsuz yönde görüş bildiren; öğrencilerin beğenmeme nedeni olarak; konuyu bilmediği için oyundan çıkamadığını belirtmiştir.

Genel olarak öğrencilerin eğitsel dijital oyunu oynamaktan keyif aldıkları anlaşılmıştır. Teknoloji destekli ders işlenişinden öğrencilerin daha çok keyif aldığı ve eğlendiği görülmektedir.

2.4 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "Fen bilgisi öğretmenlerinin tasarlanan oyunlarla ilgili görüşleri nelerdir?" biçiminde ifade edilmişti. Bu alt probleme dayalı olarak elde edilen bulgular sunulmuştur.

Araştırmanın yapıldığı iki ayrı sınıflarda bulunan öğretmenler de zeka oyunlarını ve eğitsel dijital oyunu kullanmışlardır. Öğretmenlerin biri kadın diğeri erkektir. Uygulamayı değerlendirmeleri için öğretmenlerin gönüllülük esasına göre bir soru sorulmuştur. Soruda uygulamayı beğenip beğenmemelerini nedenleri ile belirtmeleri istenmiştir. Soruda sondalar kullanılmıştır. Öğretmenler amaçlı örneklem (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yoluyla seçilmiştir. Görüşmede öğretmenler "Eğitmen 1(E1), Eğitmen 2(E2)" şeklinde kodlanmıştır. Beş ile on dakika arasında süren görüşmeler doğrudan alıntı yapılarak Tablo 12'da yazılmıştır.

Tablo 12. Zeka Oyunlarını ve Eğitsel Dijital Oyunu Kullanan Öğretmenlerin Uygulamayla İlgili Görüşmeleri.

Sorular	Verilen Cevap	Öğretmen görüşleri
Kullandığınız zeka oyunları ve eğitsel dijital oyunu beğendiniz mi?	Olumlu (Kadın)	"Güzel uygulamalar olmuş, ünitenin içinde geçen tüm kelime ve kavramlara yer verilmiş, konunun tekrarı ve öğrencilerin hangi kelime ve kavramları hatırlamalarını belirlemek açısından oldukça önemli, zeka oyunları ile yapılan uygulamalar çok keyifli." (E1).
	Olumlu (Erkek)	"Uygulamaları beğendim. Ünite sonlarında çok faydalı olacak bir çalışma olmuş, kullanımı kolay, eğlenceli, normalde uzun süre bu öğrencilerle tekrar etmek kolay değil ama bu tarz çalışmalarla daha kolay olabilir, konularda öğrenilmeyen yada hatırlanmayan kavramları belirlemek bu çalışmalarla belirlenebilir." (E2)

Yapılan görüşmeler sonucunda güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı %100 olarak bulunmuştur. Beğenme nedenlerini;

ünitenin tekrarının bu uygulamalarla kolay yapılabildiğini, üniteye unutilan ya da hatırlanmayan kelimeleri kolay tespit edilebileceğini, eğlenceli olduğu gibi şeklinde belirtmişlerdir.

Genel olarak öğrencilerin eğitsel dijital oyunu oynamaktan keyif aldıkları anlaşılmıştır. Teknoloji destekli ders işlenişinden öğrencilerin daha çok keyif aldığı ve eğlendiği görülmektedir. Elde edilen sonuca göre; eğitsel oyunlara dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre “Hücre ve Bölünmeler” konusunun öğretiminde akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

3.SONUÇ

Dünya sürekli değişim ve dönüşüm içindedir. Bu değişim ve dönüşüm eğitim ve öğretim alanında da yaşanmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemlerin yerine günümüzde öğrencilerin aktif katılacağı teknoloji destekli ve farklı eğitim araçları önemli yer tutmaktadır. Teknoloji destekli yürütülen öğretim süreci öğrencilerin ilgisi, motivasyonu, akademik başarısını, konunun kalıcılığını olumlu yönde etkilemektedir. Bu amaçla fen bilimleri dersinde biyoloji ünitesinde eğitsel dijital oyun ve zeka oyunları tasarlanmıştır. Tasarlanan oyunlarla öğrencilerin konu tekrarını keyif alarak sıkılmadan yaptıkları, eğlendikleri ve konu ile ilgili kelime ve kavramları hatırladıkları bununda başarıda etkin olduğu oyun sonrası öğrenci ve öğretmenlerin görüşme sonuçlarına göre belirlenmiştir. Bununla beraber oyunlarla fen öğretiminin öğrencilerin başarısını artırdığı başka araştırmalarla (Şaşmaz Ören ve Erduran Avcı, 2004; Yurt, 2007; Dumlu Güler, 2011; Serdaroğlu ve Güneş, 2019; Jeno vd., 2017; Thomas ve Fellowes, 2017)’da bulunmaktadır. Öğrencilerin oyun süresince hem eğlendikleri hem de dikkatleri dağılmadan aktif katılım sağladıkları gözlemlenmiştir. Bunun nedeni olarak soyut kavramların somutlaştırılmasında anlamlı ve kalıcı öğrenmeye katkı sağladığını gösteren çalışmalar vardır (Sarıkaya, Selvi ve Doğan Bora, 2004).

İlgili alanyazın incelediğinde zeka oyunları ve eğitsel dijital oyunun her ikisinin de bulunduğu biyolojinin hücre ve bölünmeler ünitesi çalışmalarına rastlanmamıştır. Ancak son zamanlarda dünyada ve ülkemizde biyoloji öğretiminde farklı öğretim yöntemleri tercih edilmektedir. Zumbach, Kotzebue ve Pirklbauer (2022) İnsan Sindirim Sistemini Öğrenirken Okumaya Karşı Artırılmış Gerçeklik? Artırılmış Gerçeklik (AR) Bilgi Edinmeyi de Artırır mı? isimli çalışmalarında, insan sindirim sistemi hakkında kendi kendine öğrenme için AR tabanlı öğrenme ortamını kağıt tabanlı öğrenme ortamıyla karşılaştırılmasını yapmışlardır. Sonuçta AR öğrenme ortamının olumlu etkilerinin normal öğretimden daha etkili olduğu görülmüştür. Jeno vd. (2017)’de, “mobil uygulamanın biyoloji öğrencilerine tür tanımlamada etkisi isimli çalışmalarında mobil uygulamanın öğrencilerin motivasyonunu ve ilgilerini artırdığını görmüşlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin oyunlardan keyif aldıkları ve motivasyonlarının arttığı görülmüştür. Çalışmaların sonuçları bu noktada örtüşmektedir. Kiger, Hero

ve Prunty'nin (2012) 3. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada mobil uygulamaların öğrencilerin akademik başarısına etkisini çeşitli değişkenlere bağlı olarak incelemişlerdir. Çalışma ile sınıf içi mobil uygulamaların öğretmen-öğrenci ilişkilerini desteklediği, öğrenci başarısına olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada da öğrenci başarısını öğretmen öğrenci ilişkisini olumlu etkilediği gözlemlenmiştir. Domingo ve Gargante (2016) öğretmenler ile yaptıkları çalışma ile mobil cihazların çok sayıda uygulamayı destekleyen bir dizi teknolojik araç olarak görülmesi, bu teknolojiler ile mobil uygulamaların gerekli içeriklerle eğitim ortamlarına entegre edilmesinin öğrenmeleri destekleyeceği vurgulanmıştır. Bu durum düşünülerek yeni eğitsel dijital oyun tasarlanmıştır.

Çalışmaya yönelik yapılan ulusal çalışmalar incelendiğinde ortaokul seviyesinde biyoloji dersinde zeka oyunlarının derse uyarlandığı çalışmaya rastlanmamıştır. Biyoloji dersinde eğitsel dijital oyunların bulunduğu çalışma sayısı da azdır. Yapılan çalışmaya benzerlik gösteren çalışmalar Karaca, Armağan ve Bektaş (2021)'ın "Eğitsel Kart Oyunu Örneği: Mitoz ve Mayoz Bölünme" isimli makalesi, Say (2016) "Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tasarlanan Bilgisayar Oyununun Öğrencilerin Fene Yönelik Öz-Yeterliklerine, Motivasyonlarına ve Saldırganlıklarına Etkisi" ve Ağırşöl (2020) "Fen Bilgisi Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımının Öğrenci Akademik Başarısına, Bilgi Kalıcılığına ve Tutumuna Etkisi" isimli tez çalışmasıdır. Yapılan çalışma bu çalışmalarla karşılaştırılmıştır (Tablo 13).

Tablo 13. Yapılan Çalışmanın Karaca, Armağan ve Bektaş (2021), Say (2016) ve Ağırşöl (2020) Çalışmalarıyla Karşılaştırılması.

Çalışmalar	Çalışmanın Yapıldığı Sınıflar	Çalışmaya Katılan Öğrenci Sayısı	Çalışmanın Yapıldığı İl ve Okul Türü	Çalışmada Kullanılan Uygulama Türü	Çalışmanın Yapıldığı Ünite ve Konu	Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar
Say (2016) Tarafından Yapılan Çalışma	7. Sınıf	444 katılımcı	Türkiye'nin her bir bölgesinden seçilen yedi ortaokulda okuyan öğrenciler	Bilgisayar destekli öğretimin	Laboratuvar malzemelerinin özelliklerinin bilinmesi üzerine kurgulanan oyun	Birinci dönem başında, ikinci dönem başında ve ikinci dönem sonunda olmak üzere bütün gruplara fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik ölçeği, fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ve saldırganlık ölçeği üçer kez uygulanmıştır. Böylece geliştirilen bilgisayar oyununun öğrencilerin özyeterliklerine, motivasyonlarına ve

						aldırıcılıklarına olan etkisi incelenmiştir. Uygulama sonucunda bilgisayar oyununun öğrencilerin fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik ve fen bilimlerine yönelik motivasyonlarında deney grupları lehine anlamlı bir fark oluşturduğu, saldırganlığa ise bir etkisinin olmadığı görülmüştür.
Ağırşöl (2020) Tarafından Yapılan Çalışma	6. Sınıf	59 katılımcı	Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan 3 köy okulunda uygulanmıştır.	Mobil uygulama	Vücudumuzda Bulunan Sistemler ve Sağlığı Ünitesi	Araştırma ön test ve son test kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır. Sonuç olarak, fen eğitiminde eğitsel dijital oyun kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı ve aynı zamanda kalıcılığı da olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Karaca, Armağan ve Bektaş (2021) Tarafından Yapılan Çalışma	8. sınıf	20 katılımcı	Kayseri ili Melikgazi ilçesine bağlı bir ortaokul	Tasarlanan kart oyunu	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Mitoz ve Mayoz Bölünme konusu	Bu çalışmada, mitoz ve mayoz sıralama kartlarının içeriği, hazırlanışı, ders içi etkinliklerde nasıl kullanılabileceğine dayalı eylem planı açıklanmıştır. Tanıtılan eğitsel oyunun uygulamasına yönelik araştırmalar yapılabileceği ve fen bilimleri dersinin farklı konularına ya da farklı branşlara uyarlanabileceği yönünde önerilerde bulunulmuştur.
Yapılan Çalışma	7. Sınıf	60 katılımcı	Aksaray ili merkezinde bulunan ortaokulda iki ayrı sınıfa uygulanmıştır.	Zeka oyunları ve eğitsel dijital oyun tasarlama	Hücre ve Bölünmeler ünitesi	Öğrenci ve öğretmen görüşmeleri yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin uygulamadan keyif aldıkları, uygulamayı rahat kullanabildikleri ve sıkılmadan gerçekleştirebildikleri görülmüştür. Ayrıca araştırmanın sonucuna göre eğitsel oyunla işlenen dersin öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı

						ve derse karşı tutumlarının da olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Dolayısıyla oyun temelli öğrenmenin diğer derslerde de aktif bir şekilde kullanılması halinde öğrencilerin severek ve eğlenerek öğrenmeleri sağlanabilecektir.
--	--	--	--	--	--	---

Say (2016) tarafından yapılan çalışmada, Birinci ve ikinci dönem başında ve ikinci dönem sonunda olmak üzere bütün gruplara fene yönelik öz-yeterlik ölçeği, fene yönelik motivasyon ölçeği ve saldırganlık ölçeği üçer kez uygulanmıştır. Böylece geliştirilen bilgisayar oyununun öğrencilerin öz-yeterliklerine, motivasyonlarına ve saldırganlıklarına olan etkisi incelenmiştir. Uygulama sonucunda bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik öz-yeterlik ve fene yönelik motivasyonlarında deney grupları lehine anlamlı bir fark oluşturduğu, saldırganlığa ise bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Yapılan çalışmada da öğrencilerin uygulama sırasında motivasyonlarının yüksek olduğu dikkatleri dağılmadan uygulamaları gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Yapılma çalışma bu özelliğiyle bu çalışmayla örtüşmektedir.

Ağırgöl (2020) tarafından yapılan çalışmada, ön test ve son test kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır. Sonuçta, fen eğitimde eğitsel dijital oyun kullanımının öğrencilerin akademik başarısına olumlu katkı sağladığı ve aynı zamanda kalıcılığı da olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada da öğrencilerin dijital oyunla akademik başarıları etkilediği ve kalıcılığı sağladığı görülmüştür. Yapılma çalışma bu özelliğiyle bu çalışmayla örtüşmektedir.

Karaca, Armağan ve Bektaş (2021) tarafından yapılan çalışmada, mitoz ve mayoz sıralama kartlarının içeriği, hazırlanışı, ders içi etkinliklerde nasıl kullanılabileceğine dayalı eylem planı açıklanmışlardır. Tanıtılan eğitsel oyunun uygulamasına yönelik araştırmalar yapılabileceği ve fen bilimleri dersinin farklı konularına ya da farklı branşlara uyarlanabileceği yönünde önerilerde bulunulmuştur. Yapılan çalışmada da oyunların nasıl hazırlandığı ile ilgili bilgi verilmiştir. Ayrıca bu oyunların farklı derslere uygulanabileceği söylenmiştir. Yapılan, çalışma bu özelliğiyle bu çalışmayla örtüşmektedir.

Yapılan çalışmayla diğer çalışmalar karşılaştırıldığında tüm öğrencilerin ortaokul seviyesinde olduğu görülmüştür. Karşılaştırılan tüm çalışmalarda öğrenci başarısını veya ilgisini artırdığı görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yapılan benzer araştırmalarda da, derslerde

öğrencilerin başarılarının teknolojik uygulamalar sayesinde geleneksel öğretim metotlarıyla karşılaştırıldığında, matematik derslerinde üç kat, biyolojide ise iki kat daha fazla artırdıkları tespit edilmiştir (Şen, 2001).

Sonuç olarak; yapılan bu çalışmada ise zeka oyunları ve eğitsel dijital oyun tasarlanmış, uygulanmış ve uygulama sonuçları değerlendirilmiştir. Tasarlanan oyunlarda öğrencilerin güvenilirlik katsayısı 83, öğretmenlerin ise 100 olarak bulunmuştur. Sözcük türü zeka oyununu, kızların % 83,3'ünün erkeklerin ise % 86,6'nın yaptığı görülmüştür. Erkeklerin sözcük türü uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür. Kız ve erkeklerin % 90'ının tamamla oyununu eşit yaptıkları görülmüştür. Silinen harfler zeka oyununu, kızların % 73,3'ünün erkeklerin ise % 70'inin yaptığı görülmüştür. Kızların sözcük türü oyununda daha başarılı olduğu görülmüştür. 29 Harf zeka oyununu, kızların % 66,6'sının erkeklerin ise % 70'inin yaptığı görülmüştür. Erkeklerin 29 harf uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür. Kelime yerleştir zeka oyununu, kızların % 86,6'sının erkeklerin ise % 93,3'inin yaptığı görülmüştür. Erkeklerin kelime yerleştir uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür. Eksik harfler zeka oyununu, kızların % 63,3'ünün erkeklerin ise % 66,6'nın yaptığı görülmüştür. Erkeklerin eksik harfler uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür. Kelime çemberi zeka oyununu, kızların % 53,3'ünün erkeklerin ise % 56,6'nın yaptığı görülmüştür. Erkeklerin kelime çemberi uygulamasında daha başarılı olduğu görülmüştür. Zeka oyunlarında ve eğitsel dijital oyunlarda öğrencilerin büyük çoğunluğunun oyunları tam olarak yapabildiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin aktif katılım gösterdikleri, dikkatlerini topladıkları, eğlendikleri ve konu tekrarı konusunda kelime ve kavramları keyif alarak yaptıkları görülmüştür.

Biyoloji dersinde Latince kelimeler ve soyut kavramlar çok bulunmaktadır. Buda konunun anlaşılmasını, hatırlanmasını hatta kavram ve kelimeleri yazımını zorlaştırmaktadır. Bu kadar zorluğun giderilmesi için biyoloji dersinin öğretiminde farklı yöntem ve tekniklere ihtiyaç vardır. Bu yöntem ve tekniklerle derslerde geçen kelime ve kavramları ilk ve ortaokulda tam ve doğru olarak öğretilmelidir. Bu şekilde öğretim sonucunda öğrenciler ileriki yaşlarda anlatılacak olan konuları anlamaları, başarılı olmaları ve o konuda akademik çalışmalar yapabilmelerini daha kolay olabilir. Bu nedenle geleneksel anlatıma dayalı öğretim yerine, dijital içerikli, oyuna dayalı farklı öğretim materyalleri tasarlanmalı ve geliştirilmelidir.

Kaynaklar

- Ağırşöl, M. (2020). *Fen bilgisi öğretiminde eğitsel dijital oyun kullanımının öğrenci akademik başarısına, bilgi kalıcılığına ve tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S.K. (2007). *Qualitative research for education* (Fifth edition). Boston: Pearson education.

- Charsky, D., & Ressler, W. (2011). "Games are made for fun": Lessons on the effects of concept maps in the classroom use of computer games. *Computers & Education*, 56(3), 604-615.
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.
- Demirel Ö. (2002) *Programdan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: Pegem.
- Dinçer, S. *Dijital oyunlar içine yerleştirilen analogilerin fen eğitimi başarısına etkisi*. International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education, April 12-14, 2019
- Domingo, M. G., Gargante, A. B. (2016). Exploring the use of educational technology in primary education: Teachers' perception of mobile technology learning impacts and applications' use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 56, 21–28.
- Dönmez N. B. (1999). *Oyun kitabı*. İstanbul: Esin.
- Dumlu-Güler, T. (2011). 6. Sınıf fen ve teknoloji dersindeki 'hücre ve organelleri' konusunun eğitsel oyun yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gall, J. P., Gall, M. D. ve Borg, W. R. (1999). *Applying educational research: A practical guide* (4. bs.). NY: Longman.
- Jeno, L. M., Grytnes, J. A. ve Vandvik, V. (2017). The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: a selfdetermination theory perspective. *Computers & Education*, 107, 1-12.
- Halıcı, E. (2019). *Zeka Oyunları Eğitimi Çalışma Kitabı*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Milli eğitim yayınevi, Ankara.
- Hays, R.T. (2005). "Technical Report 2005-004: The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion", <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA441935&Location=U2&doc=Ge tTRDoc.pdf> Son Erişim Tarihi: 19.12.2022.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları Dersi öğretim programı (5,6, 7 ve 8. Sınıflar)* Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı: Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)* Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı: Ankara.
- Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. *Conference companion on human factors in computing systems*. ACM, 413-414.
- Kaleli Yılmaz, G. (2014). *Durum çalışması*. Metin, M.(Edt.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*, 261-285.
- Karaca, M., Öner, F. ve Bektas, O. (2021). Eğitsel Kart Oyunu Örneği: Mitoz ve Mayoz Bölünme. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 9-20.
- Kırmızıyüz, E., Ercan, D., ve Bilgin, Ç. U. (2021). Designing, developing, and implementing an educational mobile game on electrical energy conversion and recycling. *Yıldız Journal of Educational Research*, 6(1), 48-60.
- Kiger, D., Herro, D. ve Prunty, D. (2012). Examining the influence of a mobile learningintervention on third grade math achievement, *Journal of Research on Technology in Education*, 45(1), 61-82.

- Kuzu, A., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2011). Tasarım tabanlı araştırma ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesinde kullanımı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1), 19-35.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods (Third Edition)*. California: Sage Publications.
- Provenzo E. F. (1991). “*Video kids: Making sense of nintendo*, Cambridge”, Mass.: Harvard University Press.
- Sarıçam, U. (2019). *Dijital Oyun Tabanlı STEM Uygulamalarının öğrencilerin STEM Alanlarına İlgileri ve Bilimsel Yaratıcılığı üzerine Etkisi: Minecraft örneği* [Doktora tez] Marmara Üniversitesi.
- Sarıkaya, R., Selvi, M., Doğan Bora, N. (2004). Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 85-88.
- Savaş, S., Güler, O., Kaya, K., Çoban, G., ve Güzel, M. S. (2021). Eğitimde Dijital Oyunlar ve Oyun ile Öğrenme. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 117-140.
- Say, F. S. (2016). *Yedinci sınıf fen bilimleri dersine yönelik tasarlanan bilgisayar oyununun öğrencilerin fene yönelik öz-yeterliklerine, motivasyonlarına ve saldırganlıklarına etkisi*. [Doktora Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Say, S. ve Yıldırım S. (2021). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar – II*, S. Say ve F. S. Yıldırım (Ed). Pegem Akademi.
- Serdaroğlu, C., ve Güneş, M. H. (2019). 6. Sınıf Bitki Ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme Ve Gelişme Ünitesinin Öğretiminde Oyun Temelli Öğrenmenin Akademik Başarı Ve Tutum Üzerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1015-1041.
- Şen, A.İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 61-71.
- Şensoy, F. ve Orhan F. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin “bilgisayar kullanma, kitap okuma ve TV seyretme” davranışlarına yönelik bir çalışma* [Sözlü sunum]. II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Malatya, Türkiye.
- Thomas, R. L. ve Fellowes, M. D. (2017). Effectiveness of mobile apps in teaching field-based identification skills. *Journal of Biological Education*, 51(2), 136-143.
- Türkiye Oyun Sektörü 2020 Raporu (2020). <https://www.gaminginturkey.com/turkiye-oyun-sektoru-raporu-2020.pdf> Erişim Tarihi: 28 Ocak 2022.
- Tullis, T. ve Albert, B. (2013). *Measuring the user experience collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Amsterdam: Elsevier.
- Wang, F. ve Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Warren, S. J., and Dondlinger, M. J. (2009) “*Designing games for learning*. In R. Fertig (Ed) ”, *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (pp. 1183-1203) Hershey, PA: IGI Global.
- Yaman, F., Dönmez, O., Avcı, E. ve Kabakçı Yurdakul, I. (2016). İşitme engelli öğrencilerin okuma-yazma eğitiminde mobil uygulama kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 42(188), 153- 174.

- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zumbach, J., von Kotzebue, L., ve Pirklbauer, C. (2022). Does Augmented Reality Also Augment Knowledge Acquisition? Augmented Reality Compared to Reading in Learning About the Human Digestive System?. *Journal of educational computing research*, 07356331211062945.
- Dipnot:** Yapılan çalışma ile 2022 yılında 16. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması'na başvurulmuş ve Kayseri Bölge Yarışması'nda sergilenmeye hak kazanılmıştır.