



## Investigation of High School Students' Attitudes towards the Use of Augmented Reality Applications in Biology Instruction\*

Eda ATALAY\*\* , Fatma AKGÜN\*\*\*

Received date: 05.11.2019

Accepted date: 24.09.2020

### Abstract

This study aims to investigate the attitudes of students towards augmented reality applications. The study was designed with a mixed methodological approach where quantitative and qualitative methods were used together and carried out with 618 high school students from 10 different schools. For the collection of quantitative data, the Augmented Reality Applications Attitude Scale was used. In the qualitative data collection, a semi-structured interview form was prepared and applied to 18 students, two students from each school within the same working group, and seven teachers teaching biology. Independent sample t-test, one-way ANOVA test, and multiple comparison tests were used to analyze quantitative data. In analyzing qualitative data, the content analysis method was used. As a result of the analyses, it was found out that the students had a positive attitude towards augmented reality (AR) applications and their attitudes towards AR applications were significantly different with respect to gender, school type, and average daily internet usage. According to the findings obtained from the students' views, it was found out that AR applications increased the permanence towards understanding the course better, supported student learning because of providing visuality and that students wanted to use such applications in many different courses in the curriculum. Likewise, according to the teachers' opinions, it was determined that the use of AR applications gave advantages such as increasing students' interest and academic achievement, persistent learning, directing them to research, and supporting the curriculum. In the study, various suggestions were made by teachers about the use of AR applications more effectively in the courses.

**Keywords:** Augmented reality, educational technology, biology course, high school education.

\* This study is derived from Eda ATALAY's master thesis under the supervision of Dr. Fatma AKGÜN.

\*\* Computer Teacher, Edirne, Turkey; [eda-ata-lay@hotmail.com](mailto:eda-ata-lay@hotmail.com)

\*\*\* Trakya University, Faculty of Education, Computer Education and Instructional Technology Department, Edirne, Turkey; [fatmaakgun@trakya.edu.tr](mailto:fatmaakgun@trakya.edu.tr)

# Biyoloji Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımına Yönelik Lise Öğrencilerinin Tutumlarının İncelenmesi\*

Eda ATALAY\*\*, Fatma AKGÜN\*\*\*

Geliş tarihi: 05.11.2019


Kabul tarihi: 24.09.2020


## Öz

Çalışmada öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntemsel yaklaşımla desenlenmiş ve 10 farklı okuldan toplam 618 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Nicel verilerin toplanmasında "Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmış ve bu form aynı çalışma grubu içerisinde yer alan her bir okuldan 2 öğrenci olmak üzere toplam 18 öğrenci ve biyoloji dersini veren 7 öğretmene uygulanmıştır. Nicel verilerin çözümlenmesinde bağımsız örneklem t-testi, tek-yönlü ANOVA testi ve gruplar arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla çoklu karşılaştırma tekniğinden yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarına karşı olumlu tutum içerisinde oldukları ve AG uygulamalarına yönelik tutumlarının cinsiyet, okul türü ve günlük ortalama internet kullanım süresi değişkenleri açısından anlamlı farklılık oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgulara göre AG uygulamaların dersi daha iyi anlamaya yönelik kalıcılığı arttırdığı, görsellik sağlaması sebebiyle öğrenmelerini desteklediği ve öğretim programı içerisinde birçok farklı derslerde bu tür uygulamaları kullanmak istedikleri ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte öğretmenlerden alınan görüşler çerçevesinde derslerde AG uygulamalarının kullanılmasının, öğrencilerin derse yönelik ilgisini ve akademik başarılarını arttırdığı, kalıcı öğrenmeyi desteklediği, araştırma yapmaya yönlendirdiği ve öğretim programının uygulanmasına destek olmaya yönelik katkı sağladığı vurgulanmıştır. Çalışmada ayrıca öğretmenler tarafından AG uygulamalarının derslerde daha etkili kullanılması ilişkin çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Artırılmış gerçeklik, eğitim teknolojisi, biyoloji dersi, lise eğitimi.

\* Bu makale Eda ATALAY'ın Fatma AKGÜN'nün danışmanlığında yaptığı yüksekisans tezinden üretilmiştir.

\*\*  Bilgisayar Öğretmeni, Edirne, Türkiye; eda-ata-lay@hotmail.com

\*\*\*  Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Edirne, Türkiye; fatmaakgun@trakya.edu.tr

## **1. Giriş**

Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüz çağının önemli ihtiyaçları arasında akıllı telefon, tablet, bilgisayar gibi teknolojik araçları kapsayan gereksinimler gelmektedir. Teknoloji, bilginin işlenmesi olarak tanımlanırken, ayrıca ham bilgiyi işleyerek, araştırarak, geliştirerek üretim yapmak ve buna bağlı olarak insanlara daha iyi hizmet sunmak şeklinde de tanımlanmaktadır (Batur ve Uygun, 2012). Bilginin her an elimizin altında ve ulaşılabilir olmasının yanı sıra, kişilerle ve/veya nesnelere her an etkileşimde olmak teknolojinin getirdiği gereksinimler arasındadır. Bu sebeple bu tür gereksinimlerin karşılanmasında asıl unsur olarak kabul edilen “Bilgi ve İletişim Teknolojileri” (BİT) kavramı hayatımızda büyük oranda yer teşkil etmekte ve kullanımı toplum arasında oldukça büyük önem arz etmektedir. BİT, bilginin elde edilmesine olanak sağlayan ve insanların kendi aralarında, insanlar ve elektronik sistemler arasında ve elektronik sistemlerin kendi aralarında iletişimlerini sağlayan ve kolaylaştıran tüm teknolojileri kapsamaktadır (Arat, 2015). Teknoloji alanında gerçekleşen ve her alanda uygulanıp, kullanıcıya hız, kolaylık, etkileşim gibi konularda yardımcı olan tüm bu yenilikler konusunda toplumun bilinçlenmesi ve bilgilenebilmesi önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla insanın yaşam koşullarını değiştiren bu teknolojik gelişmelere eğitim sistemlerinin uzak kalması düşünülemez. Bu gelişim ve oluşum içerisinde yetişen yeni nesil gençlere zamana uyumlu eğitim verilmesi artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Nitekim eğitim verilen neslin teknolojiyle bu denli iç içe olması eğitim ortamlarının aynı kalmasını engellemektedir. Öğrenme-öğretme süreçlerini daha verimli hale getirerek nitelikli bireyler yetiştirebilmenin yollarından biri de teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesidir. Günümüzde teknolojinin eğitim-öğretim işlerinde kullanılması gereklilik haline gelmiştir (Kirschner ve Selinger, 2003). Eğitimde teknoloji kullanımının genel amaçları arasında bilim ve teknolojiye katkı sağlamak, öğrenme sürecini hızlandırmak, öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme sürecini kişiselleştirmek gibi amaçlar yer almaktadır (Yılmaz, 2007). Dolayısıyla yeni nesil teknolojik uygulamalar ile öğrencilerin öğrenmede etkin olarak yer aldığı öğrenci merkezli eğitim ortamı oluşturulabilecektir. Bunu sağlamak üzere yeni nesil teknolojik uygulamalar arasında yer alan Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisinin eğitim ortamlarına alınmasıyla, eğitim içerisinde teknoloji kullanımı desteklenmiş olacak ve teknolojinin etkin kullanımı ve yenilikçi bir eğitim anlayışıyla öğrenciler buldukları zamanın getirileriyle eğitim alma olanağına sahip olabileceklerdir.

### **1.1. Artırılmış Gerçeklik (AG) Nedir?**

Artırılmış gerçeklik (Augmented Reality-AR), gerçek dünya ortamı ile sanal nesnelere bir araya getirildiği, gerçek dünya görüntülerinin üzerine sanal görüntülerin eklendiği, gerçek dünya görüntülerinin zenginleştirildiği ve eş zamanlı etkileşimin yürütüldüğü teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Bunun yanı sıra AG; ses, metin, video, vb. sanal nesnelere kullanılarak gerçek dünyanın artırılmış, zenginleştirilmiş görünmesini sağlayan teknolojiler olarak kabul edilmektedir (Gonzato, Arcila ve Crespino, 2008). Matcha ve Rambli (2013), AG teknolojisini, fiziksel ve sanal nesnelere eş zamanlı bir şekilde bulundurulduğu ve bu nesnelere ortam içerisinde etkileşim olanağının olduğu bir teknoloji olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte Chen (2013), AG’i kavramsal öğrenme, var olma hissi, etkileşimli olma, dikkat çekme, taşınabilir olma, çoklu ortam ve çoklu algı, kullanıcı dostu olma, sürükleyici bir ortam yaratma, gerçek zamanlı etkileşim, sanal ve gerçek nesnelere gerçek ortamda birleştirilmesi, duyu-motor geri bildirim, gerçek gözlem ve algı gibi özellikler ile tanımlamıştır. AG, ayrıca gerçekliğin yeniden oluşturulması değil, var olan bir gerçekliğin sanal nesnelere kullanılarak zenginleştirilmesi olarak da tanımlanmaktadır (Erbaş ve Demirel, 2014).

AG uygulamalarında gerçekliği sunabilmek ve gerçek ortam içerisinde yer alan sanal ortama, gerçek zamanlı ulaşabilmek adına 3 boyutlu (3B) görsellerin ve kayıtların bulunmasının (Kara, 2018) yanında gerçek dünya görüntülerine de gereksinim duyulmaktadır. Çünkü sanal görüntüler gerçek görüntülerin üzerine işlenmektedir. Gerçek dünyadan elde edilen bilgileri ve/veya

görüntüleri dijital bilgilerle birleştiren AG teknolojisi, genel olarak bilgisayarla geliştirilen 3B grafiklerden oluşmakta ve oluşturulan görüntülerle gerçek görüntüleri birleştirerek eş zamanlı olarak etkileşim sağlamaktadır (Ak, 2018). AG uygulamaları; tıp, askeri, endüstri, mimari, tarih, turizm, sanat, spor ve eğlence gibi daha birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte AG uygulamaları, eğitim süreci içerisinde başta kimya, biyoloji, fizik gibi fen bilimleri alanlarının yanı sıra tarih, coğrafya gibi sosyal bilimlerin eğitiminde de kullanılmaktadır (Baysan, 2015). Eğitsel açıdan yapılan çalışmalardan Cai, Wang ve Chiang (2014), AG uygulamaları ile mevcut konumu gerçek zamanlı algılayabilen fiziksel işaretçiler olarak ifade edilen markerları kullanarak kimya dersinde maddenin mikro parçacıklarının 3B modelini oluşturmuştur. Çalışmada ayrıca öğrencilerin AG uygulaması ile oluşturulan bu modele yönelik olumlu tutum içerisinde oldukları ve bilişsel test performanslarının geliştiği belirtilmiştir. Benzer şekilde Chiu, Dejaegher ve Chao (2015), fen dersleri için artırılmış sanal fen laboratuvarı oluşturarak, fiziksel ve sanal deneyleri birleştirmiş ve öğrencilerin mikroskobik olaylara moleküler seviyede açıklamalar yapabilmelerine olanak tanımıştır. Öte yandan çalışma sonunda uygulamanın öğrencilerin fen derslerine göstermiş oldukları ilgi ve başarıda artışa olanak verdiği görülmüştür. Yine Castillo, Sanchez ve Villegas (2015), 2. Derece denklemlerde zorluk yaşayan öğrenciler için AG uygulamaları kullanarak öğrencilerin denklemleri ve parabolleri 3 boyutlu görebilmelerine olanak sağlamışlardır ve bu sayede öğrencilerin konuyu tam anlamı ile kavrayabilmesi desteklenmiştir. Benzer şekilde Balak ve Kısa (2016) tarafından, 2 boyutlu çizimleri 3 boyutlu çizimlere dönüştürmekte zorlanan öğrenciler için AG teknolojisi kullanılarak hazırlanan uygulamalar ile öğrencilerin uzamsal canlandırma becerileri geliştirilerek, döndürme-bükme-tersine çevirme gibi işlemleri kolaylıkla gerçekleştirebilmelerine olanak sağlanmıştır. Nitekim AG uygulamalarına ilişkin alanyazın çalışmalarına bakıldığında bu uygulamalarının turizm (Dieck ve Jung, 2015; Yovcheva, Buhalis ve Gatzidis, 2012), mimarlık (Megahed, 2014; Wang vd., 2013), mühendislik (Dini ve Mura, 2015; Quintero, Salinas, González-Mendivil ve Ramírez, 2015); reklam (Uğur ve Apaydın, 2014; Shaljani, 2018), sağlık (Lee vd., 2018; Moro, Stromberga, Raikos ve Stirling, 2017), haber sektörü (Yöndem ve Karadağ, 2019; Pavlik ve Bridges, 2013), giyilebilir teknolojiler (Becker, Rauchenstein ve Sörös, 2019; Fernandez, 2014) ve eğitim (Aslan, 2017; Cai vd., 2014; Castillo vd., 2015; Chiu vd., 2015; Küçük, 2015) dahil olmak üzere birçok farklı alanda kullanıldığı görülmektedir.

Eğitim açısından yapılan birçok çalışmada AG uygulamalarının kullanılmasının, kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirdiği (Aslan, 2017), verimliliği arttırdığı (Küçük, 2015), soyut kavramları somutlaştırdığı (Kirkley ve Kirkley, 2005; Küçük, 2015), yaratıcılığı geliştirdiği (Topraklıoğlu, 2018), derse yönelik ilgi ve dikkatte artış sağladığı (Çakır, Solak ve Tan, 2015; Delello, 2014), zenginleştirilmiş ve aktif öğrenme ortamları oluşturduğu (Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015), hızlı öğrenmeler ve zamandan tasarruf sağladığı (Babur, 2016; Megahed, 2014; Salonen ve Saaski, 2008) ve bireysel öğrenmeler sağladığı (Küçük, 2015) belirlenmiştir. Görüldüğü üzere teknolojik anlamda yapılan yenilikler güncel hayat içerisinde birçok kolaylık sağlamanın yanında eğitim alanında da yeniliklerin ve değişimlerin yaşanmasına neden olmuştur. Eğitim alanında yapılan birçok teknolojik gelişim eğitim-öğretim ortamı içerisinde görsel ve işitsel anlamda çeşitlilik sağlayarak bireyin daha hızlı, daha kolay ve daha kalıcı öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Özellikle teknolojinin eğitim süreci üzerinde etkilerinin incelendiği birçok çalışmada farklı teknolojik araçların kullanıldığı ve bu teknolojik araçların arasında AG teknolojisinin de önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş, 2014; Karatay, 2015). Gerek fen bilimleri, gerekse sosyal bilimlerin alanındaki derslerde kolayca uygulanabilen AG teknolojisinin, öğrenenin konuyu daha iyi kavrayarak ve yaşayarak öğrenmesine önemli etkileri olduğu birçok çalışmada (örn., Moro vd., 2017; Quintero vd., 2015; Tosik Gün ve Atasoy, 2017; Taşkiran, 2015) ortaya konmuştur. AG uygulamaları, eğitim süreci içerisinde somut kavramları somutlaştırma, konu ile ilgili nesnelere etkileşime girebilme, yaparak ve yaşayarak sürecin içerisinde olma açısından oldukça önemli görülmektedir. Bu uygulamaların ayrıca kritik düşünme ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerileri arasında gösterilen becerileri geliştirdiğine yönelik bulguları vurgulayan alanyazın çalışmaları da bulunmaktadır (Tosik Gün ve Atasoy, 2017).

Bununla birlikte alanyazında, eğitimde teknolojik araçların ve uygulamaların kullanımının herhangi bir beceri gelişimi üzerindeki etkisinin incelenmesinin yanısıra birçok çalışmada da bu tür teknolojik araçların ve uygulamaların kullanımına yönelik tutum araştırılmaktadır. Nitekim son yıllarda her alanda uygulanabilen ve kullanılabilen özellikle eğitim süreci içerisinde öğrenci, öğretmen ve öğretim süreci açısından katkıları oldukça fazla olan AG uygulamalara yönelik öğrenci ve öğretmenlerin bilgilendirilmesi ve bu teknolojilerin kullanımına yönelik tutumlarının ortaya çıkarılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bunun yanısıra alanyazında gerçekleştirilen araştırmalarda lise öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik bilgi ve tutumlarını belirleyen çok fazla çalışmanın (Korucu, Usta ve Yavuzaslan, 2016) olmaması neticesinde bu araştırmanın lise öğrencileri ile gerçekleştiriliyor olmasının alanyazına katlı sağlayacağına vurgu yapılabilir. Öte yandan teknoloji kullanımına yönelik tutum çalışmaları incelendiğinde cinsiyet (Hsu, 2019; Huffman, Whetten ve Huffman, 2013; Korucu, Gençtürk ve Sezer, 2016; Özdemir ve Özçakır, 2019; Ramazanoğlu ve Solak, 2020), okul türü (Metin, Birişçi ve Coşkun, 2013; Olalekan, 2020), günlük internet kullanım süresi (Coleman, 2011; Durak ve Sarıtepeci, 2017; Heo, 2009) gibi birçok bağımsız değişkenin kullanıldığı görülmektedir. Özellikle cinsiyet gibi bireysel farklılık değişkeninin, bireyin teknoloji kabulü ve teknoloji kullanımına yönelik tutumunun belirlenmesi açısından birçok çalışmada ele alındığı bilinmektedir (Chang, 2012; Palau Saumell, Forgas Coll, Sanchez Garcia ve Robres, 2019; Venkatesh, Thong ve Xu, 2012). Bu hususta çalışma kapsamında eğitim süreci içerisinde yer alan her bir bireyin AG uygulamalarına yönelik bilgilenmelerinin, AG uygulamalarına yönelik tutum seviyelerinin ve AG uygulamalara yönelik tutumlarının; cinsiyet, okul türü ve günlük internet kullanım süresi gibi bağımsız değişkenler açısından değişiminin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte çalışmanın öğrenci ve öğretmenlerin AG teknolojisinin eğitim süreci içerisinde katkılarının neler olabileceği hakkında bilgi sahibi olmalarının yanında, öğrencilerin akıllı telefon ve tablet gibi mobil teknolojileri eğitim sürecinde doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmelerine yönelik bilinçlendirilmesi açısından akademik gelişimlerine katkı sağlayacağına vurgu yapılabilir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Amacımız farklı lise türlerinde öğrenim gören öğrencilerimizi AG uygulaması ile tanıştırmak, fen bilimlerinin bir alanı olan biyoloji dersinin bazı konularında AG uygulamaları kullanılarak öğrencilerin AG uygulamalara yönelik tutumlarını belirlemek ve öğrenci ve öğretmenlerden AG uygulamalarının kullanımına ilişkin görüşlerini almaktır. Hedeflenen amaç doğrultusunda uygulamanın özellikle görsel anlatıma ve deneylere ihtiyaç duyulduğu için fen bilgisi eğitimi alanı içerisinde yer alan biyoloji dersinde yapılması uygun görülmüştür. Amaçlanan hedef kapsamında biyoloji öğretmenleri ile görüşülmüş ve öğretmenler öğrencilerin en çok hücre bölünmeleri konularında somut bilgilere ve görsel öğelere ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. Bu ifade doğrultusunda gerçekleştirilen çalışma çerçevesinde farklı lise türlerinde eğitim veren okullarda öğretim programında biyoloji ders içeriğinde yer alan, mitoz ve eşeysiz üreme, mayoz ve eşeyli üreme, büyüme ve gelişme konuları için AG uygulamaları hazırlanarak bu uygulamaların derste öğretim materyalleri olarak kullanılması sağlanmış ve gerçekleştirilen AG uygulamaları destekli eğitimin, öğrenci öğrenmesi ve öğretmen değerlendirmesine ilişkin etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumları nasıldır?
2. Öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumları ile cinsiyet, okul türü, günlük ortalama internet kullanım süresi değişkenleri arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Öğretmen ve öğrencilerin derslerde AG uygulamalarının kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?

## **1.3. Gerçekleştirilen AG Uygulaması**

Uygulamanın ilk adımında biyoloji dersi öğretim programı içerisinde yer alan mitoz ve eşeysiz üreme, mayoz ve eşeyli üreme, büyüme ve gelişme konularının tümü için uygulama yapabilmek



amacıyla ücretsiz olarak kullanılabilen ve özgür bir şekilde materyal yüklemesine destek veren Aurasma uygulaması kullanılmıştır. Uygulamada ilgili görsel materyaller (resim ve video) ders kitabı içerisindeki görsellere yüklenmiştir.



Şekil 1. Hücre döngüsü resmi üzerine eklenmiş döngü

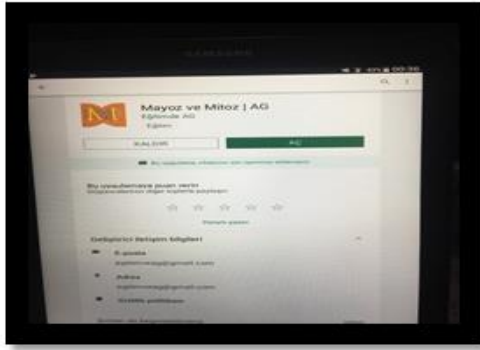
Şekil 2. Hayvan hücresi interfaz ve mitotik evre

Şekil 3. Amniyosentez testi

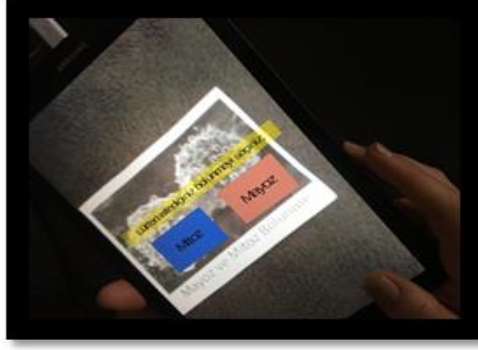
Uygulamanın ikinci adımında, gerçekleştirilecek uygulamayı hazırlamak için “Unity” programı kullanılmıştır. Bir oyun motoru olan “Unity” programının ücretsiz ve ücretli versiyonları mevcuttur ve bu programla 2 boyutlu ve 3 boyutlu projeler oluşturulabildiği gibi PC, Ps3, HTML 5, Android ve IOS gibi birçok platform için çıktı alınabilmektedir. Modellemelerin 2 boyutlu ve 3 boyutlu tasarımlarının geliştirilmesi için hücre bölünme evrelerinde Cinema 4D ve Photoshop programları kullanılarak 3 boyutlu modellemeler oluşturulmuş ve tasarlanan mobil uygulama için hazır hale getirilmiştir. Uygulamanın devamında hazırlanan hücre bölünme evrelerinin 3 boyutlu modelleri Unity programına aktarılmış ve Unity programında mobil uygulamanın geliştirilmesi için C# dili ile kod yazımı gerçekleştirilmiştir.

### 1.3.1. Uygulamanın Okullarda Kullanılması

Biyoloji ders kitabı içerisinde yer alan mitoz ve eşeysiz üreme, mayoz ve eşeyli üreme, büyüme ve gelişme konuları ve deneylerine ilişkin resimlere AG görüntüleri yüklenmiş ve ders işleniş sırasında öğrencilere AG görüntüleriyle desteklenen çalışma ortamı sağlanmıştır. Mayoz ve Mitoz konularına yönelik geliştirilen uygulamayla, öğrencilere hücre bölünmesinin aşamalarını 3 boyutlu görebilme olanağı sunulmuştur. Bu sayede öğrenciler konu içerisinde ifade edilen nesnelere çeşitli açılardan görebilmişlerdir. Ayrıca AG uygulamaları sayesinde deney ve/veya gözlem yapma olanağı olmayan okullarda öğrencilere soyut kavramların somutlaştırılmasının sağlanması ile konunun daha anlaşılır hale getirildiği ve öğrencilerin konuya daha fazla odaklanmalarına yardımcı olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında çalışma kapsamında öğrencilerin herhangi bir konuya ilişkin nesnelere 3 boyutlu görmelerinin, ekran üzerinde bile olsa dokunma duyularını kullanarak nesnelere etkileşime girebilmelerinin, eğitim sürecine yaparak ve yaşayarak katılmalarının, ilgili konuyu daha kolay öğrenmeleri ve hatırlamaları açısından oldukça önemli olduğu görülmüştür.



Şekil 5. Uygulamanın Play Store görüntüsü



Şekil 6. Geliştirilen Mayoz ve Mitoz Uygulamasının açılış ekranı



Şekil 7. Mitoz bölünme Profaz evresi AG görüntüsü



Şekil 8. Mitoz bölünme Telofaz evresi hücrelerin tam görünümü AG görüntüsü

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırma Modeli

Çalışmada nicel ve nitel verilerin birlikte yer aldığı karma araştırma yöntemlerinden Yakınsayan Paralel Karma Yöntem Deseni kullanılmıştır (Creswell, 2013). Karma desen içerisindeki nicel bölümde, araştırmaya dahil olan örneklemin karakteristik özelliklerini ortaya çıkaran, iki ya da daha çok değişken arasındaki değişimin varlığını ya da derecesini belirlemeyi amaçlayan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır (Frankel ve Wallen, 2006). Bununla birlikte karma desen içerisindeki nitel bölümde ise duruma ilişkin etkenlerin bütüncül bir yaklaşımla araştırıldığı, ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılan durum çalışması kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

### 2.2. Katılımcılar

Çalışmanın örneklem seçimi için basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit tesadüfi örnekleme yönteminde evrende yer alan tüm elemanlar birbirine eşit seçilme şansına sahip olmaktadır (Karasar, 2012). Örneklem seçimi kapsamında katılımcılardan verileri toplamak amacıyla Edirne İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmış ve 2017-2018 eğitim-öğretim güz yarıyılında Edirne ili Keşan ilçesinin 10 farklı lise kurumunda öğrenim görmekte olan 618 öğrenciden veri toplanmıştır. Katılımcılara yönelik bilgiler Tablo 1'de verilmektedir.

**Tablo 1. Öğrencilerin Demografik Bilgileri (Nicel Veri)**

Cinsiyet	N	(%)	İnternet Kullanma Sıklığı	N	(%)
Kız	339	55	1 saatten az	35	6
Erkek	279	45	1-2 saat	105	17
<b>Toplam</b>	<b>618</b>	<b>100</b>	3-4 saat	240	39
			5-6 saat	118	19
			7 saat ve üzeri	120	19
Okul Adı	N	(%)	İnternet Kullanma Amacı	N	(%)
<b>Fen Lisesi</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	Sosyal Ağlarda Gezinme	418	68
<b>Sosyal Bilimler Lisesi</b>	<b>95</b>	<b>15</b>	Sohbet	62	10
<b>Anadolu Lisesi</b>	<b>249</b>	<b>40</b>	Film/ Video İzleme	51	8
Anadolu Lisesi I	157	25	Oyun Oynama	43	7
Anadolu Lisesi II	50	8	Araştırma Yapma	32	5
Anadolu Lisesi III	42	7	Diğer	12	2
<b>Meslek Lisesi</b>	<b>213</b>	<b>35</b>			
Meslek Lisesi I	47	8			
Meslek Lisesi II	53	9			
Meslek Lisesi III	21	3			
Meslek Lisesi IV	92	15			
<b>İmam Hatip Lisesi</b>	<b>12</b>	<b>2</b>			

Tablo 1’de görüldüğü üzere çalışma grubunun %55’ini kız öğrenciler oluştururken, %45’ini erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Lise türleri arasında en fazla sayıda Anadolu Lisesi ve Meslek Lisesi olduğu için katılımcıların %40’ını Anadolu Lisesi’nde öğrenim gören öğrenciler oluştururken, %35’ini de Meslek Lisesi’nde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrencilerin günlük internet kullanım sıklığına bakıldığında interneti en çok %39 katılımcı oranında 3-4 saat aralığında kullandıkları ortaya çıkarken, katılımcıların internet kullanma amacına bakıldığında ise %68 gibi yüksek bir katılımcı oranında sosyal ağlarda geçirdikleri belirlenmiştir.

Çalışmanın nitel boyutunda yer alan öğrencileri katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme tekniklerinden biri olan maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örnekleme, göreceli olarak küçük bir örneklem grubu oluşturulması ve bu örneklemede çalışan problem için taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğinin maksimum derecede yansıtılması amaçlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu sebeple öğrenci katılımcılarının belirlenmesinde okul türü ölçütleri dikkate alınarak 18 öğrenci seçilmiştir. Katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 2’de verilmektedir.

**Tablo 2. Öğrencilerin Demografik Bilgileri (Nitel Veri)**

ID	C.	Y.	L. T.	T. S. S.	ID	C.	Y.	L. T.	T. S. S.
ÖĞR1	Kız	16	Sosyal Bilimler Lisesi	2	ÖĞR10	Kız	16	Anadolu Lisesi II	5
ÖĞR2	Kız	15	Sosyal Bilimler Lisesi	4	ÖĞR11	Kız	16	Meslek Lisesi I	5
ÖĞR3	Erkek	16	Fen Lisesi	7	ÖĞR12	Kız	16	Meslek Lisesi I	3
ÖĞR4	Kız	16	Fen Lisesi	5	ÖĞR13	Kız	16	Meslek Lisesi II	3
ÖĞR5	Kız	16	İmam Hatip Lisesi	3	ÖĞR14	Kız	16	Meslek Lisesi II	7
ÖĞR6	Erkek	16	İmam Hatip Lisesi	2	ÖĞR15	Erkek	15	Meslek Lisesi III	6
ÖĞR7	Kız	16	Anadolu Lisesi I	3	ÖĞR16	Kız	16	Meslek Lisesi III	2
ÖĞR8	Kız	16	Anadolu Lisesi I	2	ÖĞR17	Kız	15	Meslek Lisesi IV	2
ÖĞR9	Erkek	15	Anadolu Lisesi II	3	ÖĞR18	Kız	15	Meslek Lisesi IV	4

Lise Türü (L.T.)- Yaş (Y.)- Cinsiyet (C.)- Telefona Sahiplik Süresi (T. S. S.)



Çalışmanın nitel boyutunda diğer bir örneklem grubu olarak ise dersi veren 7 öğretmen ile görüşülmüştür. Bu 7 öğretmen içerisinde 1 öğretmen nicel verilerin toplandığı 3 okulda eğitim verirken, 1 öğretmen de yine nicel verilerin toplandığı 2 okulda eğitim vermektedir. Katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 3’de verilmektedir.

**Tablo 3. Katılımcılara ait bilgiler**

ID	Cinsiyet	Yaş	Branş	Lise Türü	Kademe/ Derece
Ö1	Erkek	30	Biyoloji	Sosyal Bilimler Lisesi	6/3
Ö2	Kadın	29	Biyoloji	Fen Lisesi	6/3
Ö3	Erkek	28	Biyoloji	Meslek Lisesi I	8/1
Ö4	Kadın	51	Biyoloji	Anadolu Lisesi I	¼
Ö5	Erkek	32	Biyoloji	Meslek Lisesi II-Meslek Lisesi III- İmam Hatip L.	Ücretli
Ö6	Erkek	44	Biyoloji	Anadolu Lisesi II- Meslek Lisesi IV	3/2
Ö7	Kadın	46	Biyoloji	Anadolu Lisesi III	¼

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel bölümünde araştırmacı tarafından hazırlanmış olan ve cinsiyet, okul türü, günlük ortalama internet kullanım süresi gibi demografik bilgilerin yer aldığı form/soru anketi ve Küçük ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçekle ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği; Küçük ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen ölçek 3 faktör ve 15 maddeden oluşmaktadır. Bununla birlikte ölçekte olumsuz ifadelerin yer aldığı kullanma kaygısı alt faktörüne ait maddeler ters çevrilmiştir. Ölçek “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” seçeneklerinden oluşan 5’li Likert dereceleme ile değerlendirilmektedir.

Araştırmacılar tarafından elde edilen faktörlere ve ölçeğin tümüne yönelik uygulanan iç tutarlılık (Cronbach alpha) analizi ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (ölçeğin tümü  $\alpha=.835$ ; 1.faktör  $\alpha=.862$ ; 2.faktör  $\alpha=.828$ ; 3.faktör  $\alpha=.644$ ). Kullanılan ölçek ortaokul öğrencilerinin eğitimde AG uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Fakat bu çalışmada lise öğrencilerinin derslerde AG uygulamalarının kullanımına yönelik tutumlarının belirlemesi hedeflediğinden çalışmada ölçeğin mevcut yapısının lise öğrencilerinde kullanılabilirliğine yönelik Edirne ili içerisinde bir lisede örneklem grubu üzerinden doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin kullanılması için e-posta yoluyla araştırmacılarından izin alınmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi için Edirne ilinde bir liseden %45’i erkek ve %55’i kız olmak üzere toplam 247 öğrenciden örneklem alınmıştır. Ölçek uygulama çalışmasında doğrulayıcı faktör analizi yapılırken modelin uygunluğunu (model fit) test etmek için  $X^2/sd$  (Ki-kare serbestlik derecesi oranı) ve Comparative Fit Index (CFI) değeri göz önüne alınmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde, uyum indeksleri CFI=0.99 ve  $X^2/sd=1.6$  olarak bulunmuştur. Çalışmaya örnek teşkil etmesi açısından, Brown’ın (2006) araştırmasında CFI değerlerinin 90 ve üzeri bir değer olması gerektiği savunulurken, Tabachnick ve Fidell’in (2013) araştırmaları da  $X^2/sd$  oranının 2’den düşük olduğu zaman, modelin mükemmel uyum gösterdiği savunulmaktadır. Bu ifadeler ışığında ölçeğin kabul edilebilir bir nitelikte olduğu ifade edilebilir. Bu duruma göre, ölçeğin 3 faktörlü yapısının lise kademesinde okumakta olan öğrenciler için de geçerli olduğu görülmüştür.

Araştırmanın nitel bölümünde öğrenci ve öğretmen katılımcılar ile görüşülmüştür. Görüşmelerde, öğrenci katılımcılarından AG kavramı hakkındaki ön bilgileri, AG uygulamalarının eğitim sürecine etkileri, AG uygulamalarının öğretim programı ve ders kitapları içerisinde yer alması ve AG uygulamaların hangi ders içeriklerinde bulunmasına gerektiğine ilişkin görüşler alınmıştır.

Öğretmen katılımcılarından ise AG uygulamalarının öğretim amaçlı kullanımı, AG uygulamaları kullanımının öğrenci akademik başarısına etkisi ve AG uygulamalarının derslerde daha etkili kullanılması için önerilerine ilişkin görüşlerinin alınması hedeflenmiştir. Bu amaçla katılımcılardan veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular alanyazın doğrultusunda araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve üç alan uzmanından görüş alınarak görüşme formu son haline getirilmiştir. Görüşmeler biyoloji dersi için geliştirilen uygulamanın kullanımı sonrasında katılımcılar ile gerçekleştirilmiştir.

#### 2.4. Verilerin Toplanması

Araştırma 2 kısımda gerçekleştirilmiştir. İlk kısımda ortaokul öğrencileri için hazırlanan ölçeğin lise öğrencilerine uyarlanabilmesi amacıyla gerçekleştirilmesi gereken doğrulayıcı faktör analizi için Edirne ilinde yer alan bir lisede öğrencilere arttırılmış gerçeklik hakkında seminer verilip, uygulaması gerçekleştirilmiştir. Veriler gönüllü katılım çerçevesinde öğrencilerden toplanmıştır. Verilerin doğrulayıcı faktör analizinden geçtiği görüldükten sonra asıl çalışma Keşan ilçesinde yer alan bazı liselerde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle öğrenci ve ders öğretmenlerine AG hakkında bilgi verilip, uygulama yaptırıldıktan sonra yine gönüllülük çerçevesinde öğrencilerden nicel veriler toplanmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde ise katılımcılardan izin alınarak her bir öğretmen ve öğrencilerle görüşme gerçekleştirilmiş ve görüşmeler kayıt altına alınmıştır.

#### 2.5. Verilerin Analizi

Çalışmada nicel verilerin analizi SPSS 23.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini analiz etmek amacıyla basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır. Çalışmada basıklık ve çarpıklık katsayılarının "-1.5 ve +1.5" aralığında olduğu görülmüş verilerin normal dağıldığı kabul edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Normallik testlerinden ardından betimsel istatistikler, bağımsız örneklem t-testi, tek-yönlü ANOVA testi ve çoklu karşılaştırma testlerinden yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizi ise içerik analizi tekniği ile gerçekleştirilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizinde toplanan veriler kavramsallaştırılarak ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenir ve veriyi açıklayan temaların saptanması sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu kapsamda içerik analizi ile temalar oluşturulmuş ve içerik analizinin ardından uzman bir akademisyenden destek alınarak kodlayıcılar arası güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı = görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) formülü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmenin güvenilirliği %89 olarak hesaplanırken, öğretmenler ile gerçekleştirilen görüşmenin güvenilirliği %91 olarak hesaplanmıştır ve elde edilen sonucun çalışma için güvenilir olarak kabul edilebileceği ortaya çıkmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bununla birlikte nitel veri analizi yöntemi ile birbirine benzeyen veriler; belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmiş ve okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenerek yorumlanmıştır.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Öğrencilerin AG Uygulamalarına Yönelik Tutumları

Öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarını belirlemeye ilişkin betimsel istatistik değerleri Tablo 4'te verilmektedir.

**Tablo 4. AG Uygulamaları Tutum Değerleri**

Değişken	N	M	$\sigma$	$\sigma/m$	Ss
AR_istek	618	2	7.73	3.86	2.337
AR_kaygı	618	6	22.86	3.81	4.798
AR_memnuniyet	618	7	25.83	3.69	6.964
<b>AR_tutum</b>	<b>618</b>	<b>15</b>	<b>56.43</b>	<b>3.76</b>	<b>11.966</b>

Yapılan analiz sonucunda öğrencilerin AG uygulamaları tutum puanlarına bakıldığında tutum puanları “1.00-1.79: çok yetersiz”, “1.80-2.59: yetersiz”, “2.60-3.39: orta”, “3.40-4.19: iyi” ve “4.20-5.00: çok iyi” puan aralığı dikkate alınarak yorumlanmıştır (Metin ve Coşkun, 2013). Bu puan aralığına bakıldığında öğrencilerin AG uygulamaları tutum puanlarının ( $\bar{x}/m=3.76$ ) “iyi” düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

### 3.2. Öğrencilerin AG Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının Cinsiyet Değişkeni Açısından Değerlendirilmesi

Öğrencilerin AG uygulamaları tutum puanlarının cinsiyet değişkeni açısından değerlendirilmesine ilişkin bağımsız örneklem t-testi değerleri Tablo 5’te verilmektedir.

**Tablo 5. Cinsiyet Değişkenine Göre AG Uygulamalarına Yönelik Tutum Değerleri- Bağımsız Örneklem t-Testi**

Değişken	Grup	N	$\bar{x}$	Ss	sd	t	p
AR_istek	Kız	339	7.91	2.161	616	-1.980	.048*
	Erkek	279	7.53	2.523			
AR_kaygı	Kız	339	23.02	4.341	616	-.895	.371
	Erkek	279	22.67	5.302			
AR_memnuniyet	Kız	339	26.25	6.337	616	-1.627	.104
	Erkek	279	25.32	7.637			
AR_tutum	Kız	339	57.18	13.086	616	-1.693	.091
	Erkek	279	55.52	10.922			

\*p<0.05

Öğrencilerin AG tutum puanları ile cinsiyet değişkeni arasındaki farkın anlamlı ( $t_{(616)}=-1,693$ ,  $p>.05$ ) olmadığı görülürken, ölçeğin alt boyutları açısından bakıldığında ise AG uygulamalarına yönelik istek faktörü ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu ( $t_{(616)}=-1,98$ ,  $p<.05$ ) Tablo 5’te görülmektedir. Farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için Tablo 5’te yer alan ortalamalara bakıldığında kız öğrencilerin puan ortalamasının ( $\bar{x}=7.91$ ), erkek öğrencilerin puan ortalamasından ( $\bar{x}=7.53$ ) daha yüksek olduğu görülmektedir.

### 3.3. Öğrencilerin AG Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının Okul Türü Değişkeni Açısından Değerlendirilmesi

Öğrencilerin AG uygulamaları tutum puanlarının okul türü değişkeni açısından değerlendirilmesine ilişkin ANOVA testi değerleri Tablo 6’da verilmektedir.

**Tablo 6. Okul Türü Değişkenine Göre Öğrencilerin AG Uygulamalarına Yönelik Tutum Değerleri- ANOVA Testi**

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	f	p	Anlamlı Fark
AR_istek	Gruplararası	96.186	4	24.046	4.502	.001*	b-d, c-d
	Gruplarıçi	3274.293	613	5.341			
	Toplam	3370.479	617				
AR_kaygı	Gruplararası	347.983	4	86.996	3.849	.004*	b-d
	Gruplarıçi	13856.050	613	22.604			
	Toplam	14204.032	617				
AR_memnuniyet	Gruplararası	1019.823	4	254.956	5.408	.001*	a-d, b-d, c-d
	Gruplarıçi	28900.010	613	47.145			
	Toplam	29919.833	617				
AR_tutum	Gruplararası	3498.812	4	874.703	6.320	.001*	b-d, c-d
	Gruplarıçi	84846.555	613	138.412			
	Toplam	88345.367	617				

a: Fen Lisesi, b: Sosyal Bilimler Lisesi, c: Anadolu Lisesi, d: Meslek Lisesi, e: İmam Hatip Lisesi

Öğrencilerin AG uygulamaları tutum ölçeğinden elde ettikleri puan ortalaması ile okul türü değişkeni arasındaki farkın anlamlı olduğu Tablo 6'da görülmektedir ( $F_{(4-613)} = 6.320$ ,  $p < .05$ ). Analizde varyansların homojenliği anlamlı olduğundan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Tamhane's T2 karşılaştırma testi sonuçlarına göre, Sosyal Bilimler Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik ortalama tutum puanları ( $\bar{X} = 59.67$ ) ve Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{X} = 57.67$ ) ile Meslek lisesinde öğrenim gören öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik ortalama tutum puanları ( $\bar{X} = 53.34$ ) arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Bu farklılığın Sosyal Bilimler Lisesi ve Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin lehine olduğu söylenebilir.

Benzer şekilde yine ölçeğin alt boyutları açısından AG uygulamalarını kullanmaya yönelik istekli olma ( $F_{(4-613)} = 4.502$ ,  $p < .05$ ), kaygı ( $F_{(4-613)} = 3.849$ ,  $p < .05$ ) ve memnuniyet ( $F_{(4-613)} = 5.408$ ,  $p < .05$ ) puanları ile okul türü değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Varyansların homojenliği anlamlı olduğundan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Tamhane's T2 karşılaştırma testi yapılmıştır ve bu testin sonuçlarına göre de her alt faktörde Sosyal Bilimler Lisesi ile Meslek Lisesi arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın Sosyal Bilimler Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir. Artırılmış gerçekliğe duyulan istek ve memnuniyet alt faktörlerinde ise Anadolu Lisesi ve Meslek Lisesi arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir. Son olarak ise artırılmış gerçekliğe duyulan memnuniyet faktöründe Fen Lisesi ve Meslek Lisesi arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın Fen Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir.

### 3.4. Öğrencilerin AG Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının Günlük İnternet Kullanma Süresi Değişkeni Açısından Değerlendirilmesi

Öğrencilerin AG uygulamaları tutum puanlarının günlük internet kullanma süresi değişkeni açısından değerlendirilmesine ilişkin ANOVA testi değerleri Tablo 7'de verilmektedir.

**Tablo 7. Günlük İnternet Kullanma Süresi Değişkenine Göre Öğrencilerin AG Uygulamalarına Yönelik Tutum Değerleri-ANOVA Testi**

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	f	p	Anlamlı Fark
AR_istek	Gruplararası	65.410	4	16.352	3.033	.017	c-e, d-e
	Gruplarıçi	3305.609	613	5.392			
	Toplam	3370.479	617				
AR_kaygı	Gruplararası	332.160	4	83.040	3.670	.006	c-e, d-e
	Gruplarıçi	13871.872	613	22.629			
	Toplam	14204.032	617				
AR_memnuniyet	Gruplararası	843.422	4	210.856	4.445	.002	c-e, d-e
	Gruplarıçi	29076.411	613	47.433			
	Toplam	29919.833	617				
AR_tutum	Gruplararası	2835.766	4	708.942	5.082	.001	c-e, d-e
	Gruplarıçi	85509.601	613	139.494			
	Toplam	88345.367	617				

a: 1 saatten az    b: 1-2 saat    c: 3-4 saat    d: 5-6 saat    e: 7 saat ve üzeri

Öğrencilerinin AG uygulamaları tutum ölçeğinden elde ettikleri puan ortalaması ile günlük internet kullanma süresi değişkeni arasındaki farkın anlamlı ( $F_{(4-613)} = 5.082$ ,  $p < .05$ ) olduğu Tablo 7'de görülmektedir. Analizde varyansların homojenliği anlamlı olduğundan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Tamhane's T2 karşılaştırma testi yapılmıştır. Testin sonuçlarına göre, günlük interneti 5-6 saat kullanan öğrencilerin AG tutumlarına ilişkin ortalama puanı ( $\bar{X} = 58.51$ ) ve günlük interneti 3-4 saat kullanan öğrencilerin AG tutumlarına ilişkin ortalama puanı ( $\bar{X} = 58.00$ ) ile internette 7 saat ve üzeri zaman geçiren öğrencilerin ortalama

puanı ( $\bar{X}=53.44$ ) arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu farklılığın günlük interneti 3-4 saat ve 5-6 saat kullanan öğrencilerin lehine olduğu söylenebilir.

Benzer şekilde ölçeğin alt boyutları açısından AG uygulamalarını kullanmaya yönelik istekli olma ( $F_{(4-613)}= 3.033, p<.05$ ), kaygı ( $F_{(4-613)}= 3.670, p<.05$ ) ve memnuniyet ( $F_{(4-613)}= 4.445, p<.05$ ) puanları ile günlük internet kullanma süresi değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Varyansların homojenliği anlamlı olduğundan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Tamhane's T2 karşılaştırma testi yapılmıştır. Testin sonuçlarına göre, AG uygulamalarını kullanmaya yönelik memnuniyet faktöründe günlük interneti 3-4 saat kullanan öğrencilerin puanları ile günlük interneti 7 saat ve üzeri kullananlar arasında anlamlı bir farklılık vardır ve bu farklılık günlük interneti 7 saat ve üzeri kullanan öğrencilerin aleyhine olduğu görülmektedir. Bir diğer anlamlı farklılık ise günlük interneti 5-6 saat kullanan öğrencilerin ve 7 saat ve üzeri kullanan öğrencilerin arasında olduğu ve bu farklılığın yine 7 saat ve üzeri kullanan öğrencileri aleyhine olduğu görülmektedir.

### 3.5. Öğrencilerin AG Uygulamalarına Yönelik Görüşleri

Araştırma kapsamında 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşme sonucu aşağıda yer alan temalara ulaşılmıştır.

#### 3.5.1. AG Kavramı Hakkında Ön Bilgileri

AG kavramı hakkında daha önceden bilgileri olup olmadığına ilişkin öğrencilerin görüşlerinden ortaya çıkarılan 3 farklı temaya ilişkin bilgiler Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8. Öğrencilerin AG kavramı hakkındaki ön bilgileri**

Görüş	f
Bilgisi yok	13
Bilgisi var	4
Kısmen bilgisi var	1

Öğrencilerden alınan görüşler neticesinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun AG uygulamalarından haberdar olmadıkları, çok az bir kısmının ise bilgisi olduğu, sadece bir öğrencinin ise kısmen bilgisi olduğu belirlenmiştir. AG kavramı her ne kadar geçmişe dayanıyor olsa da, ne yazık ki gelişmekte olan teknolojik kavramlar aynı hızda hayatın içerisine alınamıyor veya kullanılan birçok teknolojinin AG teknolojisi olduğu toplum tarafından bilinmiyor. Bu duruma örnek olarak, Snapchat kullananların, yüz ifadelerini çok fazla kullanmalarına rağmen bunun bir AG teknolojisi olduğunu bilmemesi verilebilir. Bu hususa ilişkin görüşme yapılan öğrencilerden ÖĞR3 "Hayır daha önce duymamıştım. Konu hakkında uygulamadan sonra bir fikir sahibi oldum" şeklinde bir ifade ile AG hakkında uygulamalardan önce bilgisinin olmadığını belirtmiştir. Nitekim öğrencilerden ÖĞR2 "Evet duydum, daha çok oyunlarda kullanıldığı hakkında bilgim var birde işte eğitimde bazı uygulamalarda kullanılıyor." ifadesi ile bilgisi olduğunu vurgularken, ÖĞR18 ise "Çok fazla olmasa da biraz bilgim vardı, daha çok sanal gerçekliği duymuştum." ifadesiyle kısmen bilgisi olduğunu ifade etmiştir.

#### 3.5.2. AG Uygulamalarının Eğitim Açısından Etkileri

AG uygulamalarının eğitim açısından etkilerinin neler olduğunu hakkında öğrencilerin görüşlerinden ortaya çıkarılan 6 farklı temaya ilişkin bilgiler Tablo 9'da sunulmuştur.

**Tablo 9. Öğrencilerin AG uygulamalarının kullanımının eğitim açısından etkilerine yönelik görüşleri**

Görüş	f	Görüş	f
Kalıcılık sağlama	6	Materyal çeşitliliği	2
Daha iyi anlama	5	Eğlenerek öğrenme	2
Kaliteli öğrenme	4	Hızlı öğrenme	1

Öğrencilere AG uygulamalarının derste kullanımının eğitim açısından etkileri hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Alınan görüşlerde öğrenciler derste AG'nin kullanımının, kalıcılığı



arttıracağını ve bunun yanında daha iyi anlamalarını sağlayacağını, öğrenmelerinin kaliteli olacağını, materyal çeşitliliğine sahip olacaklarını, eğlenerek ve daha hızlı öğrenme gerçekleştirebileceklerini ifade etmişlerdir. Bu hususta ÖĞR8 “İşlenen konuların hem görsel ve işitsel olarak desteklenmesi bizim için daha faydalı oluyor bilgi daha kalıcı hale geliyor, yani gördüğüm ve duyduğum bir konuyu unutmuyorum.” ifadesiyle öğretilen konudaki kalıcılığın görsel ve işitsel materyallerle desteklenip, arttırıldığı ve bu sayede unutulmayan bilgilere sahip olduklarını belirtmiştir. Yine bu hususta ÖĞR12 “Evet gördüğüm ve duyduğum için unutmuyorum daha sonra da konuyu gözümde canlandırabiliyorum. Diğer türlü biraz daha ezberlemem gerekiyordu bazı konuları.” ifadesini kullanarak ezbere dayalı öğretimden AG uygulamalarıyla uzaklaştığını ve bu sayede daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini açıkça belirtmiştir. Öte yandan ÖĞR10 “Bence her yönden etkisi olabilir hem görsel hem işitsel olarak işleniyor olması bana olumlu yönde etki sağlar dersi daha iyi anlamama yardımcı olur.” ifadesiyle konunun daha iyi anlaşılacağını vurgularken, ÖĞR18 de “Hem görüp aynı anda konuyu da dinlemek daha iyi öğrenmemizi sağladı” ifadesi ile kaliteli öğrenmeye ilişkin vurgu yapmıştır.

### 3.5.3. AG Uygulamalarının Öğretim Programı ve Kitaplarda Yer Alması

AG uygulamalarının gelecekte öğretim programı ve kitaplarda yer almasına ilişkin öğrencilerin görüşleri sadece bir temada birleşerek Tablo 10’da sunulmuştur.

**Tablo 10. Öğrencilerin AG uygulamalarının öğretim programı ve kitaplarda yer almasına yönelik görüşleri**

Görüş	f
Öğretim programı ve kitaplarda yer almalı	18

AG uygulamalarının gelecekte öğretim programı ve kitaplarda yer alması sorusuna yönelik öğrencilerden görüşler alınmıştır. Alınan görüşlerde tüm öğrenciler yapılan bu uygulamaların öğretim programı ve kitaplarda yer alması gerektiğine ve dönem başında tüm derslerin bu uygulama tarafından desteklenmesi gerektiğine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrenciler içerisinden ÖĞR12 “Evet bazı konular için uygulanmamıştı. Hepsi kitaptaki konularda olsaydı daha zevkli olabilirdi.” ifadesiyle kitabın genelinin AG uygulamasıyla birlikte kullanılabilirliği olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde ÖĞR5 “Tabi ki de isterim, bazı derslerin yoktu bir tek biyoloji dersinin vardı ben uygulamayı kullanırken.” ifadesini kullanmıştır.

### 3.5.4. AG Uygulamalarının Kullanımına Uygun Dersler

AG uygulamalarının hangi derslerde etkili öğretim sağladığı ve kullanımının uygun olduğu derslere ilişkin öğrencilerin görüşlerinden ortaya çıkarılan 5 farklı temaya ilişkin bilgiler Tablo 11’de sunulmuştur.

**Tablo 11. Öğrencilerin AG uygulamasının hangi derslerde daha etkili öğrenme sağlayacağına yönelik görüşleri**

Görüş	f
Kimya	15
Biyoloji	14
Fizik	10
Matematik	5
Tüm dersler	3

AG uygulamasının hangi derslerde daha etkili öğretim sağlayacağına ilişkin öğrencilerden alınan görüşler neticesinde uygulamanın daha çok fen bilimlerinin alanı olan kimya, biyoloji ve fizik alanlarında daha etkili öğretim sağlayacağı birçok öğrenciler tarafından belirtilmiştir. Bu hususta verilen cevaplar değerlendirildiğinde ÖĞR2 “Daha çok deneysel olan derslerde. Fizik, kimya, biyoloji gibi” ifadesiyle daha deneysel yani görsele ihtiyaç duyulan derslerde kullanılmasının faydalı olacağını belirtmiştir. ÖĞR12 “Biyoloji veya kimyada, atom konusunda daha etkili olabilir.” ifadesi ile fen derslerinde kullanılmasına dikkat çekerken, benzer şekilde ÖĞR4’de “Kimya, biyoloji, matematik” ifadeleri ile bu duruma açıklık getirmiştir. ÖĞR11 ise “Bütün dersler için

uygulanabileceğini düşünüyorum” ifadesi ile uygulamanın bütün derslerde kullanılabileceğine ilişkin açıklamada bulunmuştur.

### **3.6. Öğretmenlerin AG Uygulamalarına Yönelik Görüşleri**

Araştırma kapsamında her bir okulda biyoloji dersini veren 7 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler ışığında aşağıda yer alan temalara ulaşılmıştır.

#### **3.6.1. AG Uygulamalarının Öğretim Amaçlı Kullanımı**

AG uygulamalarının öğretim amaçlı kullanımı konusunda öğretmenlerden alınan genel görüşler doğrultusunda ortaya çıkarılan 4 farklı temaya ilişkin bilgiler Tablo 12’de sunulmuştur.

**Tablo 12. Öğretmenlerin AG uygulamalarının öğretim amaçlı kullanımı konusuna yönelik görüşleri**

<b>Görüş</b>	<b>f</b>
İlgi artırma	5
Görsellik katma	2
Kalıcılık sağlama	2
Derse destek	1

AG’nin öğretim amaçlı kullanımı konusunda öğretmenlerden alınan genel görüşler doğrultusunda öğretmenler bu tür uygulamaların kullanımının öğrencilerde ilginin artırılmasına yönelik katkı sağlayabildiğini ifade etmişlerdir. Yine öğretmenler tarafından görsellik katma, kalıcılık sağlama ve öğretim programına destek olma gibi konulara yönelik katkısı ele alınmıştır. Öğretmenlerden Ö2 “*Bu yöntem henüz herhangi bir derste kullanılmadığı için sınıf içi yaptığınız bu AG uygulaması ile öğrencilerin derse olan ilgisinin arttığını gözlemledim*” ifadesini kullanarak uygulamanın ilgiyi arttırdığına vurgu yapmıştır. Öğretmenlerden Ö3 “*Eğitim düzeyini arttıracak, çocukların daha iyi bir eğitim almasını sağlayacak, bu şekilde hem görsel hem işitsel duyularının çalışacağından dolayı bilginin daha kalıcı olması sağlanacak*” yanıtını vererek AG uygulamalarının öğrencilerin birçok duyu organına yönelik aktif olabileceği için kalıcılığın da bu sayede artacağını belirtmektedir. Öğretmenlerden Ö1 ise “*Sizin de derslerde yaptığınız tanıtımlar doğrultusunda birçok biyoloji dersi konusunda kullanılabileceğini düşünüyorum.*” ifadesiyle derse destek olma gibi birçok konuda uygulanabileceği fikrini belirtmiştir.

#### **3.6.2. AG Uygulamalarının Öğrencilerin Başarılarına Etkisi**

AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde nasıl bir etki oluşturabileceğine yönelik öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda ortaya çıkarılan 5 farklı temaya ilişkin bilgiler Tablo 13’te sunulmuştur.

**Tablo 13. Öğretmenlerin AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisine yönelik görüşleri**

<b>Görüş</b>	<b>f</b>
Kalıcı öğrenme	4
Akademik başarı sağlama	3
İlgide artış sağlama	2
Anlamada ve öğrenmede kolaylık	1
Araştırma yapmaya yöneltme	1

AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme üzerinde etkililiği ve öğrenmeye yönelik katkısı üzerinde nasıl bir etki bıraktığına ilişkin öğretmenlerden alınan çoğu görüş kapsamında bu tür uygulamaların özellikle öğrenciler üzerinde kalıcı öğrenmeye ve dolayısıyla akademik başarıda artışa katkı sağladığı ifade edilirken, yine bazı görüşler kapsamında derse yönelik ilgide artış sağlandığı, anlamaya ve öğrenmeye yönelik kolaylık sağladığı ve bunun yanında öğrenciyi araştırma yapmaya yönlendirdiği ifade edilmiştir. Kalıcı öğrenme gerçekleştirebileceğine ilişkin görüşlerden Ö6 “*Bence öğrenmeyi arttırdığı için akademik başarıyı da olumlu etkiler, artı daha kalıcı bilgiler akademik başarıyı da artırır diye düşünüyorum.*” ve Ö1

“Soyut kavramları somutlaştırıyor, gerçekleştirilmesi mümkün olmayan süreçlerin gerçeğe yakın simülasyonlarını sağlıyor. Ayrıca öğrencilerin ilgilerini çektiği için kalıcı öğrenmelerin sağlanmasında etkili olacağını düşünüyorum.” ifadeleriyle gerçeğe yakın görsel nesnelere kullanılarak öğrencilerde kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini ve bu sayede akademik başarılarında bir artış sağlanacağını belirtmişlerdir. Ö4 “Öğrencinin konuyu daha iyi anlaması ve daha meraklı olmasını sağlayacağını düşünüyorum.” ifadesiyle meraklı olacaklarını ve bu sayede derse ilginin artacağını belirtirken, Ö5 “Artırılmış gerçekliğin, öğrenme kolaylığı sağlayacağını düşünüyorum. Branş olarak birçok konumuz görsele dayanmakta ve bunu çizimle ve slaytla anlatmak yerine artırılmış gerçekliğin kullanılması öğrencinin anlama oranına kesinlikle katkı sağlayacaktır.” ifadesiyle anlama ve öğrenmeye yardımcı bir uygulama olduğunu belirtmiştir.

### 3.6.3. AG Uygulamalarının Derslerde Daha Etkili Kullanımına Yönelik Öneriler

AG uygulamalarının derslerde daha etkili kullanımı hususunda öğretmenlerin öğrenciler, meslektaşları ve öğretim süreci açısından önerileri olmuştur. Öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda ortaya çıkarılan temalara ilişkin bilgiler Tablo 14’te sunulmuştur.

**Tablo 14. Öğretmenlerin AG Uygulamalarının derslerde daha etkili kullanımına yönelik görüşleri**

Öğrenciler açısından		Öğretmenler açısından	
Görüş	f	Görüş	f
İlgi çekici olma	2	Zaman kazandırma	3
Etkin kullanım sağlama	2	Basit kullanım	2
Öğrenci seviyesine uygun olma	1	Ekstra materyal gösterme	1
Siber aylaklığı önleme	1	Çeşitlilik sağlama	1
Öğretim süreci açısından			
Görüş		f	
Uygulama için ders süresine ek süre tanıma		2	
Etkin kullanım sağlama		2	
Öğrencinin etkin olmasını sağlama		1	
Öğretim programına uygun olma		1	
Öğrenci seviyesine uygun olma		1	

Bu hususta öğretmenler, öğrenciler açısından uygulamanın ilgi çekici olması, etkin kullanım sağlanması, öğrenci seviyesine uygun olması ve siber aylaklığın önüne geçmeye yönelik katkılarının olması gerektiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte öğretmenler açısından ise ders anlatımında zaman kazandırması, kullanımının basit olması, fazladan materyal gösterebilme imkânının olması ve çeşitlilik sunmasına yönelik katkıların olması özelliği ifade edilirken, öğretim süreci açısından ise uygulama için ders süresine ek süre verilmesi, etkin kullanım sağlanması, öğrencinin etkin olmasının sağlanması, öğretim programına uygun olması ve öğrenci seviyesine uygun olmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur. Görüldüğü üzere özellikle bütün hususlarda zaman kavramı ve etkin olmaya yönelik öneriler ifade edilmiştir. Bu etkilere yönelik Ö1 “Öğretmene zaman problemi yaşatmayacak uygulama süresine sahip olmalı.” açıklamasında bulunurken, Ö4 ise “Süre olarak hem konu geleneksel olarak işlenip ekstra uygulamayı kullanacakları için bir zaman kaybı olabilir bunun için ya okul dışı öğrenci konuyu çalışırken kendi isteğinde bakacağı gibi veya ekstra bir süre ayrılmalı.” görüşlerini ifade ederken, etkin olmaya yönelik olarak Ö2 “Öğrencilerin ilgilisi yüksek tutabilen bir uygulama olmalı. Etkin kullanım öğrenciyi derse odaklayacaktır” ifadesi ile öğrencilerin dikkatini çekebilecek ve öğrenciyi konuya odaklayabilecek uygulamaların bulunmasına yönelik önerilerde bulunmuştur.

## 4. Tartışma ve Sonuç

Gerçekleştirilen çalışma ile biyoloji ders içeriğinde ilgili konularda kullanılan AG uygulamaları sonucunda öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve öğrenci ve öğretmenlerden AG uygulamalarının kullanımına ilişkin görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışma nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma

yöntemsel yaklaşımla desenlenmiş. Nicel verilerden elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutum puanlarının “iyi” düzeyde olduğu görülmüştür. AG uygulamalarına yönelik tutum ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde öğrencilerin genel olarak AG uygulamalarını kullanmaya yönelik istekli oldukları görülmüş ve elde edilen bulgular neticesinde, öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmaya yönelik herhangi bir kaygı yaşamadıkları ve bununla beraber uygulamadan genel olarak memnun kaldıkları ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Eroğlu'nun (2018) yaptığı çalışmada öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmaya yönelik tutumlarının yüksek olduğu ve öğrencilerin AG uygulamalarını kullanma konusunda oldukça istekli oldukları görülürken, Güngördü'nün (2018) çalışmasında ise AG uygulamaları ile bütünleştirilmiş öğretim yöntemlerinin, öğrenci başarısını arttırmada geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha başarılı bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Yine alanyazında AG üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, AG uygulamalarının hem öğrenciye hem de eğitime pek çok açıdan katkı sağladığı görülmüştür (Tosik Gün ve Atasoy, 2017). Bununla birlikte bazı alanyazın çalışmalarında da AG uygulamalarının öğrenci tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu vurgulanmıştır (Sırakaya, 2015; Şahin, 2017; Taşkiran vd., 2015). Olumlu etkiye yönelik olarak çalışmada nicel verilerden ortaya çıkan ve öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmaya yönelik istek ve memnuniyet durumu benzer şekilde öğrenci ve öğretmenlerden elde edilen görüşmelerle de desteklenmiştir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmelerde AG uygulamaları ile öğrencilerin kalıcı öğrenme olanağı buldukları, akademik başarılarında artış sağlandığı ve araştırma yapmaya yönelik ilgilerinin arttığı vurgulanmıştır. Bu görüş çerçevesinde öğrencilerin geleneksel ders işleme yöntemlerine kıyasla, AG uygulamalarının kullanımı sayesinde derslerden daha verim alacakları, öğrencilerin ilgisi artacağından öğrenme isteklerinin artacağı, bu sayede kolay öğrenmelerin gerçekleşebileceği düşünülmektedir. Öte yandan uygulama esnasında AG uygulamalarının öğrenciler için yeni karşılaştıkları bir uygulama alanı olduğu ve öğrencileri geleneksel ders işleme metotlarından uzaklaştırarak kendi alanlarında da öğrenmeler gerçekleştirebilecekleri uygun bir öğrenme ortamı olduğu gözlenmiştir. AG uygulamalarının katkılarına yönelik yine öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerde öğrenciler, uygulamaların görseller ve videolarla desteklenmesinin “konuyu daha iyi anlamaya ve öğrenmeye yardımcı olduğu” görüşünü savunarak eğitim açısından uygun bir öğrenme ortamı olduğuna ilişkin yorumu desteklemiştir.

Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutum değerlerinin değişimine bakıldığında, ölçeğin geneli açısından kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Ancak alt faktörlerden AG uygulamalarını kullanma isteği boyutunda anlamlı bir fark olduğu görülmüş ve tutum puan ortalamalarına bakıldığında ortaya çıkan farkın kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre AG uygulamalarını kullanmaya yönelik daha istekli olmalarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu farkın ortaya çıkmasının nedeni olarak kız öğrencilerin, erkek öğrencilere kıyasla görselliğe önem vermesi ve AG uygulamalarını daha ilgi çekici ve gerçekçi bulmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde alanyazın çalışmalarından Özbek (2018), Türkçe dersinde AG teknolojilerinin motivasyon ve başarı üzerindeki etkisini incelemiş ve çalışmada AG materyallerinde kullanılan animasyonlar öğrencilere izletilmiş ve çalışma sonunda kız öğrencilerin erkeklere oranla AG uygulamalarında daha başarılı oldukları görülmüştür. Dirin, Alamaki ve Suomala (2019), sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve geleneksel video gibi teknolojilerin benimsenmesine yönelik kişisel faktörlerden cinsiyet değişkenini inceledikleri araştırmalarında, kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla bu tür teknolojilere daha hevesli oldukları ve daha olumlu duygularla bu teknolojilerle meşgul olduklarını belirlemiştir. Ulaşılan bu bulgular neticesinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla görsellik içeren ders materyallerine daha fazla ilgi gösterdikleri ifade edilebilir. Genel açıdan bakıldığında AG uygulamalarını kullanmaya yönelik tutum açısından önemli bir farkın ortaya çıkmamasına rağmen, AG uygulamalarını kullanmaya yönelik istek boyutunda kızların daha olumlu olması bulgusuna ilişkin alanyazında daha çok araştırma yapılması ihtiyacı olduğu görülmektedir. Farklı bir öneri olarak bu tür yeni görsel ve işitsel teknolojilerin kullanıcılar arasında kolayca benimsenmesinin desteklenmesi adına daha fazla araştırma yapılması

gerekliliği de ifade edilmiştir (Dirin vd, 2019). Öte yandan yine bazı alanyazın çalışmalarında cinsiyet değişkeninin AG uygulamaları üzerinde bir etkisinin olmadığını vurgulayan araştırmalara rastlanabilirken (Ersoy, Duman ve Öncü, 2016; Kara, 2018; Sırakaya ve Kılıç Çakmak, 2016), erkeklerin bu tür AG uygulamalarına yönelik yetenek ve başarılarının kızlara oranla çok daha fazla olduğunu vurgulayan araştırmalara da rastlanabilir (Ali vd., 2017; Hsu, 2019). Dolayısıyla AG uygulamalarına yönelik tutum araştırmalarında cinsiyet değişkenine ilişkin ortaya çıkan bu farklılığın detaylıca araştırılması ihtiyacının olduğu görülmektedir.

Yapılan araştırmada öğrencilerin AG uygulamalarına karşı tutumları ile okul türü değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre Sosyal Bilimler Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin, AG uygulamalarına yönelik tutumlarına ilişkin puan ortalamalarının en yüksek olduğu görülürken, Meslek Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarına ilişkin puan ortalamalarının ise en düşük olduğu görülmüştür. Öte yandan çalışmada Fen Lisesi öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının yüksek çıkmasına rağmen okul türü değişkeni açısından istatistiksel anlamda bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Bununla birlikte çalışmada Meslek Lisesi öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik tutum puanlarının en düşük çıkması bulgusuna ilişkin ise Meslek Lisesi öğrencilerinin eğitim süreçlerinde öncelikle mesleğe yönelik eğitim etkinlikleri içinde bulunmaları sebep gösterilebilir. Çünkü mesleki eğitimde temel amaç öğrencilere iş ve mesleğe yönelik becerilerin kazandırılması ve eğitimsel bir konu olarak ele alınmasıdır (MEB, 2018). Nitekim bu beceri ve etkinliklerde mesleki uygulamaları aktif olarak yapmalarından dolayı biyoloji dersi için gösterilen AG uygulamalarının kullanım alanlarını ve kullanım amacını anlayamamalarından ve bu uygulamalara yönelik olumlu tutum içerisinde olmamalarından kaynaklanabileceği ifade edilebilir.

Çalışmada ayrıca öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının, günlük internet kullanım süresi değişkeni açısından farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgularda, internette günlük 5-6 saat vakit geçiren öğrencilerin, AG uygulamalarına yönelik tutumlarına ilişkin ortalama puanının en yüksek olduğu görülürken, internette günlük 7 saat ve üzeri zaman geçiren öğrencilerin ortalama puanlarının ise en düşük olduğu görülmüştür. Bu bulgu doğrultusunda internette günlük 7 saat ve üzeri zaman geçiren öğrencilerin zamanlarını verimli geçiremedikleri (sosyal medyada gezme, sohbet, oyun vb. aktiviteler), kısacası zamanlarını akademik açıdan yararlı bir şekilde kullanamadıkları ile ifade edilebilir. Benzer şekilde Yılmaz, Şahin, Haseki ve Erol (2014) çalışmalarında interneti 7 saat ve üzeri kullananların bağımlı olduklarını, 4-6 saat arası kullananların ise daha verimli kullandıklarını vurgulamıştır. Nitekim günlük internet kullanım süresindeki artışın olumsuz kullanımlara yol açabileceği bilinmektedir (Przepiorka ve Blachnio, 2016). Sınıf içerisinde yapılan uygulamalarda elde edilen gözlemler doğrultusunda, öğrencilerin uygulamayı yapıp diğer arkadaşlarını beklerken farklı uygulamalara (oyun, sosyal medya, sohbet vs.) geçiş yaptıkları gözlenmiştir. Bu doğrultuda internette geçirilen zaman arttıkça, öğrencilerin AG uygulamalarını kullanırken kaytarma yani siber aylıklık davranışı gösterebilme olasılığı daha fazla bulunduğundan bu duruma yönelik internette bulunma süresi arttıkça akademik amaçlı uygulamaları kullanmaya yönelik isteğin de düşebileceği ifade edilebilir. Yine Bu hususa ilişkin Balcı ve Gülnar (2009) çalışmalarında internette uzun süre zaman geçirenlerin arada bir zaman geçirenlere kıyasla dersleri kaçırma ihtimallerinin daha fazla olduğu ifadesine yer vermiştir. Tsai ve Lin (2003), ergenlerle yaptıkları çalışmalarında uzun süreli internet kullanımının zaman yönetiminde sorunlara neden olduğuna ve bu durumun akademik performanslarını etkilediğine yönelik açıklamalarda bulunmuşlardır. Bu hususla ilgili olarak alanyazında internet kullanma süresi arttıkça akademik başarı algısının düştüğü bulgusuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Frangos, Frangos ve Kiohos, 2010; Yang ve Tung, 2007).

Bununla birlikte çalışmada öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde öğrencilerin çoğunun yapılan uygulamalardan önce AG teknolojileri hakkında bilgileri bulunmadığı görülmüştür. Birçok alanda kullanımda olan AG teknolojileri, profesyonel uygulamalar ve aktif kullanım gösterilerek hayatın içerisine tam olarak alınamadığından, bilinirliği de çok fazla



olmamaktadır (Küçük vd., 2014). Bu nedenle, çalışma içerisinde uygulama yapılmaya başlamadan önce ilgili okullarda AG kavramı hakkında bilgilendirme yapılarak biyoloji ders konularına paralel AG uygulamaları yapılmıştır ve geliştirilen uygulama üzerinde öğrencilerin alıştırmaya yapmalarına olanak verilmiştir. Gerçekleştirilen uygulama sonrasında öğrencilerden görüşler alınmıştır. Görüşmelerde öğrenciler AG teknolojileri hakkında düşüncelerini belirtirken, uygulamaların öğrenmeye yardımcı olduğuna, kalıcılık sağladığına, görsel ve işitsel materyal ve 3B görüntü imkânı ile detaylı öğrenme gibi olumlu etkiler yaptığı üzerinde durmuşlardır. Görüşmelerde ayrıca tüm öğrencilerin AG uygulamalarını derste kullanmaktan memnun kaldıkları görülmüştür. AG teknolojilerinin derste kullanımı, eğitimi görsel ve işitsel anlamda destekliyor olması neticesinde, öğrenmede kalıcılığın artması, konuyu daha iyi anlama ve kaliteli öğrenimi de beraberinde getirecektir. Benzer şekilde Sırakaya (2015), AG öğrenme materyaline yönelik öğrenci görüşlerine yer verdiği çalışmada öğrenciler bu materyalin soyut kavramları somutlaştırdığına, konuların anlaşılmasına yardımcı olduğuna, derse aktif katılım sağladığına ve derse yönelik ilgi ve motivasyonlarının artmasına destek olduğuna vurgu yapmışlardır. Bunun yanı sıra AG uygulamalarının kullanımı ile soyut bilginin somutlaştırılması, öğrencilerin bir nesneyi her yönüyle inceleyebilmesi, onların uzamsal yeteneklerini de geliştirebilmektedir (Gecü Parmaksız, 2017). Aynı şekilde Taşkıran ve diğerleri (2015) yaptıkları çalışmalarında, AG uygulamalarının öğrencilere zenginleştirilmiş öğrenme ortamı sağladığı, soyut kavramları somutlaştırdığı, yaparak yaşayarak öğrenmeye destek olduğu ve öğrencilerde yaratıcılığı ve motivasyonu geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte AG uygulamaları bilgiyi görselleştirdiği ve somutlaştırdığı için öğrencide daha hızlı öğrenmeler gerçekleştirecek, bu şekilde zamandan tasarruf sağlanmış olacaktır (Babur, 2016; Salonen ve Saaski, 2008). Dolayısıyla öğrencilerin konuları daha kolay ve hızlı öğrenebilmeleri neticesinde, bu durum öğretmenlerin de daha verimli ve keyifli ders işlemlerine yardımcı olacaktır. Nitekim öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenler, uygulamanın öğretim amaçlı kullanımının, öğretim ortamını görsellerle zenginleştirdiği, ilgi ve dikkatte artış sağladığı (Delello, 2014) ve bu artış sonucunda öğrencilerde kalıcı öğrenmeler gerçekleştirerek akademik başarıyı da arttıracakları fikrindedirler (Eroğlu, 2018; Şahin, 2017; Tosik Gün ve Atasoy, 2017). Öğrenciler açısından ortaya atılan bu olumlu görüşü desteklemek adına öğrencilerle yapılan görüşmelerde benzer şekilde öğrenciler AG uygulamalarının kullanımından memnun oldukları ve AG uygulamalarının öğretim programında ve kitaplarda yer alması gerektiği görüşünü belirtmişlerdir. Ayrıca ek olarak diğer konular ve derslerin AG teknolojisiyle desteklenmesi gerektiği, uygulamanın tüm dersler için kullanılabileceği ancak fen bilimleri derslerinde kullanılmasının daha etkili öğrenmeler gerçekleştireceği ifade edilmiştir. AG uygulamalarının öğretim programı içerisinde yer almasıyla ilişkili olarak Marin-Diaz (2017), bu uygulamanın genel olarak kapsayıcı eğitimde ve özellikle de öğretim programının geliştirilmesi amacıyla kullanılması gerektiğine vurgu yapmıştır. Sonuç olarak çalışmada ve birçok çalışmada görüldüğü üzere AG uygulamaları, öğrencilerin derslerdeki motivasyonlarını arttırmanın (Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf ve Kinshuk, 2015; Boonbrahm, Kaewrat ve Boonbrahm, 2015; Çakır vd., 2015; Di-Serio, Delgado-Kloos ve Ibáñez, 2013; Ersoy vd., 2016; Güngördü, 2018; Martín-Gutierrez ve Fernandez, 2014; Özbek, 2018) yanında öğrencilerin derslere karşı daha ilgili ve öğrenme sürecinde daha aktif olmalarını sağlayarak, öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve dolayısıyla öğrencilerin başarılarını arttırma konusunda da eğitime destek olmaktadır (Bal ve Bicen, 2016; Chiang, Yang ve Hwang, 2014; Çakır vd., 2015; Ersoy vd., 2016; Hwang, Wu, Chen ve Tu, 2016; Ibanez, Portillo, Cabada ve Barron, 2020; Küçük, 2015; Sırakaya, 2015; Şahin, 2017; Tosik Gün ve Atasoy, 2017). Görüldüğü üzere AG uygulamalarının eğitim süreci içerisinde gerek öğrenci, gerek öğretmen, gerekse öğretim programı açısından katkısının oldukça fazla olduğu birçok çalışmada vurgulanmaktadır. Bununla birlikte gerçekleştirilen bu çalışmada ortaya çıkan bulgular ışığında AG uygulamalarının kullanımını arttırmaya yönelik çeşitli öneriler aşağıda ifade edilmektedir.

- Öğrencilerden alınan dönütler neticesinde, geliştirilen uygulamaların eğitim-öğretim süreci içerisinde öğretim programı içinde yer alan birçok ders ve birçok konuyu destekleyebilir olması gerekliliği görülmüştür. Bu sebeple Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretmen ve

öğrencilere yönelik farklı materyal desteği sağlayabilen AG uygulamalarının geliştirilmesi sağlanmalıdır.

- AG uygulamaların ders esnasında kullanımında ders içerisindeki zaman kayıplarının önlenmesi için geliştirilecek AG uygulamalarının hem öğretmen hem de öğrenciler açısından basit bir ara yüze sahip olması ve kullanım bakımından kolay olması gerekliliği görülmektedir.
- Meslek Lisesi öğrencilerine yönelik, meslekleriyle ilgili çalışmalarında kullanabilecekleri AG uygulamalarının geliştirilmesi durumunda ve uygulamaların ders içerisinde etkin bir şekilde kullanılması neticesinde bu tür uygulamalara yönelik daha olumlu tutum içerisinde olabilecekleri düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin bu konuda gerekli hassasiyeti göstererek uygulamaları ders sürecine dahil etme hususunda gerekli özveriye göstermeleri önerilmektedir.
- Ayrıca gerçekleştirilen çalışmada görülmüştür ki, bazı öğretmenler derslerinde teknoloji kullanmayı pek tercih etmemektedirler. Öğretmenlerin çoğunun kullanmış olduğu teknolojik cihaz sadece akıllı tahta olmaktadır ve bunu çoğu zaman sadece projeksiyon olarak kullanmaktadırlar. Öte yandan tüm branş öğretmenlerinin derslerde öğrencilerin ilgisini çekecek AG uygulamaları ve yeni nesil teknolojileri eğitime entegre etme konusunda bilgilendirilmeleri ve öğretmenlere bu teknolojileri kullanmaya yönelik hem eğitim hem de teknik destek verilmesi sağlanmalıdır.

## Kaynakça

- Ak, V. C. (2018). *Implementation of an application using Augmented Reality environment* (Yüksek Lisans Tezi). Yaşar Üniversitesi, Bornova / İzmir.
- Ali, D. F., Omar, M., Mokhtar, M., Ali, M., Suhairom, N., Abd Halim, N. D., Shukor, N. A., & Abdullah, Z. (2017). Enhancing students' mental rotation skills in engineering drawing by using virtual learning environment. *Man in India*, 97(17), 161-170.
- Arat, R. (2015). *Ortaokullarda kullanılan bilgi iletişim teknolojilerinin öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Aslan, R. (2017). Uluslararası rekabette yeni imkânlar sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve hologram. *Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi*, 49, 21-26.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Babur, A. (2016). *Artırılmış gerçeklik, benzetim ve gerçek nesne kullanımının öğrenme başarılarına, motivasyonlarına ve psikomotor performanslarına etkisi* (Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Kinshuk., & Graf, S. (2015). Mobile augmented reality in vocational education and training. *Procedia Computer Science*, 75, 49-58.
- Bal, E., & Bicen, H. (2016). Computer hardware course application through augmented reality and QR code integration: Achievement levels and views of students. *Procedia Computer Science*, 102, 267-272.
- Balcı, Ş., & Gülnar, B. (2009). Üniversite öğrencileri arasında internet bağımlılığı ve internet bağımlılarının profili. *Selçuk İletişim*, 6(1), 5-22.
- Balak, M. V., & Kısa, M. (2016). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin teknik resim eğitimi üzerindeki etkilerinin araştırılması. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 1(2), 17-26.
- Batur, Z., & Uygun, K. (2012). İki neslin bir kavram algısı: Teknoloji. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 74-88.
- Baysan, E. (2015). *Artırılmış gerçeklik kitap (AG-kitap) kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve ortamla ilgili öğrenci görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Becker, V., Rauchenstein, F., & Sörös, G. (2019, March). *Investigating universal appliance control through wearable augmented reality*. Augmented Human International Conference (AH2019), Reims, France.
- Boonbrahm, S., Kaewrat, C., & Boonbrahm, P. (2015, August). *Using augmented reality technology in assisting english learning for primary school students*. 2nd International Conference on Learning and Collaboration Technologies, 24-32.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis: For applied research*. New York, NY: Guilford Press.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.
- Castillo, R. I. B., Sánchez, V. G. C., & Villegas, O. O. V. (2015). A pilot study on the use of mobile augmented reality for interactive experimentation in quadratic equations. *Hindawi Publishing Corporation*, 1, 1-13.
- Chang, A. (2012). UTAUT and UTAUT 2: A review and agenda for future research. *Journal The WINNERS*, 13(2), 106-114.
- Chen, Y. (2013). *Learning protein structure with peers in an ar-enhanced learning environment*. (Unpublished master thesis). University of Washington, USA.
- Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Chiu, J. L., DeJaegher, C. J., & Chao, J. (2015). The effects of augmented virtual science laboratories on middle school students' understanding of gas properties. *Computers & Education*, 85, 59-73.
- Coleman, R. K. N. (2011). *Assessing the adoption of e-learning in Ghanaian Universities: Case of some Ghanaian Universities* (Master's Thesis). Skelleftea: Lulea University of Technology.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çakır, R., Solak, E., & Tan, S. S. (2015). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile İngilizce kelime öğretiminin öğrenci performansına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 45-58.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295-311. doi:10.1007/s40692-014-0021-y
- Dieck, M., & Jung, T. (2015). A theoretical model of mobile augmented reality acceptance in urban heritage tourism. *Journal Current Issues in Tourism*, 21(2), 154-174.
- Dini, G., & Mura, M. D. (2015). Application of augmented reality techniques in through-life engineering services. *Procedia CIRP*, 38, 14-23.
- Dirin, A., Alamaki, A., & Suomala, J. (2019). Gender differences in perceptions of conventional video, virtual reality and augmented reality. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)*, 16(6), 93-103.
- Di-Serio, A., Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Durak, H. Y., & Sarıtepeci, M. (2017). FATİH Projesi kapsamında eğitimde teknoloji kullanımının sınıf yönetimi üzerine etkilerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 441-457.
- Erbaş, Ç., & Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ersoy, H., Duman, E., & Öncü, S. (2016). Artırılmış gerçeklik ile motivasyon ve başarı: Deneysel bir çalışma. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 5(1), 39-44.
- Fernandez, P. (2014). Wearable technology: Beyond augmented reality. *Library Hi Tech News*, 31(9). <https://doi.org/10.1108/LHTN-09-2014-0082>

- Frangos, C., Frangos, C., & Kiohos, A. P. (2010). Internet addiction among Greek University students: Demographic associations with the phenomenon, using the Greek version of young's internet addiction test. *International Journal of Economic Sciences and Applied Research*, 3(1), 49-74.
- Frankel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGrawHil.
- Gecü Parmaksız, Z. (2017). *Augmented reality activities for children: A comparative analysis on understanding geometric shapes and improving spatial skills* (Ph.D Thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Gonzato, J. C., Arcila, T., & Crespín, B. (2008, June). *Virtual objects on real oceans*. 18<sup>th</sup> International Conference on Computer Graphics, GRAPHICON'2008, MOSCOU, 49-54.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Heo, M. (2009). Digital Storytelling: An empirical study of the impact of digital storytelling on pre-service teachers' self-efficacy and dispositions towards educational technology. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 18(4), 405-428.
- Hsu, T. C. (2019). Effects of gender and different augmented reality learning systems on English vocabulary learning of elementary school students. *Universal Access in the Information Society*, 18, 315-325.
- Huffman, A. H., Whetten, J., & Huffman, W. H. (2013). Using technology in higher education: The influence of gender roles on technology self-efficacy. *Computers and Human Behavior*, 29(4), 1779-1786. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.02.012>
- Hwang, G. J., Wu, P. H., Chen, C. C., & Tu, N. T. (2016). Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. *Interactive Learning Environments*, 24(8), 1895-1906. doi: 10.1080/10494820.2015.1057747
- Ibanez, M. B., Portillo, A. U., Cabada, R. Z., & Barron, M. L. (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education*, 145, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734>
- Kara, A. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karatay, A. (2015). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ve müze içi eser bilgilendirme ve tanıtımlarının artırılmış gerçeklik teknolojisi yordamıyla yapılması* (Yüksek Lisans Tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kirkley S., & Kirkley J. (2005). Creating next generation blended learning environments using mixed reality, video games and simulation. *TechTrends*, 9(3), 42-89.
- Kirschner, P., & Selinger, M. (2003). The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 5-17.
- Korucu, A. T., Gençtürk, T., & Sezer, C. (2016, Ocak). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi*. XVIII. Akademik Bilişim Conference, Aydın, Turkey.
- Korucu, A. T., Usta, E., & Yavuzaslan, İ. F. (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde Türkiye'de yapılan araştırmaların içerik analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, 2(2), 81-92.
- Küçük, S. (2015). *Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.



- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö., & Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 383-392.
- Lee, G. Y., Hong, J. Y., Hwang, S. H., Moon, S., Kang, H. J., Jeon, S., Kim, H., Jeong, J. H., & Lee, B. (2018). Metasurface eyepiece for augmented reality. *Nature Communications*, 9, 1-10.
- Matcha, W., & Rambli, D. R. A. (2013). Exploratory study on collaborative interaction through use of augmented reality in science learning. *Procedia Computer Science*, 25, 144-153.
- Marin-Diaz, V. (2017). The relationships between augmented reality and inclusive education in higher education. *Bordon*, 69(3), 17-22.
- Martín-Gutierrez, J., & Meneses Fernandez, D. (2014). Applying augmented reality in engineering education to improve academic performance & student motivation. *International Journal of Engineering Education*, 30, 625-635.
- MEB. (2018). *Türkiye’de mesleki ve teknik eğitimin görünümü*. [https://mtegm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2018\\_11/12134429\\_No1\\_Turkiyede\\_Meslek\\_i\\_ve\\_Teknik\\_Egitimin\\_Gorunumu.pdf](https://mtegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/12134429_No1_Turkiyede_Meslek_i_ve_Teknik_Egitimin_Gorunumu.pdf) adresinden erişildi.
- Megahed N. A. (2014). Augmented reality based-learning assistant for architectural education. *International Journal on Advances in Education Research*, 1(1), 35-50.
- Metin, M., Birişçi, S. ve Coşkun, K. (2013). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1345-1364.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2. Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Moro, C., Stromberga, Z., Raikos, A., & Stirling, A. (2017). The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 10, 549-559.
- Olalekan, Y. S. (2020). Influence of school type on undergraduates’ access to and attitude towards the utilisation of social media for learning in Nigeria. *Journal of Library, Science Education and Learning Technology (JOLSELT)*, 2(1), 45-54.
- Özbek, F. (2018). *İlkokul 4. Sınıf Türkçe dersinde artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özdemir, D., & Özçakır, B. (2019). Kesirlerin öğretiminde artırılmış gerçeklik etkinliklerinin 5.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 21-41.  
doi: <http://dx.doi.org/10.17984/adyuebd.495731>
- Palau Saumell, R., Forgas Coll, S., Sanchez Garcia, J., & Robres, E. (2019). User acceptance of mobile apps for restaurants: An expanded and extended UTAUT-2. *Sustainability*, 11, 1210.  
doi:10.3390/su11041210
- Pavlik, J. V., & Bridges, F. (2013). The Emergence of augmented reality (AR) as a storytelling medium in journalism. *Journalism & Communication Monographs*, 15(1), 4-59.  
doi:10.1177/1522637912470819
- Przepiorka, A., & Blachnio, A. (2016). Time perspective in Internet and Facebook addiction. *Computers in Human Behavior*, 60, 13-18. doi:10.1016/j.chb.2016.02.045
- Quintero, E., Salinas, P., González-Mendivil E., & Ramírez H. (2015). Augmented reality app for calculus: A proposal for the development of spatial visualization. *Procedia Computer Science*, 75, 301-305.
- Ramazanoğlu, M., & Solak, M. Ş. (2020). Ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumları: Siirt İli Örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(4), 1646-1656. doi: 10.24106/kefdergi.4081
- Salonen, T., & Sääsäki, J. (2008). Dynamic and visual assembly instruction for configurable products using augmented reality techniques. *Advanced Design and Manufacture to Gain a Competitive Edge*, 23-32, Springer London.



- Shaljani, B. (2018). *Reklamlarda artırılmış gerçeklik uygulamalarının tüketici davranışlarında oynadığı rol* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- Sırakaya, S., & Kılıç-Çakmak, E. (2016, Mayıs). *Ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı olan tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. 10. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanılgıları ve derse katılımlarına etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson.
- Taşkıran, A., Koral, E., & Bozkurt, A. (2015, Şubat). *Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması*. Akademik Bilişim 2015, 462-467, Eskişehir.
- Topraklıoğlu, K. (2018). *Üç Boyutlu modellemenin kullanıldığı artırılmış gerçeklik etkinlikleri ile geometri öğretimi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Tosik Gün, E., & Atasoy, B. (2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 31-51.
- Tsai, C. C., & Lin, S. S. J. (2003). Internet addiction of adolescents in Taiwan: An interview study. *CyberPsychology & Behavior*, 6(6), 649-652.
- Uğur, İ., & Apaydın, Ş. C. (2014). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının reklam beğeni düzeyindeki rolü. *Humanities Sciences*, 9(4), 145-156.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.
- Wang, X., Love, P. E. D., Kim, M. J., Park, C. S., Sing, C. P., & Hou, L. (2013). A conceptual framework for integrating building information modeling with augmented reality. *Automation in Construction*, 34, 37-44.
- Yang, S. C., & Tung, C. J. (2007). Comparison of internet addicts and non-addicts in Taiwanese high school. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 79-96.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, E., Şahin, Y. L., Haseki, H. İ., & Erol, O. (2014). Lise öğrencilerinin internet bağımlılık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Balıkesir ili örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi Uluslararası e-dergi*, 4(1), 133-144.
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 155-167.
- Yovcheva, Z., Buhalis, D., & Gatzidis, C. (2012). Smartphone augmented reality applications for tourism. *E-Review of Tourism Research*, 10, 63-66.
- Yöndem, T., & Karadağ, G. H. (2019). Artırılmış gerçeklikle değişen haber sunumu. *e-Journal of New Media / Yeni Medya Elektronik Dergi – eJNM*, ISSN: 2548-0200, 3(1), 22-44.

## **Extended Abstract**

### **1. Introduction**

Among the important needs of today's era, which is named as the information age, there are needs, including technological tools such as phones, tablets, and computers. As well as, information being always at hand and accessible, interacting with people or objects at any time is among the advantages of technology. For this reason, the concept of Information and Communication Technologies (ICT), which is accepted as the main factor in meeting such needs, has a great place in our lives and is very important among the society. In the rapidly changing world as a result of technological innovations, artificial intelligence, robot technologies, and service automation are developing very rapidly and remarkably. Therefore, it is unlikely that education systems will be far away from these technological developments that affect and change human's living standards. It is now a necessity to provide modern education to the new generation of young people who grow up in this development and formation. Especially with the new generation technological applications, a student-centered educational environment in which the student is actively involved in learning will be created. In order to achieve this, the use of technology in education will be supported by the introduction of AR technologies, which are among the new generation technological applications, and thanks to the effective use of technology, students will have the opportunity to receive an education with the advantages of their era. Within the framework of this study, augmented reality applications were prepared for the subjects of mitosis and asexual reproduction, meiosis, and sexual reproduction, growth, and development, which were taught in biology courses in schools providing education in different high school types, and these applications were provided to be used as instructional materials in the classrooms and effects of the education supported by AR applications on student learning and teacher assessment were investigated.

### **2. Method**

Convergent Parallel Mixed Method Design, which is one of the mixed research methods in which quantitative and qualitative data are included, was used in the study (Creswell, 2013). In the quantitative part of the study, the Augmented Reality Scale developed by Küçük, Yılmaz, Baydaş, and Gökteş (2014) and the form /questionnaire, including demographic information, were used. In the qualitative part of the study, a semi-structured interview technique was used. The sample of the quantitative part of the study consisted of 618 students studying in 10 different high school institutions in Edirne province Keşan district in the fall semester of 2017-2018 academic year, and the sample of the qualitative part is composed of 18 students in total, two students from each school in the quantitative data sample group, and seven teachers who teach biology courses.

### **3. Findings, Discussion and Results**

With this study, as a result of the augmented reality applications used in related subjects in biology course content, students' attitudes towards AR applications were tried to be determined. When the findings obtained from the scale were examined, it was seen that the scores of the students' attitudes towards AR applications were at a "good" level. When the researches on AR are examined, it is seen that AR applications provide advantages to both the student and the instructor in many respects (Tosik Gün & Atasoy, 2017). In addition, there are also studies in the literature which emphasize that AR practices have a positive impact on student attitudes (Sırakaya, 2015; Şahin, 2017; Taşkıran, Koral & Bozkurt, 2015). According to the gender variable, it is seen that there is no significant difference between girls and boys regarding their attitudes towards AR applications. However, it was found that there was a significant difference in the dimension of desire to use AR applications among the sub-factors, and when the mean scores were analyzed, it was determined that the difference was due to the fact that female students were more willing to use AR applications than male students. It is thought that the reason for this difference arises from the fact that female students attach importance to visuality compared to male students and find AR applications more interesting and realistic. On the other hand, some studies emphasize that

the gender variable does not affect augmented reality applications (Ersoy, Duman & Öncü, 2016; Kara, 2018). A significant difference was found between the attitudes of students towards AR practices and school type variable. According to the findings, it was observed that whereas the mean scores of the students attending Social Sciences High School regarding the attitudes of AR applications were the highest, the mean scores of the students attending Vocational School were the lowest. As a result of this situation, it can be stated that Vocational High School students may be shown to be involved in vocational training activities primarily in their educational processes because the main purpose of vocational education is to provide students with skills related to work and profession and be treated as an educational subject (MEB, 2018). As a matter of fact, it can be stated that the AR applications shown for the biology lesson cannot be understood as a result of not being able to understand the usage areas and the purpose of use and not to have a positive attitude towards these applications.

In the study, it was recorded that the daily internet usage period of the students affected their attitudes towards AR applications. According to the findings, it was seen that the mean scores of students who spend 5-6 hours per day on the Internet were the highest, and the mean scores of students who spent 7 hours or more on the Internet were the lowest. Accordingly, it can be deduced from this finding that those who spend 7 hours or more on the Internet cannot spend their time efficiently (activities such as social media, chat, games, etc.). In short, the time they spent on the Internet is not academically useful; and those who spend 5-6 hours on the Internet are more conscious about it, and therefore they can spend more quality time. Similarly, Yılmaz, Şahin, Haseki, and Erol (2014) emphasized that those who use the Internet for 7 hours or more are addicted to it, and those who use the Internet for 4-6 hours are rather more efficient. In the interviews conducted in the study, teachers think that the use of the application for teaching purposes enriches the teaching environment with visuals, increases the interest and attention (Delello, 2014) and as a result of this increase, it will increase the academic success of the students, which will lead to permanent learning in the students (Eroğlu, 2018; Şahin, 2017; Tosik Gün & Atasoy, 2017). In the interviews conducted with the students, it was also stated that AR applications should be included in the books in the curriculum. They also think that other subjects and courses need to be supported with AR technology, that the application can be used for all courses, but its use in science courses will result in more effective learning.

#### **Etik Beyannameesi**

Bu makalede “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen bütün kurallara uyduğumuzu, “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi, hiçbir çıkar çatışmasının olmadığını ve oluşabilecek her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu beyan ederiz.

**Araştırma makalesi:** Atalay, E. & Akgün, F. (2020). Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik lise öğrencilerinin tutumlarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 606-631.