



**Büşra Kiraz**

<https://orcid.org/0009-0005-6703-9676>  
Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara / TÜRKİYE  
ROR Id: <https://ror.org/054xkpr46>

**Dr. Ahmet Gökmen**

<https://orcid.org/0000-0001-9268-7812>  
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara / TÜRKİYE  
ROR Id: <https://ror.org/054xkpr46>

**Dr. Osman Çimen**

<https://orcid.org/0000-0002-6651-6849>  
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara / TÜRKİYE  
ROR Id: <https://ror.org/054xkpr46>

## **Biyoloji Öğretmen Adaylarının Öğretim Sürecinde Artırılmış Gerçeklik Kullanımına İlişkin Görüşleri: Bir Karma Yöntem Araştırması**

### **Biology Pre-Service Teachers' Views on the Use of Augmented Reality Applications in the Teaching Process: A Mixed-Methods Study**

#### **ÖZET**

İçerisinde bulunduğumuz gerçek fiziksel dünyadan yararlanarak etkili deneyimler oluşturmak adına yarı-gerçek bir dünya yaratmaya çalışan artırılmış gerçeklik (AG), hayatın her alanında olduğu gibi eğitim içeriklerinde de giderek daha fazla yer edinmeye başlamıştır. Özellikle biyoloji dersi gibi, çok sayıda submikroskopik yapı ve modellerle içerden derslerde AG uygulamaları giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar incelendiğinde, biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamalarına yönelik görüşlerini derinlemesine ele alan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle araştırmanın, biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamalarına yönelik tutumlarını anlamak ve AG teknolojilerinin eğitim sistemine entegrasyonunu sağlamak adına katkılar sağlaması beklenmektedir. Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının artırılmış gerçekliğe ilişkin tutumları ve görüşleri araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir durum örneklemeyle belirlenmiş, bir devlet üniversitesinin biyoloji eğitiminde öğrenimlerine devam eden 77 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada nitel ve nicel verilerin bir arada toplandığı, karma araştırma desenlerinden her iki veri türüne de eşit önem ve ağırlık verilen yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Araştırma verileri, Küçük vd. (2014) tarafından geliştirilen "Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği" ve araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen nicel verilerin değerlendirilmesinde normallik testleri, tanımlayıcı istatistikler, bağımsız gruplar için t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmış; nitel verilerin değerlendirilmesinde ise betimsel analiz ve içerik analizi yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarının ölçeğin geneli için orta düzeyin üzerinde olduğu, cinsiyet ve sınıf değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik ile ilgili görüşleri genel olarak olumludur ve bu teknolojinin öğretim süreçlerine pozitif katkılar sağlayabileceğini düşünmektedirler. Araştırma, elde edilen sonuçlar çerçevesinde tartışılmış ve eğitimde AG teknolojilerinin entegrasyonuna yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Artırılmış Gerçeklik, Biyoloji Eğitimi, Öğretmen Adayları.

#### **ABSTRACT**

Augmented Reality (AR), which aims to create a semi-real world by leveraging the physical world around us to create effective experiences, has increasingly found its place in educational content, just as it has in many other areas of life. AR applications are gaining more importance, especially in subjects such as biology, which involve numerous submicroscopic structures and models. However, when examining the existing research, it is observed that there are limited studies that deeply explore the views of biology pre-service teachers on AR applications. Therefore, this study is expected to contribute to understanding the attitudes of biology pre-service teachers toward AR applications and facilitating the integration of AR technologies into the education system. This study investigated the attitudes and opinions of biology pre-service teachers regarding augmented reality. The study group was determined using convenience sampling, consisting of 77 pre-service teachers continuing their education in biology at a public university. A convergent parallel design, a type of mixed-methods research design in which both qualitative and quantitative data are collected together with equal emphasis and weight given to each data type, was used in this research. The data were collected through the "Attitude Scale for Augmented Reality Applications" developed by Küçük et al. (2014) and a semi-structured interview form developed by the researchers. For the analysis of the quantitative data, normality tests, descriptive statistics, independent samples t-test, and one-way analysis of variance (ANOVA) were used, while for the qualitative data, both descriptive analysis and content analysis methods were employed. The study results indicated that the pre-service teachers' attitudes toward AR applications were generally above the medium level on the overall scale, with no statistically significant differences found according to gender and grade level. The pre-service teachers' views on augmented reality were generally positive, and they believed that this technology could positively contribute to the teaching processes. The research was discussed within the results' framework, and various suggestions for integrating AR technologies into education were presented.

**Keywords:** Augmented Reality, Biology Education, Teacher Candidates.

## 1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze hızla ilerlemeye devam eden teknoloji beraberinde çok sayıda alanda yenilikler ve değişimler getirmektedir. Bu alanlardan birisi de eğitimidir. Teknolojideki ilerlemeler eğitimde farklı uygulamaların geliştirilmesinin ve kullanılmasının gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. Bu uygulamaların başında fiziksel gerçeklik ve sanal dünyayı birleştiren artırılmış gerçeklik (AG) uygulamaları gelmektedir.

AG ile ilgili alan yazınında birçok tanım bulunmaktadır. Sanal gerçekliğin bir çeşidi olan AG, sanal olarak hazırlanan içeriğin teknolojik cihazların yardımıyla gerçek dünyayla birleştirilmesi sonucunda kullanıcının sanal içerikle gerçek dünyanın birleşimini bir arada görmesine imkân sağlayan teknolojik ortamlardır (Azuma, 1997). AG, sanal ve gerçek dünyanın üç boyutlu olarak bir araya getirilmesi şeklinde de tanımlanabilir (Çelik, 2019). İtten ve Bal (2017)'a göre AG; sanal içeriğin gerçek dünya görüntülerine eklenebildiği, sanal ve gerçek nesnelerin aynı ortamda bulunmasına imkân sağlayan ortamlardır. Özarslan (2011)'a göre AG; bir cihaz aracılığıyla bilgisayarda oluşturulan içeriğin gerçek dünya ile birleştirilerek bir araya getirilmesine imkân sağlayan ortamlardır.

Bu önemli teknolojiden eğitim ortamlarında da yararlanılmaktadır. Nitekim yapılan çalışmalarda derslerde AG uygulamalarının kullanılmasının kalıcı öğrenmeyi sağladığı (Atalay ve Akgün, 2020), akademik başarıları artırdığı (Korucu vd., 2016), öğrencilerin hayal gücünü geliştirdiği (Çelik, 2019), öğrencileri araştırma yapmaya yönlendirdiği (Atalay ve Akgün, 2020), konuları somutlaştırdığı (Seyhan ve Küçük, 2021), dersi eğlenceli hale getirdiği (Yıldırım, 2016), yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağladığı (Taşkıran vd., 2015), öğrencilerin derse daha istekli gelmelerini sağladığı (Demir, 2020), öğrenmeyi kolaylaştırdığı (Sarıoğlu, 2021) belirlenmiştir.

Eğitimde AG uygulamalarının kullanılmasında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu uygulamalara karşı tutum ve görüşleri önemlidir. Bu konu üzerine farklı alanlardaki öğretmen ve öğretmen adaylarıyla araştırmalar yürütülmüştür. Kahriman-Pamuk vd. (2020)'nin okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının fen etkinliklerinin AG ile yapılması hakkındaki görüşlerini araştırdıkları çalışmada, AG ile yapılan etkinlikleri eğlenceli bulduklarını ancak sürecin çok zaman aldığını ve normalden daha fazla çaba harcanması gerektiğine değinilmiştir. Okul öncesi eğitiminde teknolojinin kullanılması konusunda başta olumsuz düşünen öğretmen adaylarının düşüncelerinin değiştiği, öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında AG teknolojisinden yararlanmak istedikleri belirlenmiştir. Seyhan ve Küçük (2021)'ün sosyal bilgiler öğretmenleri ve öğretmen adaylarının eğitsel AG uygulaması ile ilgili deneyimlerini araştırdıkları çalışmada hem sosyal bilgiler öğretmenlerinin hem de öğretmen adaylarının AG uygulamalarını eğlenceli, konuyu somutlaştıran, yenilikçi, gerçekliği artıran, ilgi çekici, etkili, etkileşimli ve esnek olarak gördüklerine değinmişlerdir. Ayrıca çalışmada, katılımcıların AG uygulamalarının sağladığı yararların öğrencilerin hoşuna gideceği ve öğrencilerin motivasyonunun artacağı belirtilmiştir. Çalışmada katılımcılar AG uygulamalarının internet bağlantısı gerektirmesi, sınıf disiplininin sağlanamaması, dikkat dağınıklığına neden olması gibi olumsuz yönlerini de vurgulamışlardır. Sontay ve Karamustafaoğlu (2023) sınıf öğretmenlerinin öğretim sürecinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili görüşlerini araştırdıkları çalışmada, AG uygulamalarının öğretim sürecini somutlaştırarak derslerin daha iyi anlaşılmasında etkili olduğu, dersleri eğlenceli hale getirdiği ve öğrencilerin derste motivasyonlarını olumlu yönde artırdığı şeklinde öğretmen görüşlerini belirlemişlerdir.

AG uygulamalarının kullanımıyla ilgili sınırlı olmakla birlikte biyoloji alanında da ünite ve konu bazında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Arı ve Sivri (2020), AG ile ilgili mobil bir uygulama tasarlayıp bu uygulamayı, fen bilgisi öğretmen adaylarının Genel Biyoloji dersinde uygulayarak onların görüşlerini almışlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Genel Biyoloji dersinin AG uygulamaları ile işlenmesinin derse katılmayı istekli hale getirdiğini, bilgilerin kalıcılığını artırdığını, mikroskopik görüntülerin daha iyi anlaşılmasını sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca tasarlanan mobil AG uygulamasının diğer derslerde de kullanıldığında dersin akışını değiştirebileceği ve kullanılan teknolojik aletlerde meydana gelebilecek sorunlardan dolayı dersin işlenmesinde aksamalar meydana gelebileceği ile ilgili görüşlere de ulaşılmıştır. Demir (2020), Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi öğretiminde AG uygulamalarının kullanılmasında 4. sınıfa giden sınıf öğretmenliği adaylarının dersten keyif alma, büyük çoğunluğunun derse daha istekli gelme gibi olumlu yönde görüşlerin varlığına değinmiştir. Ayrıca çalışmada sınıf öğretmenliği adaylarının AG uygulamalarının kullanımında teknik problemler yaşayabileceklerini, bazı AG uygulamalarında Türkçe dil desteğinin olmaması gibi olumsuz görüşlerine de yer verilmiştir. Kırıkkaya ve Şentürk (2018), 7. sınıf öğrencilerinin, Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinde AG uygulaması kullanılmasının akademik başarı üzerine etkileri hakkında çalışma yapmışlardır ve bu uygulama sayesinde öğrencilerin derse daha istekli ve aktif katıldıklarını, kavramların öğrenimini kolaylaştırdığını, derse odaklanmayı sağladığını hem öğrenciler arasında hem de öğrenci öğretmen arasında iş birliği

oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Karakaş ve Özerbaş (2020), lise öğrencilerinin fizik dersindeki optik ünitesinde AG uygulamalarının kullanılmasında öğrencilerinin çoğunun olumlu görüşlere sahip olduklarını ve öğrencilerin kullanılan yazılımların yavaş olmasından dolayı bazı sorunlar yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Tün vd. (2018), 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersi kapsamında geri dönüşüm konusunda AG uygulamaları ile ilgili bir etkinlik hazırlayıp uygulamışlardır. Ayrıca bu uygulama sayesinde öğrencilerin derse aktif katılacaklarını ve derse olan ilgilerinin artacağını belirtmişlerdir ve yapılan çalışmada öğrencilerin uygulama sonunda derslerde AG uygulamalarının kullanılmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, dersi eğlenceli hale getirdiği, aktif katılımı sağladığı, merak uyandırdığı konusundaki ifadelerine yer vermişlerdir. Timur vd. (2019), AG uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin hücre konusu öğreniminde kullanıldığında öğrencilerin başarılarının olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır. Alan yazınından da anlaşılacağı üzere derslerde AG uygulamalarının kullanılmasının faydalarının sıkça vurgulandığı görülmektedir.

Bu bakımdan AG uygulamalarını öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilmeleri ve bu uygulamaları derslerde kullanmaları öğretim süreçlerine katkı sağlayabilir. Özellikle biyoloji dersi gibi, çok sayıda submikroskopik yapı ve modeller içeren bir derste AG uygulamalarının etkileri önemlidir. Gül ve Yeşilyurt (2010), ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji dersini önemli bulmalarına karşın biyoloji dersinde kendilerini başarısız gördüklerini, biyoloji öğretmenleri ve biyoloji dersine karşı olumsuz ön yargılarının olmasından dolayı dersi sevmedikleri şeklinde bulgulara ulaşmışlardır. Özarlan (2021), yapmış olduğu çalışmada biyoloji dersinin anlaşılmasını, konuların karışık ve zor olması, başarısız olma düşüncesi, konular kapsamında yer alan canlılardan korkulması ve tehlikeli bulunması gibi lise öğrencilerinin ifadelerine yer vermiş ve öğrencilerin biyoloji dersine yönelik bakış açılarının olumsuz olduğunu belirlemiştir. Yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı gibi bazı öğrencilerin biyoloji dersine yönelik olumsuz tutumlarının olduğu görülmektedir. Öğrencilerde bu olumsuz tutumların gelişmesinde öğretmenlerin biyoloji öğretiminde karşılaştıkları sorunların da büyük payı vardır. İpek vd., (2021) biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde okullarda laboratuvar, araç-gereç ve malzeme eksikliklerinin olması, teknolojik altyapının yetersiz olması gibi sorunlarla karşılaştıklarını tespit etmişlerdir. Hâlbuki biyoloji dersi anlatılırken çok sayıda görselden, materyalden, laboratuvar etkinliğinden yararlanılması gerekmektedir. İpek vd. (2021)'nin de tespit ettiği gibi okullarda gerekli laboratuvar donanımlarının olmaması biyoloji öğretmenlerini derslerde AG uygulamalarını kullanmaya yönlendirmelidir. Biyoloji öğretmenlerinin AG uygulamaları kullanmalarının artması için de öncelikle biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamaları ile ilgili tutum ve görüşlerinin olumlu yönde olması gerekmektedir.

Sonuç olarak eğitimde AG uygulamalarının kullanılması öğrencilerin; derse olan istek ve motivasyonlarının artması, bilgilerinin kalıcılığının artması, derse aktif katılımlarının artması, öğrenmelerini kolaylaştırması açısından önemlidir. Biyoloji dersinde görseller, şekiller, materyaller, laboratuvar çalışmaları ve etkinlikleri büyük bir yere sahiptir. Bu nedenle de biyoloji öğretmenlerinin derslerde AG uygulamalarından yararlanmaları, biyoloji öğretmen adaylarının da AG uygulamalarının öneminin farkında olup atandıkları zaman bu uygulamaları kullanmaya özen göstermeleri gerekmektedir. Alan yazını incelendiğinde biyoloji öğretmen adaylarının öğretim sürecinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili tutum ve görüşleri hakkında yapılmış çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, AG uygulamalarının eğitimdeki potansiyelini daha iyi kavrayabilmek ve uygulamaların etkisini değerlendirebilmek için biyoloji öğretmen adaylarının AG'ye ilişkin algılarını ve tutumlarını derinlemesine incelemek önemlidir. Böylece, eğitim sistemine entegre edilmesi gereken AG teknolojilerinin, öğretmen adaylarının profesyonel gelişimlerine ve öğretim süreçlerine nasıl katkı sağlayabileceği daha net bir şekilde ortaya konulabilir.

Bu araştırmanın amacı öğretmen adaylarının öğretim süreçlerinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili tutum ve görüşlerini belirlemektir. Bu amaca ulaşabilmek için aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

- 1) Biyoloji öğretmen adaylarının öğretim sürecinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili tutumları nasıldır?
- 2) Biyoloji öğretmen adaylarının öğretim sürecinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili tutumları cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- 3) Biyoloji öğretmen adaylarının öğretim sürecinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili görüşleri nelerdir?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının öğretim sürecinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili tutum ve görüşleri araştırılmıştır. Bu amaçla yapılan araştırma karma yöntemin yakınsayan paralel desenli araştırmasıdır. Yöntembilimde üç ana yaklaşım bulunmaktadır: sayısal verilerden yararlanılan nicel yöntem, sözel verilerden yararlanılan nitel yöntem ve hem sayısal hem de sözel verilerden yararlanılan karma yöntem (Alkan vd., 2019). Karma yöntem de kendi içerisinde farklı desenleri barındırmaktadır. Bu araştırmada karma yöntemin desenlerinden biri olan yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Yakınsayan paralel desende nicel veriler ve nitel veriler aynı anda toplanıp elde edilen bulguların birbiriyle tutarlı olup olmadığı kontrol edilmekte ve bulgular bütünleştirilip sonuçlar yorumlanmaktadır (Creswell, 2013). Çalışmada nicel verilerin toplanılmasında tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçekleri soyut olan değişkenlerin nitel özelliklerini farklı sınıflandırmalar yapılarak sayısal değerlerle açıklamaya olanak sağlamaktadır (Oker ve Tay, 2020). Nitel verilerin toplanılmasında ise araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme araştırmacı tarafından açık uçlu sorular belirli bir plan dahilinde ve sistematik bir şekilde görüşmeceye sorularak gerçekleştirilmekte ve araştırmacı isterse görüşmeceye ek sorular sorabilmektedir (Türnüklü, 2000; Uslu ve Demir, 2023).

### 2.2. Araştırma Grubu

Bu çalışmanın araştırma grubunu Ankara ilinde 2024-2025 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinin 1, 2, 3 ve 4. sınıflarında öğrenimlerine devam etmekte olan 77 biyoloji öğretmen adayı oluşturmaktadır.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında ihtiyaç duyulan verilerin toplanmasına Küçük vd. (2014)'nin hazırlamış oldukları AGUTÖ ve araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

#### 2.3.1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ)

AGUTÖ Küçük vd. (2014) tarafından geliştirilmiş bir ölçektir. Ölçekte 3 faktör ve 15 madde bulunmaktadır. Ölçeğin 7 maddesi (1, 4, 5, 7, 9, 11 ve 15.) kullanma memnuniyeti alt faktöründe, 6 maddesi (2, 3, 6, 8, 10 ve 14.) kullanma kaygısı alt faktörü ve 2 maddesi (12 ve 13.) de kullanma isteği alt faktöründe bulunmaktadır. Ölçekte olumsuz ifadelerin yer aldığı kullanma kaygısı alt faktörüne ait maddeler ters çevrilerek SPSS 27 istatistik paket programına girilmiştir. Ölçek 5'li Likert derecelenme ile değerlendirilmekte olup "Kesinlikle Katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" seçeneklerinden oluşmaktadır.

AGUTÖ'nün bu çalışma özelinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalara göre alt faktörlere ve ölçeğin tamamına yönelik uygulanan iç tutarlılık (Cronbach's alpha) analizi ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Ölçeğin geneli Cronbach's alpha değeri =.846; Memnuniyet boyutu Cronbach's alpha değeri =.871; Kaygı boyutu Cronbach's alpha değeri =.829; İstek boyutu Cronbach's alpha değeri =.745). İlgili ölçeğin yapısı ve sonuçları incelendiğinde araştırmanın amaçlarına uygun, geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu anlaşılmaktadır.

#### 2.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile araştırmaya katılacak olan biyoloji öğretmen adaylarının öğretim sürecinde AG uygulamalarını kullanmaya yönelik tutum ve görüşleri detaylıca incelenmiştir. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular şunlardır:

- 1) Daha önce artırılmış gerçeklik kullandınız mı? Artırılmış gerçeklik ile ilgili ne düşünüyorsunuz?
- 2) Sizce Biyoloji dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarından nasıl yararlanılabilir?
- 3) Alanınızda artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının ne gibi etkileri olacaktır?
- 4) Alanınızdaki (MEB öğretim programında yer alan konular kapsamında) hangi konularda artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılabilineceğini düşünüyorsunuz?.

### 2.4. Verilerin Analizi

Çalışmada nicel verilerin analizi SPSS27 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle nicel verilerin analizinde parametrik testler kullanılmıştır. Normallik analizinden sonra ölçek puanları için tanımlayıcı istatistikler yapılmış, puanların cinsiyet değişkenine göre değişiklik gösterme durumunun test edilmesinde bağımsız örneklem t-testi

kullanılırken sınıf düzeyi değişkenine göre ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorulara verilen yanıtlar betimsel analiz ve içerik analizinin bir arada kullanılması ile çözümlenmiştir.

### 3. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde nicel ve nitel ölçme araçlarından elde edilen bulgular tablolaştırılarak sunulmuştur.

#### 3.1. Nicel Verilerin Analizine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Biyoloji öğretmen adaylarının AG tutum ölçeği betimsel istatistikleri Tablo 1’de verilmektedir.

**Tablo 1.** Öğretmen Adaylarının Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği Betimsel İstatistikler

Değişken	N	m	$\bar{X}$	$\bar{X}/m$	Ss
Memnuniyet	76	7	27,39	3,91	5,54
Kaygı	77	6	22,96	3,82	4,46
İstek	75	2	8,21	4,10	1,93
<b>Ölçeğin Geneli</b>	<b>77</b>	<b>15</b>	<b>58,44</b>	<b>3,89</b>	<b>11,17</b>

Yapılan analiz sonucunda öğretmen adaylarının AG uygulamaları tutum puanlarının ( $\bar{X} = 58,44$ ) orta düzeyin üzerinde olduğu görülmektedir. Tutum puanları ölçeğin alt boyutları açısından incelendiğinde en fazla puanın istek alt faktöründe ( $\bar{X}/m = 4,10$ ) olduğu görülürken, kaygı yaşamama alt faktörüne ilişkin puanların ( $\bar{X}/m = 3,82$ ) ve kullanma memnuniyeti alt faktörüne ilişkin puanların ( $\bar{X}/m = 3,91$ ) yer aldığı görülmektedir. Elde edilen bu bulgular çerçevesinde öğretmen adaylarının artırılmış gerçekliğe ilişkin tutumlarının ölçeğin geneli, memnuniyet ve kaygı boyutlarında orta düzeyin üzerinde, istek boyutunda ise iyi düzeyde oldukları görülmektedir.

Biyoloji öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre AG tutum puanları bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 2’de verilmektedir.

**Tablo 2.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Değişkenine Göre AG Uygulamalarına Yönelik Tutum Değerleri - Bağımsız Örneklem t-Testi

Değişken	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Memnuniyet	Kadın	65	27,72	5,62	74	1,26	,212
	Erkek	11	25,45	4,82			
Kaygı	Kadın	66	23,01	4,50	75	,259	,796
	Erkek	11	22,63	4,36			
İstek	Kadın	64	8,20	1,95	73	-,110	,913
	Erkek	11	8,27	1,90			
<b>Ölçeğin Geneli</b>	Kadın	66	58,78	11,31	75	,664	,509
	Erkek	11	56,36	10,60			

Tablo 2 incelendiğinde biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamaları tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanlar ile cinsiyet değişkeni arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülürken ( $t_{(75)} = ,664$ ;  $p \geq ,05$ ), ölçeğin alt boyutları açısından bakıldığında da kullanma memnuniyeti ( $t_{(74)} = 1,26$ ;  $p \geq ,05$ ), kaygı yaşamama ( $t_{(75)} = ,259$ ;  $p \geq ,05$ ) ve istekli olma ( $t_{(73)} = -,110$ ;  $p \geq ,05$ ) puanları ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Ayrıca kadın öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği geneli aldıkları toplam puanların ( $\bar{X} = 58,78$ ), erkek öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanlardan ( $\bar{X} = 56,36$ ) yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Anca bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p \geq ,05$ ).

Biyoloji öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf değişkenine göre AG tutum puanları tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 3’te verilmektedir.

**Tablo 3.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Sınıf Değişkenine Göre AG Uygulamalarına Yönelik Tutum Değerleri - Tek Yönlü ANOVA Testi

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Memnuniyet	Gruplararası	193,52	3	64,50	2,198	,096
	Gruplarıçi	2112,63	72	29,34		
	Toplam	2306,15	75			
Kaygı	Gruplararası	93,14	3	31,04	1,596	,198
	Gruplarıçi	1419,74	73	19,44		
	Toplam	1512,88	76			
İstek	Gruplararası	13,86	3	4,62	1,249	,299
	Gruplarıçi	262,72	71	3,70		
	Toplam	276,58	74			
<b>Ölçeğin Geneli</b>	<b>Gruplararası</b>	<b>780,35</b>	<b>3</b>	<b>260,12</b>	<b>2,179</b>	<b>,098</b>
	<b>Gruplarıçi</b>	<b>8714,62</b>	<b>73</b>	<b>119,37</b>		
	<b>Toplam</b>	<b>9494,98</b>	<b>76</b>			



Tablo 3 incelendiğinde biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamaları tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanlar ile sınıf değişkeni arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $F_{(3-73)} = 2,179$ ;  $p \geq ,05$ ). Ayrıca ölçeğin alt boyutları açısından bakıldığında da kullanma memnuniyeti ( $F_{(3-72)} = 2,198$ ;  $p \geq ,05$ ), kaygı yaşamama ( $F_{(3-73)} = 1,596$ ;  $p \geq ,05$ ) ve istekli olma ( $F_{(3-71)} = 1,249$ ;  $p \geq ,05$ ) puanları ile sınıf değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

### 3.2. Nitel Verilerin Analizine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Nitel verilerin analizine ilişkin elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Biyoloji öğretmen adaylarının AG kullanma durumları Tablo 4’te verilmektedir.

**Tablo 4.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının AG Kullanma Durumu

Görüş	Frekans	Yüzde
Evet	41	%53,2
Hayır	31	%40,2
Yanıt yok	5	%6,4

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının 41’i (%53,2) daha önce AG kullanmış iken 31’i (%40,2) kullanmadığını belirtmiştir. 5 (%6,4) öğretmen adayı ise bu soruya yanıt vermemiştir. Bu bağlamda Ö19 “*Daha önce kullandım. Çok ilgi çekiciydi.*” ifadesiyle AG’yi daha önce kullanmış olduğunu ve ilgi çekici bulduğunu belirtmiştir. Yine bu bağlamda Ö32 “*Evet kullandım. İyi bir öğrenme yolu.*” ifadesiyle AG’yi daha önce kullandığını ve AG’nin iyi bir öğrenme yolu olduğunu belirtmiştir. Öte yandan Ö6 “*Kullanmadım ama güzel bir şeye benziyor*” ifadesiyle AG’yi daha önce kullanmadığını belirtmiştir.

Biyoloji öğretmen adaylarının artırılmış gerçekliğin “Öğretim Sürecine Katkıları” temasına ilişkin görüşleri Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyoloji Dersinde AG Uygulamalarından Nasıl Yararlanılması ile İlgili Görüşleri

TEMALAR	KATEGORİLER	KODLAR	FREKANS
Öğretim Sürecine Katkıları	Etkileşim ve Katılım Sağlama	Eğlenerek/keyif alarak öğrenmede	6
		Merak uyandırmada/ilgi çekici olmada	4
		Derse katılımı arttırmada	2
		Derslerde dikkati sağlama/arttırma	2
		Teşvik/motive edici olmada	2
		Derse olan ilgiyi arttırmada	1
		Öğrenmenin yerini ve zamanlamasını değiştirmede	1
		Ek yöntemler sunmada	1
		Aktif katılımlı etkinliklerde	1
		Görselleştirme ve Somutlaştırma Sağlama	Soyut kavramlarda/konularda
	Soyut olayları somutlaştırmada		11
	3 boyutluluk sağlamada		8
	Anlamayı kolaylaştırmada		7
	Daha iyi öğrenme/anlama sağlama		3
	Dersin anlaşılabilirliğini sağlama/arttırma		2
	Konu kavranmasını sağlama/arttırma		2
	Laboratuvar ve Uygulamaları Kolaylaştırması	Bilgilerin daha net ve somut bir şekilde kavranmasında	1
		Görsel oluşturmada	1
		Diseksiyonlarda	2
		Mikrobiyolojik çalışmalarda	1
Detaylı Öğrenme ve İncelemeler	Laboratuvarda	1	
	Maketlerle, cihazlarla	1	
	Hücre modelinin incelenmesinde	2	
	Mikroskopik canlıların incelenmesinde	2	
	Detaylı öğrenmede	1	
	Hücre boyutlandırılmasında	1	
	Modelleri incelemeye	1	
Canlı yapısının incelenmesinde	1		
Anlaşılması Zor Konuların Öğretimi	Karmaşık/anlaşılması/öğrenilmesi zor konuların öğretiminde	5	

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının biyoloji dersinde AG uygulamalarından en çok eğlenerek/keyif alarak öğrenmede, merak uyandırmada/ ilgi çekici olmada, derse katılımı arttırmada, soyut kavramlarda/konularda, soyut olayları somutlaştırmada, 3 boyutluluk sağlamada, diseksiyonlarda, hücre modelinin incelenmesinde, mikroskopik canlıların incelenmesinde ve karmaşık/anlaşılması/öğrenilmesi zor konuların öğretiminde yararlanması şeklinde görüşlerini belirttikleri görülmektedir.

Bu bağlamda Ö29 “*Ben artırılmış gerçekliğin ilgi çekici ve motive edici olduğunu düşünüyorum.*” ifadesiyle biyoloji dersini AG uygulamaları sayesinde ilgi çekici, motive edici hale getirileceğini ifade etmiştir. Öte yandan Ö41 “*Bazı ders konuları soyut kalıyor. Artırılmış gerçeklik kullanılarak bu dersler çok iyi anlaşılabilir. Örneğin karbon döngüsü konusunu daha iyi anlaşılır kılar.*” ifadesiyle AG uygulamalarından soyut konuların anlaşılabilirliğini sağlamada yararlanılabileceğini belirtmiştir. Ö25

“Hücre, hücre zarından madde geçişi gibi kompleks konuların işlenmesinde fayda sağlar. Çünkü çoğu zaman öğrenciler bu tarz konuları aklında canlandırmada zorlanıyor.” ifadesiyle karmaşık konuların öğretiminde ve somutlaştırmada AG uygulamalarından yararlanması gerektiğini vurgularken, Ö40 “En ideal yararlanılabileceğimiz bir ders olduğunu düşünüyorum. Birçok küçük canlıları, mekanizmaları öğrenciye 3 boyutlu bir şekilde anlatabiliriz.” ifadesini kullanarak AG uygulamalarının 3 boyutluluk sağlayarak anlatımlar yapabilmeye imkân sağlayacağını belirtmiştir.

Biyoloji öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik uygulamalarının “Eğitim Ortamı Üzerine Etkileri” temasına ilişkin görüşleri Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının AG Uygulamalarının Biyoloji Alanında Kullanılmasının Etkileri Hakkındaki Görüşleri

TEMALAR	KATEGORİLER	KODLAR	FREKANS
Eğitim Ortamı Üzerine Etkileri	Öğrenciye Sağladığı Yararlar	Kalıcı öğrenme	42
		Bilgilerin/konuların somutlaştırılması	13
		Daha iyi anlama/öğrenme	12
		Kolay anlama/öğrenme	6
		Ezberden uzaklaştırma	3
		Detaylı öğrenme	3
		Konunun pekiştirilmesi	3
		Verimli öğrenme	3
		Hızlı öğrenme	2
		Anlamlı öğrenme	1
		Aktif öğrenme	1
		Kavramayı arttırma	1
		Çalışma isteğini arttırma	1
		Açık öğrenme	1
		Başarıyı arttırma	1
		Bilgilerin içselleştirilmesi	1
		Özgün yorum ve fikirler yaratma	1
		Bilgili olma	1
		Etkili öğrenme	1
		Duyuşsal öğrenmeyi pekiştirme	1
		Kavram yanlışlarının giderilmesi	1
	Akla yatkınlık sağlama	1	
	Görsellerle öğrenme	1	
	Hafızayı sağlam tutma	1	
	Öğrenme odaklı olma	1	
	Birden fazla duyuya hitap etme	1	
	Öğrenciye kolaylık sağlama	1	
	Öğretmene Sağladığı Yararlar	Öğretmene kolaylık/yarar sağlama	3
		Soyut kavramların anlatımını kolaylaştırması	2
		Teknolojiye ayak uydurma	2
		AG ile ders materyalleri hazırlama	1
		Düz anlatımdan kurtulma	1
	Somat örnekler gösterme	1	
	Derse Sağladığı Yararlar	Merak/ilgiyi/isteği arttırma	12
		Faydalı/yararlı olma	11
Dersi dikkat/ilgi çekici yapma		10	
Dersi keyifli/eglençeli hale getirme		7	
Verimi sağlama/arttırma		6	
Derse katılımı sağlama		5	
Anlaşılabilirlik sağlama		5	
Zaman/malzeme tasarrufu		4	
Derse odaklanmayı sağlama		2	
İnteraktif hale gelme		2	
Farklı ders işleme/etkinlik yapma fırsatı sunma		2	
Gerçeklik sağlama		2	
Ulaşılabilirlik sağlama		2	
Dersle ilgili ön yargıları azaltma		1	
3 boyutluluk sağlama		1	
Birden fazla duyuya hitap etme		1	
Konu detaylandırma		1	
Öğretimi kolaylaştırma		1	
Derinlik sağlama		1	
Biyolojide verimli olma		1	
Derse olan sevgiyi arttırma	1		
Öğrenci uygulamalarını arttırma	1		
Motive etme	1		
Masrafı ve zahmeti azaltma	1		
Materyal eksikliğini giderme	1		

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen adaylarının biyoloji dersinde AG uygulamalarının kullanılmasının öğrenciye, öğretmene ve derse yarar sağlayacağını belirttikleri görülmektedir. Bu bağlamda öğrenciye en çok kalıcı öğrenme, bilgilerin/konuların somutlaştırılması, daha iyi anlama/öğrenme konusunda; öğretmene en çok kolaylık/yarar sağlama, soyut kavramların anlatımını kolaylaştırma, teknolojiye ayak uydurma

konusunda; derse ise en çok merak/ilgiyi/isteği arttırma, faydalı/yararlı olma, dersi dikkat/ilgi çekici yapma konusunda yarar sağlayacağı şeklinde görüşlerini belirttikleri görülmektedir. Bu bağlamda

Ö42 “Konuların daha anlaşılır olmasını sağlar. Akılda kalıcılığı arttırır. Somutlaştırma ile konular derinleşir.” ifadesiyle biyoloji dersinde AG uygulamaların kullanılmasının öğrenciye sağladığı yararları belirtmiştir. Öte yandan Ö63 “Öğretmenler açısından da var olan soyut kavramları öğrenciye aktarmak zor olabiliyor. Bu açıdan çok yararlı olacaktır.” ifadesiyle biyoloji dersinde AG uygulamaların kullanılmasının öğretmene sağladığı yararları belirtmiştir. Ö71 de “Daha eğlenceli, ilgi çekici ve kalıcı öğrenme sağlayarak aktif bir öğrenme sağlayabilir. Düz anlatımdan kurtularak uygulamaya yönelik etkiler sunar.” ifadesiyle biyoloji dersinde AG uygulamaların kullanılmasının hem öğrenciye hem öğretmene hem de derse sağladığı yararları belirtmiştir.

Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji alanında MEB Biyoloji dersi 9-12. sınıflar öğretim programında yer alan konulara uygunluğu kapsamındaki görüşleri Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyoloji Alanında (MEB Öğretim Programında Yer Alan Konular Kapsamında) Hangi Konularda AG Uygulamalarının Kullanılabileceği Hakkındaki Görüşleri

Konular	Frekans
Sistemler	21
Hücre	19
Hücre bölünmeleri	19
Madde döngüleri	18
Hücresel solunum	9
Fotosentez	8
Fizyoloji/bitki/insan fizyolojisi	7
Bütün konularda	6
Bitki	6
Protein sentezi	5
Hayvan/insan anatomisi	4
Hücre organelleri	3
Ekosistem	3
Ekoloji	3
Canlıların sınıflandırılması	3
Besin piramitleri/besin zinciri	3
Hücre zarından madde geçişleri	2
ATP sentezi	2
Kalıtım	2
Nesli tükenmiş ve tükenmekte olan canlılar	1
İnsan organları	1
Omurgasız ve omurgalı canlılar	1
Laboratuvar dersleri	1
Madde taşınımı	1
Hormonlar	1
11. sınıf konularının tamamında	1
Hayvan incelemesi	1
Diseksiyon incelemeleri	1
Enerji akışları	1
İklim değişikliği	1
Canlıların görüntülenmesi	1
Hücre zarı	1
Gidip görme imkânı bulunamayan, keşfedilemeyen şeyler	1
Fikrim yok/bilmiyorum	1

Tablo 7 incelendiğinde öğretmen adaylarının biyoloji dersinde çoğunlukla sistemler, hücre, hücre bölünmeleri, madde döngüleri, hücresel solunum ve fotosentez konularında AG uygulamalarının kullanılabileceği şeklinde görüşlerini belirttikleri görülmektedir. Bu bağlamda Ö17 “Sistemler konusunda kullanılmasının çok işe yarayacağını düşünüyorum.” ifadesiyle sistemler konusunda AG uygulamalarının kullanılabileceğini belirtmiştir. Öte yandan Ö76 “Hücre bölünmeleri, hücre gibi içeriği soyut olabilecek konularda kullanmayı düşünüyorum. Böylece öğrencilerin öğrenmesi daha kolay gerçekleşebilir.” ifadesiyle hücre ve hücre bölünmeleri gibi soyut konularda AG uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıracağını vurgularken, Ö22 “Fotosentez, hücresel solunum, hücre bölünmesi vb. zihinde canlandırılması zor olan konular seçilmelidir. Çünkü bu konuları AG’de yapmak kolaylık sağlar.” ifadesiyle fotosentez, hücresel solunum ve hücre bölünmesi gibi zihinde canlandırılması zor konularda AG uygulamaları kullanmanın kolaylık sağlayacağını belirtmiştir. Ö64 de “Azot, fosfor, karbon ve su döngüsü konularında; fotosentez, oksijenli solunum, protein sentezi gibi konularda kullanılabilir. Çünkü bu konular öğrencilerin kafasında yerleşmesi ve mantığının anlaşılması zor konulardır. AG uygulamaları bu konuların anlaşılmasını kolaylaştırır.” ifadesiyle madde döngüleri, fotosentez, hücresel solunum ve protein sentezi konularında AG uygulamalarının kullanılabileceğini belirtmiştir.



#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının öğretim sürecinde AG uygulamalarının kullanılması ile ilgili tutum ve görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışmada nicel ve nitel verilerin birlikte kullanıldığı karma yöntemin yakınsayan paralel deseni kullanılmıştır. Nicel verilerden elde edilen bulgulara bakıldığında, biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamalarına yönelik tutum puanlarının “orta düzeyin üzerinde” olduğu görülmüştür. AG uygulamalarına yönelik tutum ölçeğinin alt boyutları açısından incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğunlukla AG uygulamalarının kullanılmasından memnun kaldıkları, kaygı yaşamadıkları ve kullanmaya yönelik istekli oldukları görülmüştür. Benzer şekilde Sarıoğlu'nun (2021) yaptığı çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin AG eğitimi sonrasında AG uygulamaları ile ilgili tutumlarının yüksek olduğu, öğretmenlerin AG uygulamalarını kullanma konusunda istekli oldukları, bu uygulamaların yararlı yönlerine odaklandıkları ve bunları kullanırken de karşılaşmaktan kaygı duydukları zorluklarla baş edebileceklerini düşündüklerinin anlaşıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Timur ve Özdemir (2018) fen bilimleri öğretmenleriyle yaptıkları odak grup görüşmesi sonucunda öğretmenlerin AG uygulamalarını kullanma konusunda istekli olduklarını, bu tür uygulamalar sayesinde öğrencilerin kalıcı ve anlamlı öğrenme gerçekleştirebileceklerini düşündüklerini ortaya çıkarmışlardır.

Cinsiyet değişkenine göre biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamalarına yönelik tutum puanlarının değişimine bakıldığında, ölçeğin genelinde kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmüştür. Ancak kadın öğretmen adaylarının AG uygulamaları tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanların, erkek öğretmen adaylarının AG uygulamaları tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanlardan betimsel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu farkın nedeninin kadın öğretmen adaylarının AG uygulamalarını daha ilgi çekici bulduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde Atalay ve Akgün (2020), biyoloji öğretiminde AG uygulamalarının kullanımına yönelik lise öğrencilerinin tutumlarının incelenmesi ile ilgili yaptığı çalışmada AG uygulamalarına yönelik tutum puanlarının kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı görülürken ölçeğin kullanma isteği alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu ve bu farkın kadın öğrencilerin lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ünal ve Şimşir (2023) sosyal bilgiler öğretmen adaylarının genel fiziki coğrafya konularına yönelik tutumları üzerine AG uygulamalarının etkisini araştırdıkları çalışmada kontrol ve deney grubundaki öğretmen adaylarının uygulamalar öncesinde cinsiyet değişkenine göre tutum puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf değişkenine göre biyoloji öğretmen adaylarının AG uygulamalarına yönelik tutum puanlarının değişimine bakıldığında AG uygulamaları tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanlar ile sınıf değişkeni arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının AG uygulamalarına yönelik tutum puanları ile sınıf düzeyi arasındaki ilişkiye bakılan herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Ancak öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça AG tutumlarının değişmemesi, öğretim programlarında konuya ilişkin ders içeriklerinin sınırlı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Nitel verilerden elde edilen bulgulara bakıldığında, biyoloji öğretmen adaylarının çoğunun daha önce AG uygulamalarını kullandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının AG ile ilgili eğitim-öğretime fayda sağlama, öğrenmeye teşvik etmesi, anlamayı kolaylaştırması, öğrenmeyi somutlaştırması gibi olumlu görüşlerinin olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Ramazanoğlu ve Solak'ın (2020) ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmada ve Taşkın vd. (2023)'nin öğretmenlerle yaptıkları çalışmalarda da AG ile ilgili olumlu görüşlere ulaştıkları görülmüştür.

Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji dersinde öğrenme motivasyonu sağlamak, soyut kavramların anlaşılması, uygulamalı öğrenme, yapısal ve fonksiyonel inceleme, anlaşılması zor konular, gözlem yapmak, kaynak yönetimi, biyolojik sistemlerin anlatımı, eğlenceli öğrenmenin sağlanması ve bilgi kalıcılığı için AG uygulamalarından yararlanılmasını belirttikleri görülmüştür. Önal'ın (2017) yaptığı çalışmada AG uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının derse yönelik motivasyonlarını arttırdığı görülmüştür. Sarıoğlu (2021) da çalışmasında AG uygulamaların derslerde kullanımının fen eğitiminde soyut kavramların öğretimini kolaylaştıracağını belirttiği görülmüştür.

Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji alanında AG uygulamalarının kullanılmasının öğrenciye, öğretmene ve derse yarar sağlayacağını belirttikleri görülmüştür. Benzer şekilde Taşkıran vd. (2015); Korucu vd. (2016); Sarıoğlu (2021) Yadigaroğlu ve Özkan'ın (2024) derslerde AG uygulamalarının kullanılmasının öğrenciye, öğretmene ve derse yararları ile ilgili sonuçlara ulaştıkları görülmüştür.

Biyoloji öğretmen adaylarının biyolojide sistemler, hücre, hücre bölünmeleri, madde döngüleri, hücresel solunum, fotosentez gibi konularda AG uygulamalarının kullanılabilineceğini belirttikleri görülmüştür.

Araştırma sonunda ortaya çıkan bulgular ışığında, öğretmen adaylarının biyoloji öğretiminde AG uygulamalarının kullanılmasının çeşitli yararlarını vurguladıkları görülmektedir. Bununla birlikte yalnızca %53 oranında artırılmış gerçekliği kullanıyor olmaları, AG'ye yönelik tutumlarının orta düzeyin üzerinde ve iyi düzeyde olmasına karşın sınıf seviyeleri arttıkça gruplar arasında belirgin bir farklılık görülmemesi gibi nedenlerden dolayı hizmet öncesi dönemlerinde uygulamalı eğitimlerin ağırlığının artırılması önerilebilir. Ayrıca deneysel araştırmalarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının biyoloji dersine katkıları detaylı şekillerde belirlenebilir.

#### *Teşekkür ve Açıklama*

Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen 1919B012210837 nolu araştırma projesinden üretilmiştir. Değerli destekleri için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

#### *Çıkar Çatışması*

Araştırmacıların, araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

#### *Yazar Katkısı*

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

#### **KAYNAKÇA**

- Alkan, V., Şimşek, S. ve Erbil, B. A. (2019). Karma yöntem deseni: Öyküleyici alanyazın incelemesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 559-582.
- Arı, A. G. ve Sivri, Ş. N. (2020). Genel biyoloji dersine yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisi ile mobil uygulama tasarımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 257-279. doi: 10.17943/etku.635303
- Atalay, E. ve Akgün, F. (2020). Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik lise öğrencilerinin tutumlarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 606-631. doi: 10.17556/erziefd.643057
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4), 355- 385.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage
- Çelik, A. Y. (2019). Biyoloji ve kimya öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik materyalleri deneyimi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 123-132.
- Demir, R. (2020). "Din kültürü ve ahlak bilgisi öğretimi dersi"nde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 201-219. doi:10.30627/cuilah.728433
- Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumları (Pilot Uygulama). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(20), 28-47.
- İçten, T. ve Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 5(2), 111-136.
- İpek, Z., Atik, A. D. ve Erkoç, F. (2021). Ortaöğretim biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde karşılaştıkları güçlükler. *Turkish Journal of Educational Studies*, 8(2), 241-290.
- Karakaş, M. ve Özerbaş, M. A. (2020). Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine görüşleri: Optik ünitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(5), 2000-2008. doi: 10.24106/kefdergi.4180
- Kırıkkaya, E. B. ve Şentürk, M. (2018). Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 181-189. Doi: 10.24106/kefdergi.375861
- Korucu, A. T., Gençtürk, T. ve Sezer, C. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi. In *XVIII. Akademik Bilişim Konferansı*.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö. ve Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda artırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 383-392. doi: 10.15390/EB.2014.3590

- Oker, D. ve Tay, B. (2020). Hayat bilgisi dersi tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğrencilerin hayat bilgisi dersine yönelik tutumları. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi* 10(2), 731-756. doi: 10.23863/kalem.2020.173
- Önal, N. (2017). Artırılmış gerçeklik eğitim uygulaması ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik motivasyonlarını etkiler mi?. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 2847-2857.
- Özarslan, M. (2021). Öğrencilerin biyoloji korkuları ve biyolojiye yönelik tutumları. *Asya Öğretim Dergisi*, 9(1), 80-97. doi: 10.47215/aji.844015
- Özarslan, Y. (2011). Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi. 5. *In International Computer & Instructional Technologies Symposium*, (s. 22-24). Elâzığ.
- Pamuk, D. K., Elmas, R. ve Pamuk, S. (2020). Artırılmış gerçeklik ve fen etkinlikleri: Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 671-699. doi: 10.33711/yyuefd.710054
- Ramazanoğlu, M. ve Solak, M. Ş. (2020). Ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumları: Siirt ili örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(4), 1646-1656. doi: 10.24106/kefdergi.4081
- Sarioğlu, S. (2021). Artırılmış gerçeklik eğitiminin fen bilimleri öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarının etkisi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(1), 16-28.
- Seyhan, A. ve Küçük, S. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenleri ve öğretmen adaylarının eğitsel artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirme deneyimleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 56-63.
- Sontay, G. ve Karamustafaoğlu, O. (2023). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğretim sürecinde kullanılmasına yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(3), 311-329. Doi: 10.30855/gjes.2023.09.03.004
- Taşkın, E., Taşkın, A. Ümit, Özcan, V. ve Güllü, R. (2023). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(10), 1866-1890. Doi: 10.5281/zenodo.10119813
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması. *Akademik Bilişim Dergisi*, 462-467.
- Timur, B. ve Özdemir, M. (2018). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 62-75.
- Timur, S., Doğan, F., Çetin, N. İ., Timur, B. ve Işık, R. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(30), 126-138. Doi: 10.29329/mjer.2019.218.8
- Tün, Ş., Kışoğlu, M., & Uzun, N. (2018). Geri dönüşüm konusunun öğretimine yönelik artırılmış gerçeklik uygulamasıyla örnek bir etkinlik hazırlanması ve uygulanması. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 114-135.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559.
- Uslu, F. ve Demir, E. (2023). Nitel bir veri toplama tekniği: Derinlemesine görüşme. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 289-299. Doi: 10.32600/huefd.1184085
- Ünal, A. V. ve Şimşir, M. (2023). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler öğrencilerinin genel fiziki coğrafya tutumuna etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 30-56. Doi: 10.9779/pauefd.1120767
- Yadigaroglu, M. ve Özkan, S. (2024). Artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş etkinliklerin asitbaz konusunun öğretimine etkisi. *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 15(57), 966-982. doi: 10.35826/ijoess.4482
- Yıldırım, S. (2016). *Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr>