

Journal of Biological Sciences and Health



J

O

B

I

S

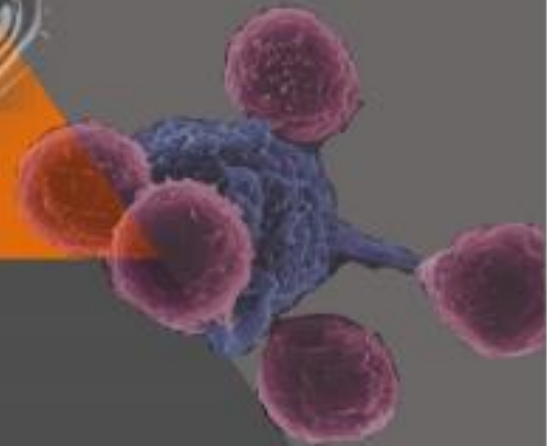
H



ISSN:2980-3918

www.jobish.com.tr

Open Access Journal



Year: 2024

Volume: 2

Issue: 1





Journal of Biological Sciences and Health



www.jobish.com.tr ::: Open Access Journal

ISSN: 2980-3918

Year: 2024
Volume: 2
Issue: 1

İmtiyaz Sahibi / Owner

Doç. Dr. Mücahit EROĞLU

Editörler / Editors

Doç. Dr. Arzu ÖNEL

Doç. Dr. Mücahit EROĞLU

Dil Editörü / Language Editor

Dr. Öğr. Üyesi Asiye ULUĞ

Teknik Editör / Technical Editor

Feramuz KARACA

Uluslararası Editörler Kurulu / International Editorial Board

<i>Prof. Dr. Atilla OCAK</i>	<i>Osmangazi Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Bülent ÜNVER</i>	<i>Cumhuriyet Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Emre BİRHANLI</i>	<i>İnönü Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Eyüp BAĞCI</i>	<i>Fırat Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. İbrahim ŞEKER</i>	<i>Fırat Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ</i>	<i>Adıyaman Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP</i>	<i>Atatürk Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Muzaffer ALKAN</i>	<i>Kafkas Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Serap PARLAR KILINÇ</i>	<i>İnönü Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Arif PARMAKSIZ</i>	<i>Harran Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Engin DOĞANTEKİN</i>	<i>Sağlık Bilimleri Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Kubilay YILDIRIM</i>	<i>Ondokuz Mayıs Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Özlem EMİR ÇOBAN</i>	<i>Fırat Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Saniye TÜRK ÇULHA</i>	<i>İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Yasin TİRE</i>	<i>Konya Şehir Hastanesi</i>
<i>Dr. Bircan TAŞKIRAN</i>	<i>Çankırı Üniversitesi</i>
<i>Dr. Büşra TOK ÇEKMECELİOĞLU</i>	<i>Cleveland Clinic, OH, USA</i>
<i>Dr. Çiğdem KANSU</i>	<i>Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi</i>
<i>Dr. Elyad EKRAMI</i>	<i>Cleveland Clinic, OH, USA</i>
<i>Dr. Emel ÇAKMAK</i>	<i>Aksaray Üniversitesi</i>
<i>Dr. Emrah ÇELİK</i>	<i>Iğdır Üniversitesi</i>
<i>Dr. Fang-Lin KUO</i>	<i>Taiwan National Health Research Institutes</i>
<i>Dr. Feray ÇAĞIRAN YILMAZ</i>	<i>Dicle Üniversitesi</i>
<i>Dr. Funda ÖZDEMİR DEĞİRMENÇİ</i>	<i>Ahi Evran Üniversitesi</i>
<i>Dr. Gabriel-Ionut PLAVAN</i>	<i>Alexandru Ioan Cuza&quot; University of Iasi</i>
<i>Dr. Kanwal KHALID</i>	<i>Pakistan</i>
<i>Dr. King ERWARD</i>	<i>Medical University Lahore, Pakistan</i>
<i>Dr. Mehdi DAVARI</i>	<i>Leibniz Üniversitesi</i>
<i>Dr. Maciej KARPOWICZ</i>	<i>University of Bialystock</i>
<i>Dr. Mojtaba RAEISI</i>	<i>Golestan University</i>
<i>Dr. Rzgar Farooq RASHID</i>	<i>Knowledge University</i>
<i>Dr. Shabnam FARZALI</i>	<i>Fırat Üniversitesi</i>
<i>Dr. Umar KHAN DURRANI</i>	<i>Karadeniz Teknik Üniversitesi</i>
<i>Dr. Yılmaz UĞUR</i>	<i>İnönü Üniversitesi</i>
<i>Dr. Zahra BATOOL</i>	<i>Fırat Üniversitesi</i>

Araştırma Makalesi

Türkiye’de Biyoloji Konularının Öğretiminde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik ile İlgili Tez Çalışmalarının İncelenmesi

Hatice CEYLAN, Serpil KALAYCI

Research Article

Examination of Thesis Studies on Augmented Reality and Virtual Reality Used in Teaching Biology Subjects in Turkey

Hatice CEYLAN, Serpil KALAYCI



Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 26 Nisan 2024

Kabul Tarihi: 27 Haziran 2024

Türkiye’de Biyoloji Konularının Öğretiminde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik ile İlgili Tez Çalışmalarının İncelenmesi

**Hatice CEYLAN¹
Serpil KALAYCI²**

Özet: Eğitimde çağın yeniliklerini ve gelişmelerini yakından takip etmek ve onu eğitime entegre etmek amacıyla “artırılmış gerçeklik” ve “sanal gerçeklik” konularının son zamanlarda popülerliğini arttırarak devam ettiği gözlemlenmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı, Türkiye’de yapılan biyoloji konularının öğretiminde kullanılan artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik konulu tezlerin çeşitli değişkenler açısından incelemek ve elde edilen verileri yorumlamaktır. Bu çalışmada döküman analizi yapılmıştır. Bu amaçla ilgili çalışmaların belirlenmesinde YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanı kullanılmıştır. 2010-2022 yılları arasında yapılmış olan çalışmalar için “artırılmış gerçeklik”, “sanal gerçeklik”, “fen eğitimi” gibi anahtar kavramlar Türkçe ve İngilizce olarak aratılmış ve 124 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan bu çalışmaların da biyoloji konuları ile ilgili olma durumuna göre eleme yapılmış ve nihai olarak bu araştırma kapsamında 18 çalışma analiz edilmiştir. Bu çalışmalar yıllarına ve türlerine, örneklem düzeyleri ve alt konularına, anahtar kavramlarına, bağımlı değişkenlerine, araştırma desenleri ve örneklem büyüklüklerine göre incelenmiştir. Elde edilen veriler kodlanarak tablolara dönüştürülmüştür. Çalışma sonucunda tamamlanmış olan en fazla tez sayısının 2019 yılında olduğu ve çoğunun yüksek lisans türünde olduğu tespit edilmiştir. Örneklem düzeylerine göre incelendiğinde sadece ortaokul ve lise düzeylerinde çalışmalar yer aldığı ve en fazla 6. sınıf öğrencileriyle çalışıldığı görülmüştür. Konularına göre çalışmalar incelendiğinde biyolojinin alt konularından daha çok sistemler konusu, özellikle de dolaşım sistemi konusunun tercih edildiği dikkat çekmektedir. Anahtar kavramlarına göre isedaha çok “artırılmış gerçeklik”, “fen/biyoloji eğitimi”, “teknoloji”, “akademik başarı” ve “sanal gerçeklik” gibi kavramların kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışmalarda incelenen bağımlı değişkenlere bakıldığında ise akademik başarı, tutum ve motivasyon ön plana çıkmaktadır. Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ile biyoloji konularının öğretiminin etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde ele alınabilmesi açısından bu alanda ilkökul ve üniversite düzeylerinde de çalışmalar yapılması ve çalışmalarda kullanılacak olan bağımlı değişkenlerin çeşitlendirilmesi önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Artırılmış gerçeklik, Sanal gerçeklik, Biyoloji eğitimi, Literatür tarama.

Examination of Thesis Studies on Augmented Reality and Virtual Reality Used in Teaching Biology Subjects in Turkey

Abstract: In order to closely follow the innovations and developments of the age in education and to integrate them into education, it is observed that the subjects of “augmented reality” and “virtual reality” have continued to increase in popularity recently. For this reason, the study aims to examine the theses on augmented reality and virtual reality used in teaching biology subjects in Turkey in terms of various variables and to interpret the data

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay-Türkiye; haticeylaner@gmail.com; ☎ 0009-0005-5542-3902

²Corresponding author, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay-Türkiye; skalayci@mku.edu.tr; ☎ 0000-0001-9613-3390

obtained. The document analysis was used in this study. For this purpose, the determination of relevant studies was carried out using the National Thesis Center database. Studies conducted between 2010 and 2022 were searched in Turkish and English with key concepts such as "augmented reality", "virtual reality", "science education" and 124 studies were reached. These studies were screened according to their relevance to biology subjects and finally 18 studies were analysed within the scope of this study. These studies were analysed according to their years and types, sample levels and subtopics, key concepts, dependent variables, research designs and sample sizes. The data obtained were coded and transformed into tables. As a result of the study, it was determined that the highest number of completed theses was in 2019 and most of them were in the master's degree type. When analysed according to the sample levels, it was seen that there were studies only at the secondary and high school levels and most of the studies were conducted with 6th grade students. When the studies are analysed according to their subjects, it is noteworthy that the subject of systems, especially the circulatory system, is preferred more than the sub-subjects of biology. According to the key concepts, it was seen that concepts such as "augmented reality", "science/biology education", "technology", "academic achievement" and "virtual reality" were mostly used. When we look at the dependent variables examined in the studies, academic success, attitude and motivation come to the fore. In order to address the effects of teaching biology subjects with augmented reality and virtual reality more comprehensively, it may be recommended to conduct studies in this field at primary school and university levels and to diversify the dependent variables to be used in the studies.

Keywords: Augmented reality, Virtual reality, Biology education, Literature review.

GİRİŞ

Kendisini sürekli yenileyip geliştiren dünyamızda kendi sorumluluğunun bilincinde olan, yeni gelişmelere açık ve uyum sağlayabilen insanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgilerin, duyguların bireylere doğrudan aktarılması çağdaş toplumlar seviyesine ulaşılması için yeterli değildir (Şaşan, 2002). Bilgi tüketiciliği değil, bilgi üreticiliğine ihtiyaç giderek artmaktadır. Bir birey kendisine aktarılan bilgileri doğrudan kabul etmemeli, yönlendirme ve oluşum beklememelidir. Bilgiyi ancak kendi zihninde yorumlar yeni çözümler üretirse çağdaş dünyanın kabul edebileceği bir kişi olur (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Çağdaş bir eğitim sisteminde bilginin yorumlanması, üzerinde düşünülmesi, yapılandırılmasına olanak sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Dijital çağın çocuklarının ilgi ve dikkatlerini eğitime yoğunlaştırmak amacıyla teknolojiyi eğitime entegre etmek faydalı olacaktır. Teknolojinin hızla geliştiği bu dünyada, çağı yakalamak ve ona ayak uydurmak zorunlu hale gelmiştir. Teknoloji araçlarının eğitim ortamlarında kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar teknolojinin derste öğrenciyi aktif ve etkili hale getirdiği, öğrenci başarısını arttırdığı, öğrenme sürecine eğlence kattığını göstermektedir (Korkmaz, 2013; Sumadio ve Rambli, 2010).

Çağdaş bir eğitim sistemine geçilirken eğitim ortamlarının güncellenmesi, her sınıfta internet ağının bulunması, dijital aletlerin olması, bu dijital aletleri kullanacak öğrenci ve öğretmenlerin gerekli donanımına sahip olması, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçekliğin eğitime daha kolay entegre edilmesi için büyük önem taşımaktadır. Bununla beraber öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri, Milli Eğitim Bakanlığının öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler düzenlemesi ile birlikte, paydaşların birlikte hareket etmesi teknolojinin eğitim ile kaynaşmasını kolaylaştıracaktır (Kul, 2019).

Milli Eğitim Bakanlığının "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi" (FATİH)projesi ile birlikte okullardaki teknolojik alt yapıları iyileştirilmiş ve öğrencilere tablet dağıtılarak teknoloji bakımından büyük bir adım atılmıştır. Bununla beraber "Eğitim Bilişim Ağı" (EBA) ile birlikte öğrenci ve öğretmenlerin kullanacağı bir sanal eğitim ağı oluşturulmuştur. Bu sayede öğrencilerin derse olan ilgisinin artması ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi hedeflenmiştir (Ayan, 2018).

Yapılan çalışmalar gösteriyorki öğrencilerin dikkatleri ve motivasyonlarını arttırmak için öğretim tekniklerinin kullanılması büyük önem taşıyor. Sürekli aynı tekniklerin devamlılığı, çağın gerisinde kalmış ezbere bilgi öğretimi, öğrencinin motivasyonunun ve derse olan ilgisinin azaldığı farkedilmekte, kalıcı öğrenmelerin önüne geçtiğini, ezbere bilgi kirliliğinin yapıldığı görülmektedir (Özmen ve Demir, 2012).

Teknolojinin iletişim ile hayatımızdaki gelişimi şu şekilde sıralanabilir (Bozat ve Dedelioğlu, 2018);

1. Matbaa (15. yüzyıl)
2. Ses kayıtları (19. yüzyılın sonları)
3. Sinema gösterimi (1900'ler)
4. Radyo (1920'ler)
5. Televizyon (1950'ler)
6. İnternet (1990'lar)
7. Mobil (2000'ler)

Bu bağlamda son yıllarda eğitim ortamlarında popüler olan ve etkisi merak edilen, öğrencilerin ilgisini çekecek ve motivasyonlarını artıracak düşünülen teknolojilerden birisi olan artırılmış gerçeklik (AG) ve sanal gerçeklik (SG) olmuştur. Gerçeklik ile sanal verilerin aynı anda bir araya getirildiği teknolojiye artırılmış gerçeklik olarak tanımlanır (Azuma, 1997; Milgram ve Kishino, 1994). Sanal gerçeklik ise üç boyutlu modellerle evren ortamının canlandırılarak dijitale çevrilmesidir. Yani sanal gerçeklikte önümüzdeki durum sanal bir ortama taşınırken, artırılmış gerçeklikte durum daha farklıdır. Artırılmış gerçeklik, içinde bulunduğumuz durum üzerine sanal verilerin yerleştirilmesidir (Billinghurst, 2002; Billinghurst vd., 2001; Kerawalla vd., 2006).



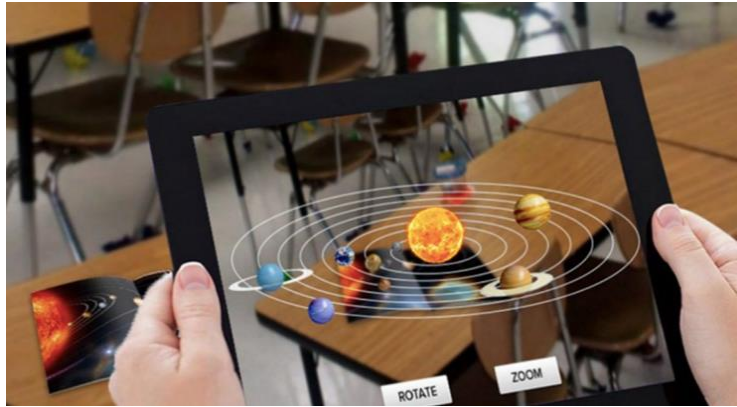
Şekil 1. Artırılmış gerçeklik ile sanal gerçekliğin karşılaştırılması (URL 1).

AG ve SG birçok açıdan benzerlik gösterebilir en büyük fark "tasarım" ögesinden kaynaklanmaktadır. Sanal gerçeklikte tüm çevre ve buna bağlı öğeler tasarımdır ve gerçek görseller kullanılmaz, kısacası sanaldır. Kullanıcılar kendileri ya da avatarlarını kullanarak tamamen tasarım bir ortam içerisinde yer almaktadırlar. Sanal gerçeklik hem eğlence hem de eğitim amaçlı kullanılabilir. Özellikle eğitimi amaçlı pilotluk, askeri eğitimler gibi durumlarda yararlanılmaktadır. Ehliyet kurslarında verilen sürüş eğitimi veya pilot eğitiminde kullanılan simülatörler sanal gerçekliğe örnek verilebilir. Bu gibi örneklerde simülasyon cihazları sanal gerçeklik, gözlük ya da akıllı telefon gibi araçların yerine tasarlanmış cihazlardır (Bozat ve Dedelioğlu, 2018).



Şekil 2. Sanal gerçeklik örneği (URL 2).

AG ise gerçek öğelerden yararlanılmaktadır. Önemli olan ihtiyaca uygun tasarımların yapılarak canlandırılmasıdır. Gerçek hayattaki nesnelere çalışabilmesi nedeniyle sağlıktan eğitime, mimariden uzay araştırmalarına kadar birçok disiplin ile kolayca entegre olabilmektedir. Beyin fonksiyonlarının düzelmesi, eğitim, eğlence, hikaye anlatımı, oyun, sanal sınıflar, simülasyonlar gibi çeşitli kullanım alanları bunlara örnektir (Bozat ve Dedelioğlu, 2018).



Şekil 3. Artırılmış gerçeklik örneği (URL 3).

AG ve SG konularıyla ilgili literatürde çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Mesela Korucu ve diğerlerinin (2016) yapmış olduğu literatür taraması incelendiğinde 33 çalışmaya ulaşılmış olup, son yıllarda AG ile ilgili çalışmaların arttığı, genellikle eğitim üzerine yapılan çalışmaların daha fazla olduğu ve en çok ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı görülmüştür. Altınpulluk (2018) yapmış olduğu çalışmada 40 tez çalışmasına ulaşmıştır. Yöntem açısından en çok karma yöntemin, veri toplama aracı olarak ise testlerin kullandığı ve çalışmalarda genellikle fen bilimleri eğitiminin fazla tercih edildiği tespit edilmiştir. Coşkun ve Özkaya (2023), Sin ve Zaman (2010), Sırakaya (2015) tarafından yapılan çalışmalarda öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımının başarıyı arttırdığı görülmelidir. Thorton (2014), 50 mühendislik öğrencisiyle AR ve SG üzerine çalışma yapmış ve motivasyonları üzerinde olumlu etki sağlandığı sonucuna varmıştır. Dunleavy vd. (2009), yaklaşık 80 öğrenciyle yürüttüğü araştırmada AG kullanan öğrencilerin diğer teknolojik aletleri kullananlara göre motivasyonlarının daha fazla olduğu sonucunu çıkarmıştır. Öğretmen görüşleri dikkate alındığında AG ve SG kullanılarak işlenen konularda, dersin öğrenci merkezli olması ve bu nedenle öğrencilerin daha çok ilgisini çektiği ve derse yönelik tutumlarının arttığı görüşünde bulunmuşlardır (Atalay, 2019). Türkiye’de olduğu gibi yurt dışında da AG ve SG’nin eğitimde kullanımının giderek arttığı gözlemlenmiştir (Dey vd., 2016; Chen vd., 2017; Bacca vd, 2014).

Çalışmanın Önemi

Bu çalışma, Türkiye’de yapılan biyoloji konularının öğretiminde kullanılan AG ve SG konulu tezlerin çeşitli değişkenler açısından analizini kapsamaktadır. Literatür incelendiğinde eğitim bilimleri alanında AG ve SG ile ilgili literatür tarama çalışmalarına rastlansa da, biyoloji eğitimi alanında AG ve SG ile ilgili literatür tarama çalışmalarının az sayıda olduğu görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların, hedef konulara yönelik olarak ileride gerçekleştirilecek çalışmalara yön göstermesi beklenmektedir. Bu nedenle bu çalışma mevcut durum ile ilgili yol gösterici niteliğindedir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı, Türkiye’de yapılan biyoloji konularının öğretiminde kullanılan AG ve SG konulu tezlerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesidir. Bu amaca yönelik aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Biyoloji alanında AG ve SG ile ilgili yapılmış tezlerin yıllarına ve türlerine göre dağılımı nasıldır?
2. Biyoloji alanında AG ve SG ile ilgili yapılmış tezlerin sınıflarına göre dağılımı nasıldır?
3. Biyoloji alanında AG ve SG ile ilgili yapılmış tezlerin alt konulara göre dağılımı nasıldır?
4. Biyoloji alanında AG ve SG ile ilgili yapılmış tezlerin anahtar kavramları nelerdir?
5. Biyoloji alanında AG ve SG ile ilgili yapılmış tezlerdeki desenlerine ve örneklem büyüklüklerine göre dağılımı nasıldır?
6. Biyoloji alanında AG ve SG ile ilgili yapılmış tezlerin bağımlı değişkenlerine göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Türkiye’de yapılan biyoloji konularının öğretiminde kullanılan AG ve SG konulu tezlerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi konulu bu çalışmada döküman analizi yapılmıştır. Bir literatür taramasında öncelikle çalışılacak ilgili materyaller seçilir ve bunlar tablo, grafik ve metinsel olarak sentezlenir ve değerlendirilir (Grant ve Booth, 2009).

Çalışma Modeli

Bu çalışma Türkiye’de biyoloji konularının öğretiminde kullanılan AG ve SG konusunda yapılmış tez çalışmalarını literatür taraması yöntemi ile araştırılmıştır. Öncelikle Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanında “artırılmış gerçeklik” ve “sanal gerçeklik” Türkçe anahtar kelimeleri ve “augmented reality” ve “virtual reality” İngilizce anahtar kelimeleriyle tarama yapılmıştır. Çalışma sonucunda fen eğitimi alanında yapılmış 184 çalışma ayrıntılı olarak incelenmiş olup biyoloji konuları ile sınırlandırıldığında 18 çalışma kalmıştır. Veriler excel sayfasına kaydedilmiştir. Çalışmalar çalışma kolaylığı sağlama amacıyla kodlanmıştır. Çalışmalar yıllara göre yüksek lisans tezi, doktora tezi şeklinde 1, 2, 3, ...18 sıralanmıştır (Tablo 1). Kodlama işleminden sonra çalışmalar; örneklem, öğretim kademesi, yıllara göre dağılım, araştırma yöntemleri, veri toplama yöntemleri, bağımlı değişkenler ve sonuçları bakımından incelenmiştir.

Tablo 1. Çalışmada incelenen tezler.

Kod	Yazar/Yıl	DR/YL	Konu alanı/Alt alan
D1	Erbaş (2016)	YL	9. Sınıf Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik
D2	Akkiren (2019)	YL	6. Sınıf Dolaşım Sistemi
D3	Atalay (2019)	YL	10. Hücre Bölünmeleri, Üreme, Büyüme ve Gelişme
D4	Coşkun (2019)	YL	7. Sınıf Hücre Bölünmeleri

D5	Dağlan (2019)	YL	6. Sınıf Denetleyici ve Düzenleyici Sistemeler
D6	Demirel (2019)	YL	7. Sınıf Hücre ve Organeller
D7	Omurtak (2019)	YL	9. Sınıf Hücresel Yapılar ve Görevleri
D8	Sarıçam (2019)	YL	6. Sınıf Dolaşım Sistemi
D9	Sarıoğlu (2019)	YL	6. Sınıf Hücre
D10	Yeşiltaş (2019)	YL	6. Sınıf Dolaşım Sistemi
D11	Yetişir (2019)	YL	6. Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler
D12	Özeren (2020)	YL	7. Sınıf Hücre ve Hücre Bölünmeleri
D13	Karadavut (2021)	YL	11. Sınıf Dolaşım Sistemi
D14	Sivri (2021)	YL	6. Sınıf Destek ve Hareket Sistemleri
D15	Çiloğlu (2022)	YL	11. Sınıf Sistemler
D16	Altınışık (2021)	DR	12. Sınıf Enerji Dönüşümleri
D17	Arıcı (2021)	DR	7. Sınıf Hücre ve Bölünmeleri
D18	Abdüsselam (2022)	DR	8. Sınıf Mikroskop İnceleme

Verilerin Analizi

Çalışmalar incelenip Microsoft word dosyasında tablolar oluşturulmuştur. Bu şekilde veriler istatistiki bilgilere dönüştürülmüştür. Elde edilen verilerle betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analizde belirli bir alan veya konuda birbiriyle bağlantılı olmayan nitel ve nicel araştırmalar kapsamlı bir şekilde incelenmektedir. Bu sayede ilgili alan ya da konu hakkındaki genel eğilimler belirlenebilmektedir (Ültay vd., 2021).

Çalışmanın Güvenirliliği

Çalışma ile ilgili indirilen tezler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Çalışma kolaylığı açısından kodlanmıştır. Kodlama fen eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ile 2 fen bilgisi öğretmeni tarafından kontrol edilmiş ve tutarlı bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen boyutlar Excel programına kaydedilmiştir. Ardından veriler tablolara dönüştürülmüştür. Veriler arası tutarlılığı ve güvenirliliği sağlamak için Miles ve Huberman (1994)'ın benzerlik formülünden yararlanılmış ve %92 oranında fikir birliğine ulaşılmıştır. Kodlayıcılar arası benzerlik oranının %70 olması güvenirlilik açısından yeterli olduğundan (Miles ve Huberman, 1994) elde edilen verilerin güvenilir olduğu söylenebilir.

BULGULAR

Bu çalışmada literatür taraması sonucu elde edilen verilere ait bulgular tablolaştırılarak sunulmuştur. Tablo 2'de yayınlanan lisansüstü tezlerin yıllara ve türüne göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 2. Lisansüstü tezlerin yıllara ve türüne göre dağılımı.

Yıl	Tür	Frekans	Toplam frekans
2016	YL	1	1
2019	YL	10	10
2020	YL	1	1
2021	YL	2	4
	DR	2	
2022	YL	1	2
	DR	1	

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde konuyla ilgili ilk tez çalışmasının 2016 yılında yapıldığı görülürken çalışmaların en fazla gerçekleştiği zaman 2019 yılı olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca konuyla ilgili ilk doktora çalışmasının 2021 yılında tamamlandığı göze çarpmaktadır. Tablo 3'te yayınlanan lisansüstü tezlerin sınıf düzeyi ve alt konularına göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 3. Lisansüstü tezlerin sınıf düzeyi ve alt konularına göre dağılımı.

Sınıf seviyesi	İşlenen konu	Frekans	Toplam frekans
6. Sınıf	Dolaşım sistemi	3	7
	Denetleyici ve düzenleyici sistemler	1	
	Destek ve hareket sistemleri	1	
	Hücre	1	
7. Sınıf	Vücudumuzdaki sistemler	1	4
	Hücre ve bölünmeleri	3	
	Hücre ve organeller	1	
8. Sınıf	Mikroskop İnceleme	1	1
9. Sınıf	Canlıların sınıflandırılması ve biyolojik çeşitlilik	1	2
	Hücre yapısı ve görevleri	1	
10. Sınıf	Hücre bölünmeleri, üreme, büyüme ve gelişme	1	1
11. Sınıf	Sistemler	1	2
	Dolaşım sistemi	1	
12. Sınıf	Enerji dönüşümleri	1	1

Tablo 3'teki veriler incelendiğinde arttırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik alanlarında en çok "Dolaşım sistemi" ile "Hücre ve bölünmeleri" konularında çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmaların en çok 6. sınıf düzeyinde yapıldığı görülmektedir. Ortaokul düzeyinde 12, lise düzeyinde ise 6 tez çalışması gerçekleştirilmiştir. Tablo 4'te yayınlanan lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimelerin dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 4. Lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı.

Anahtar kelimeler	Frekans	İlgili çalışmalar
Arttırılmış gerçeklik	14	D1, D32, D3, D4, D6, D7, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18
Fen/Biyoloji eğitimi	11	D2, D3, D5, D6, D7, D10, D11, D12, D15, D17, D18
Teknoloji	7	D1, D7, D9, D11, D12, D18
Akademik başarı	6	D1, D6, D7, D8, D11, D14
Sanal gerçeklik	5	D5, D8, D9, D10, D18
Tutum	4	D4, D5, D6, D13
Motivasyon	3	D1, D7, D12
Animasyon	2	D5, D10
Dolaşım sistemi	2	D11, D13
Bilgisayar destekli öğretim	1	D5
Biyoloji dersi	1	D3
Düz anlatım	1	D13
Eğitimde tablet kullanımı	1	D1
Hücre bölünmesi	1	D3
Kalıcılık	1	D11
Karma yöntem	1	D2
Probleme dayalı öğrenme	1	D17

Solunum olayları	1	D16
Üst bilişsel farkındalık	1	D5
Vücudumuzdaki sistemler	1	D11
Yansıtıcı düşünme	1	D17

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde arttırılmış gerçeklik (f=14) ve fen/biyoloji öğretimi (f=11) anahtar kelimeleri en fazla kullanılan anahtar kelimeler olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla akademik başarı, sanal gerçeklik, tutum, motivasyon, aniasyon ve dolaşım sistemi kavramları izlemektedir. Tablo 5'te yayınlanan lisansüstü tezlerin desen türü ve örneklem büyüklüğüne göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 5. Lisansüstü tezlerin desen türü ve örneklem büyüklüğü göre dağılımı.

Desen türü	Örneklem büyüklüğü	Frekans	Toplam frekans	İlgili çalışmalar
Deneysel desen	0-50	3	12	D1, D7, D8
	51-100	7		D4, D6, D9, D11, D12, D13, D14
	101-500	2		D5, D10
Karma desen	0-50	2	6	D2, D8
	51-100	2		D15, D16
	101-500	1		D17
	501-1000	1		D3

Tablo 5'teki verilere göre, incelenen tezlerde en fazla deneysel desen tercih edilmiştir. Deneysel desende örneklem büyüklüğü olarak ise 51-100 arasındaki sayı değeri en fazla tercih edilmiştir. Karma desende ise 0-50 ile 51-100 örneklem büyüklüğü daha çok kullanılmıştır.

Biyoloji alanında artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ile ilgili yapılmış tezlerde kullanılan bağımlı değişkenlere göre dağılımı incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmuştur. Arttırılmış gerçeklik ve sanal gerçekliğin hem olumlu yönde etkilediği hem de anlamlı bir etkisi olmayan çalışmalar bulunmaktadır.

Tablo 6. Lisansüstü tezlerde kullanılan bağımlı değişkenlerin dağılımı.

Bağımlı değişkenler	Frekans	Olumlu yönde etkileyen çalışmalar	Anlamlı bir etkisi olmayan çalışmalar
Akademik başarı	10	D1, D2, D4, D6, D9, D12, D13, D14, D17	D18
Tutum	8	D2, D3, D5, D6, D9, D10, D11, D13	D15
Motivasyon	5	D1, D12, D14	D7, D15
İlgi çekicilik	3	D2, D12, D14, D16	-
Bilişsel düzey	2	D5, D10	-
Öz yeterlilik	2	D15, D18	-
Birlikte çalışma	1	D16	-
Kalıcılık	1	D3	-
Öğrenme süreçleri	1	D15	-
Öğrenmede kolaylık	1	D16	-

Tablo 6'da görüldüğü gibi çalışmalarda en çok akademik başarı, tutum, motivasyon değişkenlerine bakılmıştır. D1, D2, D4, D6, D9, D12, D13, D14, D17 çalışmalarının akademik başarıyı olumlu etkilediği, D18'de ise anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. D2, D3, D5, D6, D9, D10, D11, D13 çalışmalarının tutumu olumlu yönde etkilediği ancak D15 çalışmasında anlamlı bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir. D1, D12, D14 çalışmalarının motivasyonu olumlu yönde etkilediği fakat D7 ve D15 çalışmalarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de yapılan biyoloji konularının öğretiminde kullanılan artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik konulu tezlerin çeşitli değişkenler açısından incelemek ve elde edilen verileri yorumlamaktır. Bu amaca uygun olarak alan yazında bulunan 18 teze ulaşılmıştır. Bu tezler doküman analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bulunan çalışmalarda elde edilen bulgularla ilgili tartışma ve çıkarımlar bu başlıkta ele alınmıştır.

AG ve SG konularıyla ilgili Türkiye’de biyoloji alanında yapılan çalışmaların 2016 yılında başlaması ve 2019 yılında zirveye ulaşması ülkemiz için yeni bir teknoloji olduğunu göstermektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilk ortaya çıkış tarihi 1968’lere dayanmaktadır. Türkiye’de ise eğitim sistemi içinde çok geç yer alması ve son zamanlarda popülerlik kazanması, çağın biraz gerisinde kaldığının bir göstergesidir (Altınpulluk, 2018). Tezlerde eğitim alanında bu konuya ilginin son yıllarda arttığı görülmektedir (Korucu vd.,2016).

Tezler bilimsel bilgilerin kaynağı olup, yol gösterici niteliği taşıyan ve çok yönlü araştırmalardır (Bozkurt vd., 2015). Türkiyedeki çalışmalar dikkate alındığında artırılmış gerçeklik ve sanal gerçekliği konu alan tez çalışmalarının en çok yüksek lisans alanında yapıldığı görülmüştür. Bunun kaynaklandığı nedenlerin en başında ülkemizde yüksek lisans programının daha fazla olması gelmektedir. Doktora tezleri yüksek lisans tezlerine göre daha uzun vadede ve daha nitelikli yazılma gerekliliği olduğu için, bu alanda yapılan çalışmaların doktora tez sayısı daha az olmasının nedeni olabilir (İslamoğlu vd., 2015).

Biyoloji eğitimi alanında gerçekleştirilen artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik tezlerinde hedef grup olarak en fazla ortaokul öğrencileriyle çalışıldığı görülmektedir. Özellikle de 6. sınıflar ile çalışıldığı göze çarpmıştır. Bunun nedeni 6. sınıf konularının daha soyut olması ve öğrencilerin somut işlemler döneminde olması bu teknolojiyi kullanma ihtiyacını daha çok arttırmış olabileceği düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ile ilgili çalışmaların lisans, ilkökul ve okul öncesi grubu ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulduğu fark edilmiştir.

Konularına göre çalışmalar incelendiğinde biyolojinin alt konularından daha çok sistemler konusu, özellikle de dolaşım sistemi konusunun tercih edildiği görülmüştür. Ayrıca “hücre, hücre ve bölünmeleri, hücre ve organeller, hücresel yapılar ve görevleri, hücre bölünmeleri, üreme, büyüme ve gelişme” gibi soyut konular da sıklıkla çalışılan diğer biyoloji konularından biri olmuştur. AR ve GR, lise ve üniversite düzeylerinde hücre yapıları ve anatomik yapıya ilişkin biyolojik kavramların öğretilmesi için okullarda uygulandığı görülmektedir (Chen vd., 2019; Duffy, 2019; Stefani vd., 2018).

Bu çalışmada anahtar kavramlar incelendiğinde en çok “artırılmış gerçeklik”, daha sonra “fen/biyoloji eğitimi”, “akademik başarı” ve “sanal gerçeklik” gibi kelimeler kullanılmıştır. Tezlerde tutum ve motivasyon gibi değişkenler de çokça ölçüldüğü halde anahtar kavramlarda az yer alması dikkat çekmiştir.

Biyoloji eğitimi alanında gerçekleştirilen artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik tezlerinde örneklem büyüklüğü açısından daha çok 51-100 arasında kişiyle çalışıldığı görülmüştür. Örneklem büyüklüklerinin çalışmalarda farklılık göstermesi incelenen yayın türlerinin farklı olmasından ve çalışma şartlarından kaynaklı olabilir (Altınpulluk, 2018; Özdemir, 2017).

Biyoloji eğitimi alanında gerçekleştirilen artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ile ilgili tezlerde en çok deneysel desen yönteminin araştırma yöntemi olarak tercih edilmesi dikkat çekmektedir. Bu

çalışmanın aksine Chen vd. (2017), tarafından yapılan çalışmada artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik makalelerinde en çok karma yöntemin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tezlerde en çok akademik başarı, tutum ve motivasyon değişkenlerine bakılmıştır. Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçekliğin, çoğu çalışmada akademik başarıyı, tutumu ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamaları kullanılarak işlenen derslerde öğrenci başarılarının artması öğrencilerin konuları daha somut bir şekilde görerek kalıcı öğrenmeler oluşturmalarına neden olmuş olabilir.

Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ile biyoloji konularının öğretiminin etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde ele alınabilmesi açısından bu alanda ilkökul ve üniversite düzeylerinde de çalışmalar yapılması ve çalışmalarda kullanılacak olan bağımlı değişkenlerin çeşitlendirilmesi önerilebilir. Uluslararası anlamda AG ve SG'nin biyoloji öğretiminde kullanımının ayrıntılı olarak incelendiği bir literatür tarama çalışmaları yapılarak konuyla ilgili daha derinlemesine bilgilere ulaşılabılır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar, bu makale ile ilgili başka kişi veya kurumlar ile çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam, Z. (2022). *Fen öğretiminde artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin ışık mikroskobu kullanımına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi], Hacettepe Üniversitesi.
- Adıbelli, Y. (2007). *Augmented reality techniques in robotics and their .net implementations* [Unpublished master thesis], Fatih Üniversitesi.
- Akkiren, B. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi.
- Altınışık, D. (2021). *Canlılarda enerji dönüşümleri ünitesine yönelik artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi], Trabzon Üniversitesi.
- Altınpulluk, H. (2018). Türkiye'de artırılmış gerçeklikle ilgili hazırlanan tezlerin bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 248-272.
- Arıcı, F. (2021). *Ortaokul hücre ve bölünmeler ünitesinin öğretiminde artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi], Atatürk Üniversitesi.
- Atalay, E. (2019). *Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin öğrenimine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Trakya Üniversitesi.
- Atalay, E. (2019). *Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin öğrenimine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Trakya Üniversitesi.
- Ayan, E. (2018). *Öğretmenlerin eğitim bilişim ağı içeriğini kullanma ve e-içerik geliştirme durumlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Hacettepe Üniversitesi.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 133.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New horizons for learning*, 12(5), 1-5.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). Collaboration with tangible augmented reality interfaces. *HCI international*, 1, 5-10.
- Bozat, A. U., & Dedelioğlu, C. (2018). *Arttırılmış gerçeklik (AR)- geleneksel ve dijitalin kâğıt üzerinde buluşması*. 6. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi, 929-942.
- Bozkurt, A., Kumtepe, E. G., Kumtepe, A. T., Aydın, İ. E., Bozkaya, M., & Aydın, C. H. (2015). Research trends in Turkish distance education: A content analysis of dissertations, 1986-2014. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 18(2), 1-21.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Dermirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Chen, P. C., Gadepalli, K., MacDonald, R., Liu, Y., Kadowaki, S., ... & Hipp, J. D. (2019). An augmented reality microscope with real-time artificial intelligence integration for cancer diagnosis. *Nature Medicine*, 25(9), 1453-1457.
- Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A Review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. In *Innovations in Smart Learning* (pp. 13-18). Springer Singapore.
- Coşkun, H. (2019). *Hücre ve bölünmeleri ünitesinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Coşkun, H., & Özkaya, A. (2023). The effect of 7th grade "cell and divisions" unit teaching with augmented reality technology on students' academic achievement. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 5(2), 538-554.
- Çiloğlu, T. (2022). *Arttırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamı: artırılmış gerçekliğin lise öğrencilerinin biyoloji eğitiminde motivasyonu, tutumu ve öz yeterliği üzerindeki etkileri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Bartın Üniversitesi.
- Dağdalan, (2019). *Sanal gerçeklik ve animasyon destekli fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin bazı öğrenme ürünlerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Ordu Üniversitesi.
- Derirel, G. (2019). *Arttırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Gazi Üniversitesi.
- Dey, A., Billinghurst, M., Lindeman, R. W., & Swan II, J. E. (2016). A systematic review of usability studies in augmented reality between 2005 and 2014. In *Mixed and Augmented Reality (ISMAR-Adjunct)*, IEEE International Symposium on (pp. 49-50). IEEE.
- Duffy, J. (2019). *Microscopy and VR illuminate new ways to prevent and treat disease*. <https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2019/july/vr-expands-microscopy.html> (Erişim 27 Mayıs 2024).

- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7–22. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9119-1>
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health information & libraries journal*, 26(2), 91-108.
- İslamoğlu, H., Ursavaş, Ö. F., & Resioğlu, İ. (2015). Fatih projesi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 161-183. <https://doi.org/10.17943/etku.28463>
- Karadavut, Z. (2021). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 11. sınıf lise öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Gazi Üniversitesi.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). “Making it real”: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3), 163–174.
- Korkmaz, Ö. (2013). İlk ve orta öğretimde öğretimsel amaçlı teknoloji kullanımı. K. Çağıltay ve Y. Göktaş (Eds.), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler içinde*, (1. Baskı). Pegem Akademi.
- Korucu, A. T., Usta, E., & Yavuzarslan, İ. F., (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde Türkiye’de yapılan araştırmaların içerik analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 84-95.
- Kul, M. (2019). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Omurtak, E. (2019). *Biyoloji dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkililiğinin incelenmesi ve uygulamalara ilişkin öğrenci görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: Sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Özeren, S. (2020). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarı ve motivasyonuna etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Özmen, K. S., & Demir, Ö. (2012). İlköğretim öğrencilerinin dikkat toplama sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 135-154.
- Sarıçam, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde sanal gerçeklik uygulamalarının dolaşım sistemi kavramlarının öğretimi üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Marmara Üniversitesi.
- Sarioğlu, S. (2019). *İlköğretim 6. sınıf fen bilimleri dersi hücre konusunda sanal gerçeklik kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Gazi Üniversitesi.

- Seferoğlu, S. S. (2009). İlköğretim okullarında teknoloji kullanımı ve yöneticilerin bakış açıları. *Akademik Bilişim*, 2, 11-13.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Gazi Üniversitesi.
- Sin, A. K., & Zaman, H. B. (2010). *Live solar system (LSS): Evaluation of an augmented reality book-based educational tool*. In information technology (ITSim). International Symposium in (Vol. 1, pp. 1-6). IEEE.
- Sivre, Ş. N. (2021). *Fen eğitiminde model ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına, motivasyon ve ilgi düzeylerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Stefani, C., Lacy-Hulbert, A., & Skillman, T. (2018). ConfocalVR: Immersive visualization for confocal microscopy. *Journal of Molecular Biology*, 430(21), 4028-4035.
- Sumadio, D., & Rambli, D. (2010). *Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education*. Second International Conference on Computer Engineering and Applications, Bali Island. <https://doi.org/10.1109/ICCEA.2010.239>
- Şaşan, H. H. (2002). *Yaşadıkça eğitim*. Mehmet Hekim Eğitim ve Kültür Sitesi, 49-52.
- Thornton, T. R. (2014). *Understanding how learner outcomes could be affected through the implementation of augmented reality in an introductory engineering graphics course* [Unpublished doctoral thesis] North Carolina State University.
- URL 1. <https://www.ceyrekmuhendis.com/sanal-gerceklik-virtual-reality-ve-artirilmis-gerceklik-augmented-reality/>
- URL 2. <https://codemodion.com/tr/blog/e%C4%9Fitim-sekt%C3%B6r%C3%BCnde-sanal-gerceklik/>
- URL 3. <https://educathub.com/egitim-ve-ogretimde-artirilmis-gerceklik-olgularinin-kullanimi/>
- Ültay, E., Akyurt, H., & Ültay, N. (2021). Sosyal bilimlerde betimsel içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 188201.
- Yeşiltaş, H. M. (2019). *Animasyon ve sanal gerçekliğe dayalı rehber materyallerin bazı öğrenme ürünlerine etkisi: Dolaşım sistemi örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Ordu Üniversitesi.
- Yetişir, H. (2019). *Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. ÖSYM Yayınları.

How to cite this article / Bu makaleye atıf için:

Ceylan, H., & Kalaycı, S. (2024). Türkiye’de biyoloji konularının öğretiminde kullanılan artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ile ilgili tez çalışmalarının incelenmesi. *J Biol Sci Health*, 2(1), 1-13.