

Sınıf Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Fen Bilimlerinde Kullanımına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Tekin GÜLER ^{*1} ve Burcu ÇOT BEKTAŞ ²

Öz

Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul fen eğitiminde kullanımına yönelik görüşlerini ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını ilkökul fen bilimleri öğretim programında yer alan öğrenme çıktıları açısından incelemektir. Çalışmanın örneklemini Amasya il merkezi, ilçeler ve köylerinde bulunan devlet okullarında çalışan 3. ve 4. sınıflarda fen bilimleri dersine giren sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ve 2024 ilkökul fen bilimleri öğretim programı kullanılarak toplanmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler içerik analizi ve betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadığı ancak ilkökul fen ilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının öğrencilere önemli katkılar sağlayacağını düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca, 2024 ilkökul fen bilimleri öğretim programında yer alan öğrenme çıktıların pek çoğunun artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılarak verilebileceği sonucu da ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara istinaden sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili bilgi ve becerilerinin artırılmasının ve okulların altyapı eksikliklerinin giderilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler

Artırılmış gerçeklik
Fen bilimleri
İlkökul
Sınıf öğretmeni

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

12 Şubat 2025

Kabul Tarihi

17 Ekim 2025

Makale Türü

Araştırma Makalesi

An investigation into the Opinions of Primary School Teachers on the Use of Augmented Reality in the Science Education

Abstract

The aim of this study is to examine the opinions of primary school teachers about the use of AR applications in primary school science education and AR applications in terms of learning outcomes in the primary school science curriculum. The study's sample consisted of 3rd and 4th grade primary school teachers in public schools in the city centre of Amasya, besides in districts and villages. The semi-structured interview form developed by the researcher and the 2024 primary school science curriculum were utilised as data collection tools. The study's data were examined through content and descriptive analysis. The analysis revealed that primary school teachers did not possess sufficient knowledge regarding AR applications; however, they believed that the use of AR in primary school science courses would provide significant benefits for students. Furthermore, the findings indicated that many of the learning outcomes included in the 2024 elementary science curriculum could be effectively delivered through the use of AR applications. Consequently, it is advised that actions be taken to enhance the knowledge and skills of primary school teachers in the domain of augmented reality applications, while also addressing the infrastructure deficiencies currently impeding educational institutions.

Keywords

Augmented reality
Science education
Primary school
Primary school teacher

Article Info

Received

February 12, 2025

Accepted

October 17, 2025

Article Type

Research Paper

Atıf: Güler T. ve Çot Bektaş, B. (2025). Sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen bilimlerinde kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 26(3), 320-344. <http://doi.org/10.12984/eggedf.1638762>

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Çekerek Fuat Oktay Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çocuk Gelişimi, Türkiye, e-posta: tekinguler88@gmail.com

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans, Türkiye, e-posta: evetevetben@gmail.com



Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari-Türetilmez 4.0 Uluslararası Lisansı ile yayımlanmıştır.

Extended Abstract

Introduction

It is suggested that the utilisation of AR applications in primary school science lessons is influenced by several factors. These include the extent to which primary school teachers possess a comprehensive understanding of AR applications, the technological infrastructure of the educational institutions where they are employed, and the alignment between the learning outcomes of the primary school science curriculum and the potential of AR applications. In this regard, it is imperative to ascertain the perspectives of primary school teachers on the integration of AR applications in science education. A review of the literature reveals a paucity of studies on augmented reality in primary schools (Aydan, 2024), with the majority focusing on secondary and high school levels (e.g., Aydan, 2024; Çetin & Turkan, 2021). In order to support the use of augmented reality applications in primary school science courses and to increase the number of studies on the use of augmented reality in primary school science curriculum, it is believed that examining the learning outcomes in the primary school science curriculum in terms of existing augmented reality applications will offer important contributions to the literature and teaching professionals. In this context, the objective of this study was to ascertain the opinions of primary school teachers on the utilisation of augmented reality applications in primary school science education. To this end, the following sub-problems were investigated:

1. What are the opinions of primary school teachers about the use of augmented reality in primary school science education?
2. Are the learning outcomes in the 2024 primary school science curriculum suitable for the use of augmented reality applications?

Method

In this study descriptive design, a qualitative research method, was employed to examine the views of primary school teachers on the use of augmented reality (AR) in science courses. The approach adopted aims to reveal the common themes and meanings underlying a particular phenomenon by analysing the experiences and perceptions of individuals. The data pertaining to the initial sub-problem of the study were collected from 48 primary school teachers employed in Amasya province during the 2024-2025 academic year. Purposive sampling, a non-probability sampling method, was employed for the selection of the sample. The data pertaining to the second problem investigated in the study were obtained from the 2024 primary school science curriculum and augmented reality applications in the Google Play Store and App Store. The researchers developed a semi-structured interview form to collect the study's data and the 2024 primary school science curriculum. Initially, the draft version of the semi-structured interview form was reviewed by a panel of experts (three primary school teaching educators, three science teaching educators, two primary school teachers, two secondary school teachers and one Turkish teacher) for their feedback. After the questions were corrected in terms of comprehensibility, language, expression, and number, the required adjustments were made, and the six-question form was administered to a group of five primary school teachers for a pilot study to test its comprehensibility and answerability. It was observed that the teachers demonstrated an aptitude for comprehending and responding to the inquiries posed in the semi-structured interview form, which served as the data collection instrument for the study. The collected data was then subjected to content analysis, a methodological approach employed for the systematic and objective interpretation of qualitative data. In the analysis process, firstly, the participants were coded (e.g. T1, T2, T3 etc.) and then the answers given by the participants to each question were analysed in detail. As a result of these analyses, themes and categories were formed and frequency calculations were applied to the data obtained. The results are presented through tables created in line with the themes and categories. The contents of the applications found and saved in the Google Play Store and App Store, as well as the 2025 primary school science curriculum, were examined by the researchers and analysed through descriptive analysis.

Findings

The majority of primary school teachers participating in the study reported a lack of knowledge regarding AR ($f=24$). Furthermore, the majority of primary school teachers ($f=43$) indicated that they had not received any form of training in AR applications. Concurrently, a significant proportion of teachers do not employ AR applications in science lessons ($f=26$). The advantages of using AR as perceived by primary school teachers included increased learning retention ($f=6$), provision of concrete experiences related to the lesson ($f=6$), enhanced lesson comprehension ($f=3$), and increased motivation ($f=6$). The presence of interactive whiteboards ($f=8$), branch teachers and laboratories ($f=1$), and necessary materials ($f=1$) were identified as advantages offered by schools for the utilisation of augmented reality. In contrast, teachers ($f=24$) identified several challenges that they perceive as hindering the adoption of augmented reality applications in their schools. These challenges include the absence of an application ($f=15$), inadequate infrastructure ($f=2$), and a lack of sufficient knowledge among teachers ($f=3$). In terms of potential improvements that could foster the utilisation of augmented reality applications, teachers

suggested the establishment of necessary infrastructure and the creation of a laboratory. The 2025 primary school science curriculum has been found to allow for all process components in the third and fourth grade level to be taught using augmented reality procedures.

Discussion and Conclusion

The findings of the present study indicate that primary school teachers have limited knowledge of augmented reality (AR), while those with 1-5 years of experience have some understanding of the subject. This discrepancy with the literature on science interest teachers suggests that the difference in findings may be attributable to variations in sample groups and participant demographics. A further finding of the study was that the majority of classroom teachers had not received any training in AR, which may be a contributing factor to their perceived inadequacies. It is interesting to note that the majority of participants reported using AR applications in science lessons, despite the majority of primary school teachers not considering themselves proficient in AR. Those who did so reported increased student learning retention, concrete experiences, enhanced lesson comprehensibility, and heightened interest and motivation. Despite these advantages, teachers acknowledged infrastructure limitations and digital skills gaps as impediments to wider adoption. It is therefore recommended that training be provided to primary school teachers on AR, and that the technological infrastructure be strengthened, in order to facilitate the use of AR applications. This recommendation is based on the assumption that the advantages that augmented reality will provide to students can be maximised through the provision of training, both pre-service and in-service, on the use of AR. A study of the 2024 primary school science curriculum reveals that the examination of the learning outcomes and process components at the third and fourth grade level in terms of existing AR applications indicates that all of the learning outcomes at the third and fourth grade level can be delivered using AR applications. The study further indicates that there are more AR applications, especially for the process components at the third grade level, than at the fourth grade level. A notable finding is the predominance of English-language applications, with limited Turkish translations available. A significant constraint is the financial cost of most applications, which are designed for smartphones and tablets but not for the smart boards commonly used in educational settings. In light of these findings, it is recommended that further research be conducted on augmented reality, that teachers' foreign language competencies be enhanced, and that AR applications be more thoroughly incorporated into pre-service training.

Giriş

Bilim ve teknolojiadaki değişim ve dönüşüm hayatın her alanını olduğu gibi eğitimi de etkilemiştir (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003; Moravec ve Martinez Bravo, 2023). Günümüzde, dijital yerliler olarak da nitelendirilen yirmi birinci yüzyıl öğrencileri bilgiye kolay ve pratik şekilde erişme arzuları, öğrenme süreçlerinde grafik ve görsel efektleri daha fazla kullanma gibi özelliklere (Bilgiç ve diğer., 2011) sahip olmaları yönleriyle kendinden önceki nesillerden farklılaşmakta ve bu farklılaşma da beraberinde eğitim alanında yeni ve değişen öğrenci özelliklerine uygun arayışları getirmektedir (İzgi-Onbaşılı, 2018). Söz konusu bu arayış teknolojinin eğitime entegrasyonunun nasıl olması gerektiği ve öğretmenlerin teknolojiyi etkili ve verimli şekilde hedef kitlesi olan dijital yerlilere yönelik nasıl kullanabileceğine, öğrenme süreçlerini nasıl yapılandırabileceğine ilişkin pek çok düşüncüyü ortaya çıkarmıştır (Güler, 2025; İzgi-Onbaşılı, 2018). Bu kapsamda, teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonunu sağlamaya katkı yapan ve dijital yerlilerin öğrenmelerini desteklemede etkili olabileceği düşünülen dijital kütüphaneler, yapay zekâ, sanal gerçeklik ve sanal laboratuvarlar gibi pek çok teknoloji bulunmakta olup, bu teknolojilerden birisi de artırılmış gerçekliktir (Sayımer ve Küçükşarap, 2015). Artırılmış gerçeklik (AG), gerçek dünyadaki verileri sanal öğelerle birleştirerek, kullanıcıya anlık etkileşim ve üç boyutlu görsellik sağlayan teknolojilerdir (Azuma, 1999). Höllerer ve Feiner (2004) artırılmış gerçekliği, gerçek ya da sanal ortamda oluşturulan bilgileri gerçek ortamda, etkileşimli ve eş zamanlı olarak bir araya getiren bir sistem olarak tanımlarken, Zhou ve diğerleri (2008), bilgisayar tarafından oluşturulmuş sanal içeriklerin gerçek nesnelerin üzerine eş zamanlı çakıştırılması olarak tanımlamaktadırlar. Artırılmış Gerçeklik teknolojisi sanal ortamda hazırlanan, çeşitli içeriklerle zenginleştirilerek gerçek dünyada ulaşılabilirliği zor yaşantıların deneyimlenmesine olanak sağlayan bir teknolojidir. AG uygulamalarının öğrenme süreçlerini desteklediği (Cesur, 2024; Solmaz ve Ateş 2024), soyut kavramları somutlaştırdığı (Cai ve diğer., 2014; Wojciechowski ve Cellary, 2013) ve öğrenme materyallerinin görsel açıdan zenginleştirdiği (Aydan, 2024; Çıtak, 2024), öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği (Boy, 2024; Çetin ve Turkan, 2021; Wojciechowski ve Cellary, 2013), öğrenci motivasyonunu artırdığı (Aydan, 2024; Çokçalışkan ve diğer., 2023; Perez-Lopez ve Contero, 2013), öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı (Hwang ve diğer., 2016) ve 21. yüzyıl becerilerini yapılan çalışmalarla ortaya konulan önemli sonuçlardır. Bu sonuçlardan hareketle AG uygulamalarının fen bilimlerinde kullanımının öğrencilere önemli katkı sunacağı söylenebilir. Ancak, öğrenme süreçlerini yapılandıran sınıf öğretmenlerinin AG uygulamaları hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olması, görev yaptıkları okulların teknolojik altyapılarının uygun olması, ilkökul fen bilimleri öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının da AG kullanımına elverişli olması ilkökul fen bilimleri derslerinde artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımını etkileyebileceği düşünülen unsurlardır (Mansour ve diğer., 2025). Bu bağlamda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına ilişkin görüşlerinin tespit edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Yapılan alan yazın incelemesinde ilkökul düzeyinde artırılmış gerçeklikle ilgili çalışmaların oldukça sınırlı kaldığı (Örn: Aydan, 2024; Mansour ve diğer., 2024; Yılmaz-Yenioğlu ve diğer., 2024), çalışmaların daha çok ortaokul ve lise düzeyinde (Örneğin; Aydan, 2024; Çetin ve Turkan, 2021) yoğunlaştığı da dikkat çekici unsurlar olarak görülmektedir. İlkokul fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımını desteklemek, ilkökul fen bilimleri dersinde AG kullanımı ile ilgili yapılacak çalışmaların artırılmasını sağlamak için ise ilkökul fen bilimleri öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının var olan AG uygulamaları bakımından incelenmesinin de alan yazına ve öğretmenlere önemli katkılar sunacağına inanılmaktadır. Bu kapsamda, sınıf öğretmenlerinin ilkökul fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına ilişkin görüşleri nasıldır? sorusundan yola çıkarak bu çalışmanın amacı ilkökul fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının kullanılmasına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin tespit edilmesidir. Bu amaç kapsamında şu alt problemlere yanıt aranmaktadır;

1. Sınıf öğretmenlerinin ilkökul fen bilimleri dersinde AG kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. 2024 yılı ilkökul fen bilimleri öğretim programında yer alan öğrenme çıktıları mevcut AG uygulamalarının kullanımı için uygun mudur?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada özellikle sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla ilgili görüşlerinin belirlenmesi ve mevcut artırılmış gerçeklik uygulamalarının tespit edilerek 2024 yılı fen bilimleri öğretim programının öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri ile ilişkilendirildiğinden nitel araştırma yöntemlerinden betimsel desen kullanılmıştır. Betimsel desen, incelenen alanı manipüle etmeden olduğu gibi ortaya koymayı hedeflemektedir. Mevcut durumun sistematik bir biçimde ortaya koyulmasını hedefleyen bu desende *neden?* sorusundan ziyade *ne?* sorusuna yanıt bulunmaya çalışılır (Creswell, 2013; Creswell ve Creswell, 2022). Betimsel desenin manipülasyon içermemesi yönüyle etik olması, pratik karar verme süreçlerini desteklemesi, karmaşık durumların sistematik tanımlanabilmesine olanak tanınması, durumun anlaşılmasında netlik sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır (Creswell ve Creswell, 2022).

Çalışma Grubu

Çalışmanın birinci alt problemine ilişkin veriler, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Amasya ilinde görev yapan 48 sınıf öğretmeninden toplanmıştır. Örneklem seçiminde, olasılıklı olmayan örneklem yöntemlerinden biri olan amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, araştırmanın amacına en uygun bilgiye sahip olabilecek bireylerin veya grupların seçildiği bir yöntemdir. Bu yöntem, araştırmacının derinlemesine ve ayrıntılı bilgi edinmek istediği spesifik bir konuyu ele alırken tercih edilir. Özellikle nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan amaçsal örnekleme, zengin ve anlamlı veriler elde edilmesini sağlar (Creswell, 2013). Farklı mesleki tecrübeye sahip öğretmenlerden görüş alınmasının mevcut durumu daha açık biçimde ortaya koyacağı düşünülmüş olup, öğretmenlere verilen kodlar ile öğretmenlerin mesleki deneyimlerine ilişkin bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Öğretmen Kodları ve Mesleki Deneyime İlişkin Bilgiler

Mesleki Deneyim Yılı	Öğretmen Kodu	f
1-5 yıl	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14	14
6-11 yıl	T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28	14
12+ yıl	T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48	20

Tablo 1’de görüldüğü üzere çalışmaya katılan 48 öğretmenden 20’si 12 yıl ve daha fazla deneyime sahiptir. 14’er öğretmen ise 6-11 yıl arası ve 1-5 yıl deneyime sahiptir. Çalışma Amasya il merkezinde, ilçelerde ve merkez köylerinde görev yapan öğretmenlerle yapılmıştır. Dolayısıyla formda yer alan deneyim sürelerine sahip öğretmenlerin her meslek yılını kapsayan öğretmen görüşleri alınabilmektedir. Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin veriler ise 2024 yılı ilkököl fen bilimleri öğretim programı ile Google Play Store ve App Store’da yer alan artırılmış gerçeklik uygulamalarından elde edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile 2024 yılı ilkököl fen bilimleri öğretim programı aracılığıyla toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, araştırmacının belirli bir konuyu derinlemesine incelemek amacıyla yapılandırılmış ve yapılandırılmamış soruları bir arada kullanarak veri toplamasını sağlayan bir araçtır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İlk olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan taslak yarı yapılandırılmış görüşme formu, uzman (üç sınıf öğretmenliği eğitimcisi, üç fen bilgisi öğretmenliği eğitimi, iki sınıf öğretmeni, iki fen bilgisi öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeni) görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar tarafından soruların anlaşılabilirliği, dil ve anlatım ile soru sayısı bakımından yaptığı düzeltme önerileri sunulmuştur. Uzmanların önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmış ve altı soruluk form beş kişiden oluşan sınıf öğretmeni grubuna anlaşılabilirliğin ve cevaplanabilirliğin kontrol edilmesi için pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan incelemede öğretmenlerin soruları rahatlıkla anlayabildiği ve yanıt verebildiği görülmüştür.

Veri Toplama Süreci

Çalışmanın yarı yapılandırılmış görüşme verileri 2024-2025 eğitim öğretim döneminde Amasya ilinin merkez ve ilçelerinde görev yapan sınıf öğretmenlerinden, öğrenme çıktılarına/ süreç bileşenlerine ilişkin verileriyle eş zamanlı olarak toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından çalışma grubunda yer alan öğretmenlere verilerek, formda yer alan soruları yanıtlamaları istenmiştir. Yanıtlanan formlar araştırmacı tarafından teslim alınmıştır. Google Play Store ve App Store, artırılmış gerçeklik uygulamaları ve uygulama içeriklerinin tespiti için incelenmiştir. Tespit edilen uygulamalar 2024 ilkököl fen bilimleri öğretim programının üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyinde bulunan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri bakımından incelenmesi için kaydedilmiştir.

Veri Analizi

Çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. İçerik analizi, nitel verilerin sistematik ve nesnel bir yaklaşımla incelenmesi ve yorumlanması için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, yazılı, sözlü veya görsel materyallerdeki anlam, tema ve kalıpların ortaya çıkarılmasını hedefler (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Analiz sürecinde, öncelikle katılımcılar kodlanmış (Örneğin, T1, T2, T3 vb.), ardından katılımcıların her bir soruya verdikleri yanıtlar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda temalar ve kategoriler oluşturulmuş, elde edilen verilere frekans hesaplamaları uygulanmıştır. Sonuçlar, temalar ve kategoriler doğrultusunda oluşturulan tablolar

aracılığıyla sunulmuştur. Google Play Store ve App Store’da bulunan ve kaydedilen uygulamaların içerikleri ile 2024 ilkököl fen bilimleri öğretim programı araştırmacılar tarafından incelenerek betimsel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Betimsel analiz, bir olgu ya da durumu ayrıntılı olarak inceleme ve tanımaya olanak tanıyan bir analiz çeşididir (Büyüköztürk, 2008).

Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

Çalışmanın veri toplama aracının içerik geçerliğini sağlamak amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Güvenirliği sağlamak için ise veri toplama aracından elde edilen veriler her bir araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenerek, incelemenden elde edilen bulgular karşılaştırılmış ve böylece kodlama tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, katılımcıların yanıtlarının katılımcı doğrulaması yöntemiyle de karşılaştırılması yapılarak çalışmanın geçerlik ve güvenirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Araştırmacıların Rolü

Araştırmacılar, bu çalışmanın tüm safhalarında aktif rol üstlenmiştir. Çalışmanın konusu araştırmacıların uzmanlık alanlarıyla ilişkili olduğu için veri toplama aracının geliştirilmesi ve yorumlanması süreçlerinde alan bilgisi etkili olmuştur. Çalışma grubunda yer alan öğretmenlere gönüllü katılım ve gizlilikle ilgili bilgilendirmeler yapılmış, bu şekilde öğretmen cevaplarının güvenirliliği artırılmaya çalışılmıştır. Veri toplama süreci araştırmacılar tarafından bizzat yürütülmüş, öğretmenlerin çalışmaya gönüllü katılmasının sağlanmasına dikkat edilmiştir. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler, araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş ve yapılan analizler karşılaştırılmıştır.

Etik Konular

Bu çalışmanın başlangıcında Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan onay alınmış ve çalışmanın tamamında araştırma ve yayın etiğine titizlikle uyulmuştur.

Bulgular

Sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olma durumlarına yönelik bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

AG Hakkında Yeterli Bilgiye Sahip Olma Durumuna Yönelik Öğretmen Görüşleri

Tema	Öğretmen Cevabı	Öğretmen Kodu	1-5 yıl (f)	6-11 yıl (f)	12+ yıl (f)	Toplam Frekans
Bilgi düzeyi	Hiç fikrim yok	T3, T12, T14, T16, T20, T24, T28, T29, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T44, T45, T46, T47, T48	3	4	17	24
	Bilgi sahibi değilim	T2, T4, T7, T8, T10, T11, T43	6	0	1	7
	Kullanacak kadar bilgim var	T13, T15, T18, T19, T25, T26	1	5	0	6
	Biraz biliyorum	T5, T21, T22, T30, T42	3	0	2	5
	Bilgi sahibiyim	T1, T6, T9, T27	3	1	0	4
	Derinlemesine bilgiye sahibim	T17, T23	0	2	0	2

Tablo 2’de görüldüğü üzere öğretmenlerin büyük çoğunluğu ($f=24$) hiç fikrinin olmadığını ifade etmiştir. Öğretmenlerden bir bölümü ($f=7$) bilgi sahibi olmadığını belirtirken, ($f=6$) öğretmen artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanabilecek kadar bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Biraz biliyorum diyen öğretmenlerin ($f=3$) meslekte 1-5 yıl çalışma süreleri olduğu, çok iyi bildiğini ifade eden öğretmenlerin ($f=2$), 6-11 yıl deneyime sahip oldukları görülmektedir. Bilgi sahibi olduğunu ifade eden öğretmenler ($f=3$) genellikle 1-5 yıl arası deneyime sahiptir.

Sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik ile ilgili eğitim alma durumuna ilişkin bulgular Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3’de görüldüğü üzere öğretmenlerin büyük çoğunluğu ($f=43$) AG ile ilgili bir eğitim almadığını ifade etmiştir. Eğitim almayanların büyük çoğunluğunu ($f=20$) 12 yıl ve daha fazla mesleki deneyime sahip öğretmenler oluşturmaktadır. 6-11 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenler çoğunlukla AG eğitimi almadığını ifade etmiştir. AG eğitimi aldığını ifade eden öğretmenler ($f=3$), AG uygulamaları eğitimi ($f=3$), BİLSEM Avrupa Birliği Destekli Projeler Eğitimi ($f=1$), 3D Uygulama Eğitimi ($f=1$), AG kursu ve Quiver kursu ($f=1$) aldıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 3

AG Uygulamalarının Kullanımı ile İlgili Eğitim Alma Durumuna Yönelik Bulgular

Tema	Öğretmen Cevabı	Öğretmen Kodu	1-5 yıl (f)	6-11 yıl (f)	12+ yıl (f)	Toplam Frekans
Alma	AG Uygulamaları eğitimi aldım	T1, T17, T18	1	2	0	3
	BİLSEM Avrupa Birliği Destekli Projeler Eğitimi	T47	0	0	1	1
	App Stor Eğitici Uygulamaları	T26	0	1	0	1
	3D Uygulama Eğitimi	T26	0	1	0	1
	AG Kursu	T23	0	1	0	1
	Quiver	T26	0	0	0	1
Almama	Daha önce hiç eğitim almadım	T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T19, T20, T21, T22, T24, T25, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45, T46, T48	13	10	20	43

Tablo 4'ten görüldüğü üzere AG uygulamalarını fen bilimleri dersinde kullanmayan öğretmenler büyük çoğunluğu oluşturmaktadır ($f=26$). AG uygulamalarını fen bilimleri dersinde kullandığını ifade eden kişilerin, Quiver ($f=4$), Dünyanın katmanları konusu ($f=5$), Vücudumuz 4D ile anlatımı, Solay System scope ve İskelet Sistemi ($f=3$), Duyu Organları 3D gösterimi ($f=1$), Google Earth Uygulaması Yer-Yön Bulma ($f=1$) gibi AG Uygulamaları temelli etkinlikler gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca fen bilimleri dersinde AG Uygulamalarını kullanan öğretmenlerin çoğu ($f=8$), 6-11yıl mesleki deneyime sahip öğretmenlerdir. Meslek yılları farklı olan ($f=4$) öğretmenler ise AG uygulamasını kullandığını ama ismini hatırlayamadığını belirtmiştir.

Tablo 4

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarını Fen Bilimleri Dersinde Kullanma Durumuna Yönelik Öğretmen Görüşleri

Tema	Öğretmen Cevabı	Öğretmen Kodu	1-5 yıl (f)	6-11 yıl (f)	12+ yıl (f)	Toplam Frekans
Kullandım	Quiver	T13, T18, T24, T25, T26	0	4	0	4
	Dünyanın katmanları konusunda	T9, T23, T25, T41	0	4	1	5
	Kullandım ama ismini hatırlamıyorum	T1, T27, T39, T42	1	1	2	4
	Vücudumuz 4D	T15, T17, T18, T19	0	3	0	3
	Google Earth Uygulaması Yer- Yön Bulma	T22	0	1	0	1
	Solay System scope	T15, T17, T20, T25	0	3	0	3
	İskelet Sistemi	T15, T17, T20	0	3	0	3
	Duyu Organları 3D gösterimi	T22	0	1	0	1
Kullanmadım		T2, T3, T4, T8, T10, T11, T12, T14, T16, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T40, T43, T44, T45, T46, T47	8	2	16	26
	3. ve 4.sınıf okutmadım	T5, T6, T7	3	0	0	3
	Birleştirilmiş sınıf okuttuğum için kullanmadım	T48	0	0	1	1

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilere etkilerine ilişkin bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarını Kullanmanın Öğrenciye Sağladığı Etki Durumuna Yönelik Öğretmen Görüşleri

Tema	Öğretmen Cevabı	Öğretmen Kodu	1-5 yıl (f)	6-11 yıl (f)	12+ yıl (f)	Toplam Frekans
Öğrenme	Kalıcılık artırıyor	T15, T17, T19, T20, T22, T27	0	6	0	6
	Somut yaşantılar kazandırıyor	T9, T15, T17, T18, T22, T23	1	5	0	6
	Kolay anlaşılır yapıyor	T13, T17, T25	0	3	0	3
	Daha eğlenceli	T13, T23	0	2	0	2
	Ayrıntılı öğrenme sağlıyor	T22	0	1	0	1
	Tüm derslerde kullanılmalı	T42	0	0	1	1
Motivasyon	Motivasyonu artırıyor	T1, T15, T17, T19, T24, T41	1	4	1	6
İlgi	İlgisini artırıyor	T1, T17, T18, T19, T22, T23, T25, T26, T27	1	8	0	9
	Heyecanlandırıyor	T1, T15, T17, T18	1	3	0	3
	Merakı artırıyor	T15, T23, T25	0	3	0	3
	Dikkati artırıyor	T20, T24	0	2	0	2
	Şaşırtıcı	T15, T23	0	2	0	2
Yanıtız		T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T12, T14, T16, T21, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T43, T44, T45, T46, T47, T48	11	3	18	32

Tablo 5’de görüldüğü üzere görüşleri alınan öğretmenler AG kullanmanın öğrenciye sağladığı avantajlar olarak öğrenilenlerin kalıcılığını artırması ($f=6$), ders ile ilgili somut yaşantılar kazandırması ($f=6$), dersi kolay anlaşılır yapması ($f=3$), motivasyonu artırması ($f=6$), dersin daha eğlenceli geçmesini sağlaması ($f=2$), merak ve heyecan duygularını geliştirmesi ($f=2$), ayrıntılı öğrenme sağlaması ($f=1$) açısından faydalı bulduklarını belirtmiştir. Ancak meslekte 12 yıl ve daha fazla deneyime sahip öğretmenlerin çoğunlukta ($f=18$) olduğu bir grup öğretmen bu soruyu yanıtız bırakmıştır.

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen bilimlerinde kullanımın sağladığı avantaj ve dezavantajlara ilişkin bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğretmenlerin bir kısmı ($f=20$) görev yaptığı okulun artırılmış gerçeklik uygulama kullanımı için avantajlı yönleri olduğunu belirtmiştir. Etkileşimli tahtanın varlığı ($f=8$), branş öğretmenlerin ve laboratuvarların varlığı ($f=1$), gerekli materyallerin olması ($f=1$) öğretmenler tarafından okulların sağladığı avantajlar olarak ifade edilmiştir. Dezavantaj olarak öğretmenler ($f=24$) okulda herhangi bir uygulama olmamasını ($f=15$), altyapı yetersizliklerini ($f=2$), öğretmenlerin yeterli bilgiye sahip olmayışını ($f=3$), artırılmış gerçeklik uygulamalarının ekonomik olmamasını ($f=1$), öğrencilerin yeterli dijital becerilerinin ve teknolojik aletlerinin olmaması ($f=3$) gibi önemli noktaları belirtmişlerdir. Ayrıca bilgim yok diyen öğretmen sayısı ($f=8$) kişidir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının teşviki ile ilgili maddede verilen cevaplar incelendiğinde, gerekli altyapı oluşturulup laboratuvar açılması gerektiğini belirten öğretmenler çoğunlukla ($f=12$) 11 yıl ve üstü mesleki deneyimi olan öğretmenlerdir. Öğretmenlerin bir bölümü laboratuvar olanakları artırılması gerektiğini ifade etmekte iken ($f=11$), teknolojik araç sunan laboratuvar olması gerektiğini belirten ($f=11$) öğretmenlerde bulunmaktadır. Öğretmenlere eğitim verilmesi gerektiğini ifade eden öğretmenler ($f=10$) çoğunlukla 1-5 yıl mesleki deneyime sahip olan öğretmenlerdir. Uygulama zorunlu tutulmalı ve uymayanların ek dersi kesilmeli ($f=4$) cevabı veren öğretmenler her mesleki yıldan bulunmaktadır. 6-11 yıl mesleki deneyime sahip öğretmenler derslere entegre edilecek programlar oluşturulabileceği ($f=7$) ve ders kitaplarında AG ile ilgili etkinlik ve içerikler yer alabilir ($f=4$) görüşündedir.

Tablo 6

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanılması İçin Okulların Sağladığı Avantaj/Dezavantaj Durumuna Yönelik Öğretmen Görüşleri

Tema	Öğretmen Cevabı	Öğretmen Kodu	1-5 yıl (f)	6-11 yıl (f)	11+ yıl (f)	Toplam Frekans
Avantaj	Öğretimi kalıcı ve kolay yapması	T19, T20, T25, T27, T28, T30, T32, T33, T34, T46, T47	0	5	6	11
	Etkileşimli tahtaların varlığı	T11, T17, T18, T22, T24, T31, T37, T42	0	5	3	8
	Branş öğretmenlerinin varlığı	T23	0	1	0	1
	Laboratuvarların varlığı	T23	0	1	0	1
	Gerekli Materyallerin olması	T18	0	1	0	1
	Okulda herhangi bir uygulama yok	T7, T8, T9, T10, T12, T14, T23, T26, T31, T35, T38, T40, T43, T45, T48	6	4	5	15
	Altyapı yetersiz	T4, T23	1	1	0	2
Dezavantaj	Öğretmenlerin yeterli Bilgiye sahip olmayışı	T4, T18, T34	1	2	0	3
	Ekonomik olmaması	T34	0	1	0	1
	Öğrencilerin yeterli dijital becerilerinin ve teknolojik aletlerinin olmaması	T18, T32, T46	0	2	1	3
Yanıtsız		T2, T5, T6, T21, T29, T36, T39, T41, T44	3	1	4	8

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının teşvik edilmesine ilişkin bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

AG Uygulamalarının Kullanımının Teşvik Edilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema	Öğretmen Cevabı	Öğretmen Kodu	1-5 yıl (f)	6-11 yıl (f)	11+ yıl (f)	Toplam Frekans
Fiziki	Gerekli altyapı oluşturulup laboratuvar açılmalı	T8, T14, T17, T18, T21, T22, T23, T24, T26, T28, T30, T34, T35, T38, T43, T46, T47	2	12	3	17
	Laboratuvar olanakları artırılmalı	T1, T2, T3, T8, T14, T15, T16, T22, T28, T43, T47	4	5	2	11
	Teknolojik araç sunan laboratuvar	T1, T41	1	0	1	2
	Yapay zekâ temelli eğitim etkinlikleri artırılmalı	T8	1	0	0	1
Öğretmen	Öğretmenlere eğitim verilmeli	T5, T9, T15, T16, T17, T21, T22, T30, T31, T33	2	8	0	10
	Öğretmen adaylarının derslerine AG uygulamaları konulabilir	T10, T15, T19, T31, T32	1	4	0	5
	Uygulama zorunlu tutulmalı ve uymayanların ek dersi kesilmeli	T5, T9, T15, T47	2	1	1	4
Materyal	Ders kitaplarında AG ile ilgili etkinlik ve içerikler yer alabilir	T11, T12, T22, T26	0	4	0	4
	AG Öğretim programına eklenebilir	T31	0	1	0	1
	Derslere entegre edilecek programlar oluşturulabilir	T6, T29, T36, T37, T39, T42, T45	1	3	3	7
Yanıtsız		T5, T9, T15, T16, T17, T21, T22, T30, T31, T33	2	8	0	10

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Fen bilimleri 2024 öğretim programının üçüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrenme çıktıları/süreç bileşenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları bakımından incelenmesine ilişkin bulgular Tablo 8’de sunulmuştur (Bkz. Ek A).

Tablo 8

Üçüncü Sınıf Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarıyla Gerçekleştirilebilmesine İlişkin Bulgular

Ünite	AR Uygulama İsmi	Toplam Süreç Bileşen Sayısı	Karşılan an Süreç Bileşen Sayısı	Öğrenme Çıktısını Karşılama Oranı (%)
1. Ünite: Bilimsel Keşif Yolculuğu	Quiver	9	4	%44,4
	Merge Cube	9	4	%44,4
	AR Flashcards	9	5	%55,5
	Padlet	9	4	%44,4
2. Ünite: Canlılar Dünyasına Yolculuk	Mikroskop Uygulamaları	9	5	%55,5
	PlantSnap	9	4	%44,4
	Tinybop-The Human Body (veya Plants)	9	4	%44,4
	Seek by iNaturalist	9	5	%55,5
	Biocube	9	7	%77,7
	iNaturalist	9	4	%44,4
	Google Lens	9	7	%77,7
3. Ünite: Yer Bilimleri İş Başında	Rock Identifier	6	3	%50
	AR Science – Earth Layers & Rocks	6	3	%50
	Mineral Mania	6	3	%50
	Dinozaur ve Fosil 3D Modelleri	6	3	%50
	Fossil AR	6	3	%50
	Elements 4D	6	3	%50
	EcoCubes (veya AR Soil Science)	6	3	%50
4. Ünite: Maddeyi Tanıyalım, Karıştırıp Ayıralım	Kaleidoscope AR	11	4	%36,3
	Recycle City (Online Oyun)	11	5	%45,4
	Explore: The Solar System (veya Explore AR)	11	4	%36,3
	Simple Physics	11	4	%36,3
	Puppet Master AR	11	5	%45,4
	EcoRangers	11	5	%45,4
	Layar	11	5	%45,4
5. Ünite: Hareketi Keşfediyorum	Kvizler ve Oyunlar - “Eğlenceli Hareket”	8	3	%37,5
	Maya Matematik	8	2	%25
	KidzSmart: Hareket	8	2	%25
	Bilgi Kulesi	8	3	%37,5
	Fiziksel Aktivite Eğitimi - Fizik ve Hareket	8	2	%25
	Hareket ve Kuvvet - Eğitici Kartlar	8	2	%25
	Wonderscope	8	2	%25
	Merlin AR	8	3	%37,5

Tablo 8 devamı

6. Ünite: Yaşamımızı Kolaylaştıran Elektrik	Elektromanyetik Alanlar AR	10	3	%30
	3D Science- Electricity	10	3	%30
	Elektrik ve Enerji AR	10	3	%30
	Tinkercad	10	3	%30
	iCircuit	10	3	%30
	ElectroCity	10	3	%30
	Circuit Construction Kit: DC	10	3	%30
7. Ünite: Toprağı Tanıyorum, Tarımı Keşfediyorum	AR Plants	7	4	%57,1
	EcoCubes (veya AR Soil Science)	7	4	%57,1
	3DBear AR	7	3	%42,8
	PlantNet	7	3	%42,8
8. Ünite: Canlıların Yaşam Alanlarına Yolculuk	Tumblebooks- Nature	11	3	%27,2
	PBS Kids - Nature	11	3	%27,2
	My Planet (Benim Gezegenim)	11	3	%27,2
	Ecosystem Explorer (Ekosistem Keşfi)	11	3	%27,2
	Canlılar ve Ekosistemler İnteraktif Haritası	11	3	%27,2
	National Geographic Kids- Ecosystems	11	3	%27,2

Dördüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla verilme durumuna ilişkin bulgular Tablo 9’da sunulmuştur (Bkz. Ek B).

Tablo 9

Dördüncü Sınıf Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarıyla Gerçekleştirilebilmesine İlişkin Bulgular

Ünite	AR Uygulama İsmi	Toplam Süreç Bileşen Sayısı	Karşılanan Süreç Bileşen Sayısı	Öğrenme Çıktısını Karşılama Oranı (%)
1. Ünite: Bilime Yolculuk	Kahoot	8	2	%25
	Padlet	8	3	%37,5
	Book Creator	8	2	%25
	Google Forms	8	1	%12,5
	Quizizz	8	2	%25
	Quiver	8	2	%25
	Merge Cube	8	2	%25
	AR Flashcards	8	2	%25
2. Ünite: Sağlıklı Besleniyorum	Interactive Healthy Eating Guide	11	2	%18,1
	GoNoodle	11	3	%27,2
	Super Food Heroes	11	1	%9
	Healthy Heroes	11	2	%18,1
	AR Healthy Eating (AR Sağlıklı Beslenme)	11	2	%18,1
	Toca Kitchen 2	11	2	%18,1
	PlayGround (Healthy Eating)	11	2	%18,1
	Fooducate	11	2	%18,1
	Sago Mini Super Food	11	2	%18,1
	MyPlate by Livestrong	11	2	%18,1
	Google Expeditions	11	2	%18,1

Tablo 9 devamı

3. Ünite: Dünya' mızı Keşfedelim	Quiver	10	2	%20
	AR Earth	10	2	%20
	SkyView	10	2	%20
	Earth 3D (EarthViewer)	10	3	%30
	The Night Sky	10	3	%20
	Solar System Scope	10	3	%20
4. Ünite: Maddenin Değişimi	Explore: The Solar System (veya Explore AR)	5	2	%40
	Simple Physics	5	2	%40
	PuppetMaster AR	5	1	%20
	AR Lab	5	2	%40
	Toca Nature	5	1	%20
5. Ünite: Mıknatısı Keşfediyoruz	Magnets & Magnetic Fields by PhET Interactive Simulations	13	3	%23
	AR Magnetism	13	3	%23
	Tinkercad	13	2	%15,3
	Magnets by Science Kids	13	2	%15,3
	Magic Magnet AR	13	2	%15,3
	BrainPOP: Magnetism	13	2	%15,3
	The Elements AR	13	2	%15,3
	Explore Magnetism AR	13	2	%15,3
	MagneVision AR	13	2	%15,3
	Science AR	13	1	%7,6
6. Ünite: Enerji Dedektifleri	Elektromanyetik Alanlar AR	9	2	%22,2
	3D Science - Electricity	9	2	%22,2
	Elektrik ve Enerji AR	9	2	%22,2
	Tinkercad	9	2	%22,2
	iCircuit	9	1	%11,1
	ElectroCity	9	2	%22,2
7. Ünite: Işığın Peşinde	AR Eyes	10	5	%50
	Eyewitness: The Eye	10	2	%20
	How the Eye Works by PhET	10	2	%20
	3D Anatomy for Kids	10	3	%30
	Interactive Anatomy	10	2	%20
	Visible Body	10	4	%40
	Vivid Vision AR	10	5	%50
	Science AR	10	4	%40
8. Ünite: Sürdürülebilir Şehirler Ve Topluluklar	Eco-Detective AR	6	3	%50
	Green Building	6	3	%50
	AR Solar Energy	6	3	%50
	Earth Day AR	6	4	%66,6
	Sustainable Cities AR (Sürdürülebilir Şehirler)	6	2	%33,3
	EcoBee-The Bee Ecosystem AR	6	2	%33,3
	Green Education	6	2	%33,3
	Toca Nature	6	4	%66,6

Tablo 8’de görüldüğü üzere üçüncü sınıf düzeyinde yer alan süreç bileşenlerini en fazla karşılayan uygulamalar birinci ünite Mikroskop uygulamaları (%55,5), ikinci ünite Biocube (%77,7), seek by inaturalist (%55,5), Google lens’dir (%55,5). Üçüncü, altıncı ve sekizinci ünite de yer alan süreç bileşenlerini her bir artırılmış gerçeklik uygulaması % 30 oranında karşılamaktadır. Süreç bileşenlerini dördüncü ünite, Rcycle city (%45,4), puppet master AR (%45,4), EcoRangers (45,4) ve layer (45,4), beşinci ünite, kuiz ve oyunlar (%37,5), bilgi kalesi (%37,5) ve Merlin AR (%37,5), yedinci ünite, AR Plants (%57,1) ve Ecocubes (%57,1) en fazla karşılamaktadır. Ayrıca, üçüncü sınıf düzeyinde yer alan tüm süreç bileşenlerinin farklı artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılarak verilebileceği görülmektedir.

Tablo 9’da görüldüğü üzere dördüncü sınıf düzeyinde yer alan süreç bileşenlerini birinci ünite en fazla Padlet (%37,5), ikinci ünite GoNoodle (%27,2), dördüncü ünite Explore AR, Simple phsics, AR lab (%40), beşinci ünite Magnets & Magnetic Fields by PhET Interactive Simulations, AR Magnetism (%23), altıncı ünite Elektromanyetik Alanlar Ar, 3D Science Electicity, Elektrik ve Enerji AR, Tincercad ve Electiricty (%22,2), yedinci ünite AR Eyes, Vivid Vision AR (%50) ve Science AR (%40), sekizinci ünite Earth Day AR ve Toca Nature (%66,6) ile Eco-detective AR, Green Building, AR Solar Energy (%50), üçüncü ünite ise yer alan tüm artırılmış gerçeklik uygulamaları eşit oranda (%20) karşılamaktadır. Ayrıca, dördüncü sınıf düzeyindeki tüm süreç bileşenleri artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla verilebilmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Çalışma kapsamında sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları ancak 1-5 yıl deneyime sahip olan öğretmenlerin az da olsa bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir (Bkz. Tablo 2). Bu bulgu Atay (2022) ve Altuntaş (2024) tarafından fen ilgisi öğretmenleriyle yapılan çalışmaların bulgularıyla örtüşmemektedir. Çünkü söz konusu çalışmalarda öğretmenler artırılmış gerçeklik uygulamaları konusunda kendilerini yeterli olarak algılamakta ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını fen bilimleri derslerinde kullandığını ifade etmişlerdir. Çokçalışkan ve diğerleri (2023) tarafından sınıf öğretmeni adayları ile yapılan çalışmada da öğretmenlerin artırılmış gerçeklikle ilgili yeterli bilgiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Fidan ve Cura-Yeleğen (2022) tarafından yapılan bir başka çalışmada da öğretmenlerin kendilerini dijital beceriler bakımından yeterli görmedikleri bulunmuştur. Alan yazında yer alan bu çalışmaların bulgularıyla oluşan farklılık örneklem grubunun farklılığı ile çalışmaya katılan öğretmenlerin branşlarındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Ayrıca çalışma kapsamında elde edilen bir başka bulgu da sınıf öğretmenlerin çoğunun daha önce artırılmış gerçeklikle ilgili eğitim almamış olmalarıdır (Bkz. Tablo 3). Sınıf öğretmenlerin artırılmış gerçeklikle ilgili eğitim almamış olmasının da kendilerini yeterli görmemelerine sebep olduğu düşünülmektedir. Sansone (2014) tarafından öğretmenlerin artırılmış gerçeklikle ilgili yetiştirilmelerinin bu uygulamaların kullanımını artırabileceği ifade edilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin kendilerini artırılmış gerçeklik konusunda yeterli görmemelerine karşın katılımcıların çoğunluğunun fen bilimleri derslerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullandığını ifade etmesi dikkat çekicidir (Bkz. Tablo 4). Bu bulgu, Çokçalışkan ve diğerleri (2023)’nin bulgularıyla öğretmenlerin fen bilimleri dersinin artırılmış gerçeklik kullanımına uygun olduğunu düşünmeleri yönüyle benzeşmektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını fen bilimleri dersinde kullanan sınıf öğretmenleri, bu uygulamaların kullanımının öğrenmelerin kalıcılığını artırdığı, öğrencilere somut yaşantılar kazandırdığı, dersin anlaşılabilirliğini artırdığı, derse karşı ilgi ve motivasyonu artırdığını ifade etmişlerdir (Bkz. Tablo 5). Bu bulgular alanyazındaki benzer çalışmalarla uyumluluk göstermektedir. Söz konusu çalışmalarda da artırılmış gerçekliğin kalıcılığı artırdığı (Çokçalışkan ve diğer., 2023; Wojciechowski ve Cellary, 2013), içeriği somutlaştırmada etkili olduğu (Farias ve diğer., 2011; Oh ve Woo, 2008), öğrencilerin ilgilerini ve motivasyonlarını (Bujak ve diğer., 2013; Chen ve diğer., 2022; Di Serio ve diğer., 2013) artırdığı sonuçları ortaya koyulmuştur. Bu yönüyle bu bulgunun alanyazında yer alan çalışmaların bulgularıyla örtüştüğü söylenebilir. Sınıf öğretmenleri, artırılmış gerçekliğin öğrencilere önemli avantajlar sağlayacağını ifade etmelerine karşın okullarda artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı için altyapı eksikliklerinin olduğunu ve kendilerinin dijital becerilerinin yeterli olmadığını ifade etmiştir (Bkz. Tablo 6). Bu bulgu alan yazında yer alan çalışmaların (Örn: Altuntaş, 2024; Atay, 2022; Boy, 2024) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Milli eğitim bakanlığı FATİH projesi kapsamında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2012) okulların teknolojik altyapılarını geliştirmeye çalışmaktaysa (Özkan ve Deniz, 2014) da sınıf öğretmenleri tarafından okullar teknolojik altyapı bakımından yeterli görülmemektedir. Sınıf öğretmenleri artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılabilmesi için teknolojik altyapının güçlendirilmesi ile artırılmış gerçeklikle ilgili eğitime ihtiyaç duyduklarını ifade etmektedirler (Bkz. Tablo 7). Bu ihtiyaç alanyazında yer alan başka çalışmalarda da belirtilmiştir (Atay, 2022; Çokçalışkan ve diğer., 2023). Bu bulgu özellikle artırılmış gerçekliğin öğrencilere sağlayacağı avantajlar göz önünde bulundurulduğunda bu ihtiyacın gerek hizmet öncesinde gerek hizmet içi eğitimler aracılığı ile giderilmesinin artırılmış gerçekliğin kullanımını teşvik edebileceği söylenebilir. 2024 yılı ilkökul fen bilimleri öğretim programında üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin mevcut artırılmış gerçeklik uygulamaları bakımından incelenmesinde üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyinde öğrenme çıktılarının tamamının artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla verilebileceği ortaya çıkmıştır (Bkz. Tablo 8 ve Tablo 9). Özellikle üçüncü sınıf düzeyindeki süreç bileşenlerine yönelik dördüncü sınıf düzeyine göre daha fazla artırılmış gerçeklik uygulamasının olduğu söylenebilir. Bu bulgular söz konusu öğretim

programının (MEB, 2024) artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul fen bilimleri dersinde kullanımını artırabileceği ve alanyazında belirtilen (Örn: Chen ve diğer., 2022; Farias ve diğer., 2011; Oh ve Woo, 2008; Wojciechowski ve Cellary, 2013) avantajların (kalcılığı artırma, ilgi ve motivasyonu artırma vb.) sağlanmasına katkı sunacağı söylenebilir. Ayrıca, söz konusu uygulamaların pek çoğunun İngilizce olduğu ve Türkçe versiyonlarının bulunmadığı da dikkat çekici bir başka bulgudur. Nitekim bu durum Güler (2024) tarafından artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımını sınırlandırabilecek bir unsur olarak belirtilmiştir. Bu uygulamaları kullanmada karşılaşılabilecek bir başka sınırlandırıcı unsur ise uygulamaların önemli bir kısmının ücretli olması ile akıllı telefon ve tabletlerle uyumlu olup okullarda kullanılan akıllı tahtalarla uyum göstermemesidir. Ayrıca, alanyazında çocukların teknoloji kullanımının sınırlandırılması gerektiği belirtilmiş (Batmaz ve Güler, 2022) olsa da günümüzde teknolojinin hayatın hemen her alanına girmiş olması bunu mümkün kılmamaktadır. Özellikle dijital yerli olarak adlandırılan bu çocukların teknoloji ile olan yakın ilişkileri artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı için önemli bir avantaj sağlayarak (Aydan, 2024; Çıtak, 2024), 2025 yılı fen bilimleri öğretim programında (MEB, 2024) belirtilen bilgi, medya ve teknoloji becerilerinin geliştirilmesine de katkı sağlayabilir. Bu bulgulardan hareketle, sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun artırılmış gerçeklikle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları ancak fen bilimleri dersinde bu uygulamaların kullanımın faydalı olacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen bilimleri dersinde kullanımının öğrenmelerin kalcılığını artırdığı, öğrencilere somut yaşantılar kazandırdığı, dersin anlaşılabilirliğini artırdığı, derse karşı ilgi ve motivasyonu artırdığını düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca, artırılmış gerçeklik uygulamaları konusunda okullarını yeterli görmedikleri ve eğitime ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda 2024 yılı fen bilimleri öğretim programının üçüncü ve dördüncü sınıf düzeylerinde yer alan öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına bağlı olarak şu önerilerde bulunulabilir;

1. İlkokul düzeyinde artırılmış gerçeklikle ilgili sınırlı çalışmaya erişilebildiğinden bu alanda daha fazla çalışma yapılabilir.
2. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına ilişkin kılavuzlar hazırlanarak öğretmenlerin bu uygulamaları fen bilimlerinde kullanımı teşvik edilebilir.
3. Artırılmış gerçekliğin farklı kültürlerde ve coğrafi bölgelerde nasıl kullanıldığını inceleyen karşılaştırmalı çalışmalar yaparak, kültürel farklılıkların eğitimdeki teknolojik entegrasyon üzerindeki etkilerini araştırılabilir.
4. Sınıf öğretmenlerine hizmet öncesinde eğitimlerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarına daha fazla yer verilebilir. Ayrıca hizmet içi eğitimde de artırılmış gerçeklikle ilgili öğretmen eğitimleri düzenlemek bu uygulamaların derslerde kullanımını artırabilir.
5. Mevcut uygulamaların pek çoğu İngilizcedir. Sınıf öğretmenlerin uygulamayı daha rahat kullanabilmeleri için dil yeterlilikleri desteklenebilir.
6. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının önemli bir kısmının akıllı tahtalarda kullanamamasından dolayı sınıflarda tablet kullanımı yaygınlaştırılabilir.
7. Ücretli artırılmış gerçeklik uygulamalarını fen bilimleri derslerinde kullanılabilmesi için öğretmen ve öğrencilere ekonomik destek verilebilir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışmayı etkileyebilecek herhangi bir mali veya çıkar çatışması, bu çalışmanın yazarları arasında mevcut değildir.

Mali Destek

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve raporlaştırılmasında herhangi bir kuruluştan mali destek alınmamıştır.

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu araştırma, Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 21/11/2024 tarihli ve 19/56 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

Kaynakça / References

- Altuntaş, B. (2024). *7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının öğrenmeye etkisi ve öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Atay, M. (2022). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Aydan, F. (2024). *Türkiye'deki fen eğitiminde artırılmış gerçeklik üzerine yapılan çalışmaların analizi* (Yüksek lisans tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Azuma, R. T. (1999). *The Challenge of Making Augmented Reality Work Outdoors*. In Y. Ohta & H. Tamura (Eds.), *Mixed Reality: Merging Real and Virtual Worlds* (pp. 379–390). Springer-Verlag.
- Batmaz, O. ve Güler, T. (2022). Okul öncesi ve ilkök öğrencilerinin salgın döneminde ve öncesinde teknolojik araç kullanmalarına ilişkin ebeveyn görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(4), 1978-1994. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1074156>
- Boy, G. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin matematikte artırılmış gerçeklik algıları ve bu konudaki görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536-544. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.017>
- Creswell, J. (2013). *Qualitative inquiry research design: Choosing among five approaches*. Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Çetin, H., & Türkan, A. (2021). The effect of augmented reality-based applications on achievement and attitude towards science course in distance education process. *Education and Information Technologies*, 26(3), 1397-1415. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10625-w>
- Çıtak, H. (2024). *Erken çocukluk matematik eğitiminde kullanılmak üzere artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesi ve kullanılabilirliğinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Çokçalışkan, H., Yorulmaz, A., Akaydın, B. B. ve Uysal, H. (2023). *İlkokullarda artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri*. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 12(3), 538-556. <https://doi.org/10.30703/cije.1209391>
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.002>
- Farias, L., Dantas, R., & Burlamaqui, A. (2011). *Educ-AR: A tool for assist the creation of augmented reality content for education*. In 2011 IEEE International Conference on Virtual Environments, Human-Computer Interfaces and Measurement Systems (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/VECIMS.2011.6053846>
- Fidan, M., & Cura-Yeleğen, H. (2022). Öğretmenlerin Dijital Yeterliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi ve Dijital Yeterlik Gereksinimleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 23(2), 150-170. <https://doi.org/10.12984/egced.1075367>
- Güler, T. (2024). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik. In F. Erdoğan (Ed.), *Matematik ve Fen Bilimlerinde Yeni Yaklaşımlar 204-I* (s. 123-145). Efeakademi Yayınları. <https://doi.org/10.59617/efepub2024103>
- Güler, T. (2025). The impact of scenario-based learning on the scientific creativity and reflective thinking skills of fourth-grade students in primary school. *Journal of Baltic Science Education*, 24(2), 271-283. <https://doi.org/10.33225/jbse/25.24.271>
- Höllerer, T., & Feiner, S. (2004). Mobile augmented reality. In A. M. C. A. D. J. (Ed.), *Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services* (pp. 392-421). Springer.
- 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, 1895-1906. <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1057747>

- İzgi-Onbaşılı, Ü. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320-337.
- Mansour, N., Aras, C., Staarman, J. K., & Looi, C.-K. (2025). *Embodied learning of science concepts through augmented reality technology*. *Education and Information Technologies*, 30, 8245–8275. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13120-0>
- Mansour, N., Aras, C., Staarman, J. K., & Looi, C.-K. (2024). Factors influencing student teachers' intention to use mobile augmented reality in primary science teaching. *Education and Information Technologies*, 29, 15353–15374. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12481-w>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2012). *Eğitimde FATİH Projesi*. <https://fatihprojesi.meb.gov.tr> adresinden 12/06/2024 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar): Türkiye yüzyılı maarif modeli*. <https://tyymm.meb.gov.tr/ogretimprogramlari/fen-bilimleri-dersi> adresinden 06/06/2024 tarihinde erişilmiştir.
- Moravec, J. W., & Martínez-Bravo, M. C. (2023). *Global trends in disruptive technological change: Social and policy implications for education*. *On the Horizon*, 31(3/4), 147–173. <https://doi.org/10.1108/OTH-02-2023-0007>
- Oh, S., & Woo, W. (2008). *ARGarden: Augmented edutainment system with a learning companion*. In Z. Pan, A. D. Cheok, W. Müller, & A. El Rhabili (Eds.), *Transactions on Edutainment I* (pp. 40–50). Lecture Notes in Computer Science, Vol. 5080. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-69744-2_4
- Özkan, A., & Deniz, D. (2014). Orta öğretimde görev yapan öğretmenlerin FATİH Projesi'ne ilişkin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 161-175.
- Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). *Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention*. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(4), 19–28.
- Sansone, B. C. (2014). *Evaluating educators' perceived value of augmented reality in the classroom* (Doktora tezi). Union University.
- Sayımer, İ., & Küçüksaraç, B. (2015). Contribution of new technologies to university education: Opinions of communication faculty students on augmented reality applications. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1536-1554. <http://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3488>
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.014>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6.Baskı). Seçkin Yayınları
- Yılmaz-Yenioglu, B., Yenioglu, S., Sayar, K., & Ergüleç, F. (2024). Using augmented reality based intervention to teach science to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities & Offending Behavior*, 35(1), 108–119. <https://doi.org/10.1177/01626434231184829>
- Zhou, F., Duh, H.-L., & Billinghurst, M. (2008). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. *EEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, Cambridge, 193-202. <https://doi.org/10.1109/ISMAR.2008.4637362>

Ek A

Üçüncü Sınıf Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarıyla Gerçekleştirilebilmesine İlişkin Bulgular

Ünite	AR Uygulama İsmi	Uygulama Tanıtımı	Kullanılabileceği Öğrenme Çıktıları/ Süreç Bileşenleri Kodları
1. Ünite: Bilimsel Keşif Yolculuğu	Quiver	Öğrencilerin çizimlerini AR ile canlandırarak öğrenmelerini sağlar. Bilimsel konularda özel sayfalar mevcuttur ve çocuklar bu sayfalardaki nesneleri üç boyutlu olarak görebilirler.	FB.3.1.1.a, FB.3.1.1.b, FB.3.1.1.c, FB.3.1.1.d
	Merge Cube	Bu uygulama, öğrencilere 3D nesneleri etkileşimli bir şekilde inceleme fırsatı sunar. Bilimsel nesneler, organlar, hayvanlar ve gezegenler gibi konularda AR deneyimi sağlar.	FB.3.1.1.a, FB.3.1.1.b, FB.3.1.1.c, FB.3.1.1.d
	AR Flashcards	Özellikle hayvanlar ve bitkiler gibi bilimsel konularda etkileşimli kartlar sunar. Öğrenciler, bu kartları fiziksel olarak tutarken uygulama, öğelerin 3D görsellerini oluşturur.	FB.3.1.1.a, FB.3.1.1.b, FB.3.1.1.c, FB.3.1.2.a, FB.3.1.1.b
	Padlet	Öğrencilerin bilgi paylaşımı yapabileceği bir platform. Bilimsel bilgi kaynaklarını inceleyerek, hangi kaynakların güvenilir olduğunu tartışabilecekleri bir “Bilimsel Bilgi Kaynakları” panosu oluşturabilirsiniz.	FB.3.1.1.a, FB.3.1.1.b, FB.3.1.1.c, FB.3.1.1.d
2. Ünite: Canlılar Dünyasına Yolculuk	Mikroskop Uygulamaları	Öğrenciler telefonlarına mikroskop lensi takarak, mikroskop altındaki canlıları dijital ortamda daha ayrıntılı inceleyebilirler. Mikro dünyayı keşfetmek için bazı basit mikroskop uygulamaları da mevcuttur. Bu tür uygulamalar, canlıları daha ayrıntılı incelemeye yardımcı olabilir.	FB.3.2.1.a, 3.2.1.b, FB.3.2.1.c, FB.3.2.1.ç, FB.3.2.2.a
	PlantSnap	Bu uygulama, bitkileri tanımak için harika bir araçtır. Öğrenciler mikroskop altında gördükleri bitkileri fotoğraflayıp, uygulama ile tanımlama yapabilir, bitkilerin fotoğraflarını çekip, uygulama aracılığıyla bitki türünü öğrenebilir, ardından sınıflandırma yapabilirler	FB.3.2.1.a, FB.3.2.1.b, FB.3.2.1.c, FB.3.2.1.ç
	Tinybop-The Human Body (veya Plants)	Çocuklar için eğitici ve etkileşimli biyoloji uygulamaları sunar. Özellikle bitkiler ve hayvanlar hakkında bilgi edinmek isteyen öğrenciler için harika bir kaynak olabilir. Bu uygulamalarda etkileşimli oyunlar oynayarak canlıları keşfeder ve sınıflandırma konusunda deneyim kazanabilirler.	FB.3.2.1.a, FB.3.2.1.b, FB.3.2.1.c, FB.3.2.1.ç
	Seek by iNaturalist	Öğrencilerin mikroskopla inceledikleri canlıları hızlıca tanımlarını sağlayan bir araçtır. Bitkileri ve hayvanları tanımak için bu uygulama ile fotoğraf çekebilir ve canlıların isimlerini öğrenebilir, öğrencilerin mikroskop altında gördükleri canlıların özelliklerine göre önerilerde bulunur ve sınıflandırma konusunda yardımcı olur.	FB.3.2.1.a, FB.3.2.1.b, FB.3.2.1.c, FB.3.2.1.ç, FB.3.2.2.a
	Biocube	Mikroskopla incelenen bitki ve hayvan örneklerini kolayca sınıflandırmaya yardımcı olan bir tür biyoloji öğretmeni asistanıdır. Mikroskopla görülen canlıları bu uygulama üzerinden kategorilere ayırarak, bitkiler, hayvanlar ve diğer sınıflandırmalarla ilgili bilgi edinirler.	FB.3.2.1.a, FB.3.2.1.b, FB.3.2.1.c, FB.3.2.1.ç, FB.3.2.2.a, FB.3.2.3.a, FB.3.2.3.b
	iNaturalist	Doğada görülen bitki ve hayvanları tanımlamaya yönelik güçlü bir platformdur. Uygulama, mikroskopla gözlemlerden elde edilen görüntülerin tanımlanmasında da kullanılabilir.	FB.3.2.1.a, FB.3.2.1.b, FB.3.2.1.c, FB.3.2.1.ç
	Google Lens	Herhangi bir canlıyı, bitkiyi veya hayvanı fotoğraflayarak tanımlamanıza, mikroskop altında görülen nesneleri veya canlıları bu uygulama ile fotoğraflayarak, ne tür bir canlı olduğunu öğrenebilirler. Öğrenciler mikroskopa bakarken, gördükleri canlıları telefona ya da tablette Google Lens ile tanıtarak daha fazla bilgi edinebilirler.	FB.3.2.1.a, FB.3.2.1.b, FB.3.2.1.c, FB.3.2.1.ç, FB.3.2.2.a, FB.3.2.3.a, FB.3.2.3.b

3.Ünite: Yer Bilimler İş Başında	Rock Identifier	Öğrencilerin gerçek kayaçları tanımlarına yardımcı olabilir. Mikroskop altında inceleme ya da doğal taşlarla yapılacak çalışmalar için oldukça yararlıdır. Sınıfta ya da doğada kayaçları fotoğraflayarak uygulamaya yükleyebilir ve uygulama üzerinden bu kayaçların türlerini öğrenebilirler.	FB.3.3.1.a, FB.3.3.1.b, FB.3.3.1.c
	AR Science – Earth Layers & Rocks	Öğrencilerin yer kabuğu, kayaçlar ve yer yüzeyindeki farklı katmanları keşfetmesine yardımcı olur. Öğrenciler, farklı kayaç türlerini ve yer kabuğu katmanlarını 3D modeller üzerinde inceleyebilir, kayaç döngüsünü daha etkili bir şekilde öğrenebilirler.	FB.3.3.1.a, FB.3.3.1.b, FB.3.3.1.c
	Mineral Mania	Mineralleri ve kayaçları tanımak ve sınıflandırmak için kullanılan bir mobil uygulamadır. Öğrencilere mineralleri eğlenceli bir şekilde keşfetmelerine yardımcı olur.	FB.3.3.1.a, FB.3.3.1.b, FB.3.3.1.c
	Dinozaur ve Fossil 3D Modelleri	Dinozor fosillerini ve diğer eski canlıları 3D olarak görmelerini olanak tanır, öğrenciler fosilleri ve dinozorların nasıl yaşadığını keşfeder.	FB.3.3.2.a, FB.3.3.2.b, FB.3.3.2.c
	Fossil AR	Öğrenciler, tablet veya telefonlarını kullanarak farklı fosil türlerini etkileşimli bir şekilde inceleyebilir ve fosil oluşumunu, fosillerin farklı türlerini 3D olarak inceleyebilir ve fosilleşme süreci hakkında bilgi edinebilirler.	FB.3.3.2.a, FB.3.3.2.b, FB.3.3.2.c
	Elements 4D	Öğrenciler, tablet ya da telefonlarını kullanarak minerallerin kimyasal yapısını ve çeşitli bileşimlerini üç boyutlu olarak görebilir, bu sayede minerallerin ve madenlerin yapısını daha iyi anlayabilirler.	FB.3.3.1.a, FB.3.3.1.b, FB.3.3.1.c
	EcoCubes (veya AR Soil Science)	Toprağın yapısal özelliklerini öğrenme ve farklı toprak tiplerinin bitkiler üzerindeki etkilerini keşfetmelerini sağlar.	FB.3.3.1.a, FB.3.3.1.b, FB.3.3.1.c
4.Ünite: Maddeyi Tanyalım, Karıştırıp Ayralım	Kaleidoscope AR	Maddelerin moleküler yapısını görselleştirir. Öğrenciler, katı maddelerdeki düzenli molekülleri, sıvıdaki serbest hareketi ve gaz halindeki moleküllerin daha düzensiz hareketlerini gözlemleyebilirler. Bu, maddelerin farklı hallerinin moleküler düzeyde nasıl çalıştığını anlamalarına yardımcı olur.	FB.3.4.1.a, FB.3.4.1.b, FB.3.4.1.c, FB.3.4.1.ç
	Recycle City (Online Oyun)	Çevre bilincini artırmak amacıyla tasarlanmış bir online oyundur. Öğrenciler, atık yönetimi ve geri dönüşüm işlemlerini simüle eden bir şehirde görevler olarak geri dönüşüm süreçlerine katılır. Atıkları ayrıştırarak bir şehri daha temiz ve çevre dostu hale getirme amacı güden bu oyun, atık ayrıştırma eğitimi için kullanışlı olabilir.	FB.3.4.3.a, FB.3.4.3.b, FB.3.4.3.c, .3.4.3.ç, FB.3.4.3.d
	Explore: The Solar System (veya Explore AR)	Çeşitli elementleri ve bunların fiziksel halleriyle nasıl etkileşimde bulunduklarını AR ortamında gösterir. Öğrenciler, katı, sıvı ve gaz halleri hakkında daha detaylı bilgi edinirken, moleküllerin nasıl düzenlendiğini görebilirler.	FB.3.4.1.a, FB.3.4.1.b, FB.3.4.1.c, FB.3.4.1.ç
	Simple Physics	Bu uygulama, fiziksel kuvvetlerin (ısınma, soğuma) maddelerin halleri üzerindeki etkilerini öğretmek için ideal olabilir. Örneğin, sıvı bir maddeye ısı uygulandığında buharlaşması veya katı bir maddenin erimesi gibi olayları gözlemlemelerini sağlar.	FB.3.4.1.a, FB.3.4.1.b, FB.3.4.1.c, FB.3.4.1.ç
	Puppet Master AR	Çocuklara maddenin farklı hallerindeki öğeleri (buz, su, buhar) 3D olarak keşfetmelerine olanak tanır. Çocuklar, bu öğeleri sanal olarak hareket ettirerek, maddenin hal değişimlerini izleyebilirler.	FB.3.4.3.a, FB.3.4.3.b, FB.3.4.3.c, FB.3.4.3.ç, FB.3.4.3.d
	EcoRangers	Çevre bilincini kazandıran ve geri dönüşüm eğitimi interaktif bir şekilde sunan bir uygulamadır. Atık türlerini doğru şekilde ayrıştırmayı öğretmek için oyunlar sunar. Öğrenciler, çeşitli atıkları (kâğıt, plastik, cam, organik) doğru kutulara yerleştirerek hem eğlenir hem de atık ayrıştırma konusunda bilgi edinirler.	FB.3.4.3.a, FB.3.4.3.b, FB.3.4.3.c, FB.3.4.3.ç, FB.3.4.3.d
	Layar	Öğrenciler, cihazlarını kullanarak çevrelerinde sanal objelerle etkileşimde bulunabilirler. Atıkların hangi kutuya atılacağını ve geri dönüşüm sürecinin nasıl işlediğini öğrenmek için Layar üzerinden etkileşimli içerikler izleyebilir.	FB.3.4.3.a, FB.3.4.3.b, FB.3.4.3.c, FB.3.4.3.ç, FB.3.4.3.d

5.Ünite: Hareketi Keşfediyoruz

Kvizler ve Oyunlar - “Eğlenceli Hareket”	Hareket konusunu öğretirken, eğlenceli quiz ve oyunlarla öğrenmeyi pekiştiren bir uygulama olabilir. Bu tür uygulamalar, çocukların fiziksel hareket, hız, ivme gibi temel kavramları oyunlar aracılığıyla anlamalarını sağlar.	FB.3.5.1.a, FB.3.5.1.b, FB.3.5.2.c
Maya Matematik	Hareketin günlük hayatta nasıl işlediğini görsel ve uygulamalı yollarla öğretmek için kullanılabilir. Çocuklar, fiziksel aktiviteleri yaparak temel kavramları öğrenebilirler.	FB.3.5.2.a, FB.3.5.2.b
KidzSmart: Hareket	Uygulama içinde öğrenciler, interaktif etkinliklerle hareketin nasıl çalıştığını ve nesnelerin nasıl hareket ettiğini keşfederler.	FB.3.5.1.c, FB.3.5.2.d
Bilgi Kulesi	Bu uygulama, genel olarak temel bilimsel kavramları öğretmeye yönelik, Türkçe içerik sunar. Hareket konusu da, çocukların günlük yaşamlarından örnekler üzerinden anlatılır. Uygulama içinde hareketle ilgili video ve animasyonlar bulunabilir.	FB.3.5.1.a, FB.3.5.1.b, FB.3.5.2.c
Fiziksel Aktivite Eğitimi - Fizik ve Hareket	Öğrenciler, uygulamayı kullanarak hem fiziksel hareketi hem de fiziksel hareketle ilgili teorik bilgileri etkileşimli bir şekilde öğrenebilirler.	FB.3.5.1.c, FB.3.5.2.a
Hareket ve Kuvvet - Eğitici Kartlar	Çocuklar, uygulama üzerinde farklı hareket türlerini keşfeder, kartlar ve animasyonlar sayesinde eğlenerek öğrenirler.	FB.3.5.2.b, FB.3.5.2.c
Wonderscope	Çocukları etkileşimli hikayelerle bilimsel kavramları keşfetmeye davet eder. Kuvvetler ve hareket konularını anlatan bölümler, çocukların bu kavramları daha eğlenceli bir şekilde anlamalarına yardımcı olabilir. Öğrenciler hareketli varlıkları gözlemleyerek, kuvvetin nesneler üzerindeki etkisini ve hareketlerini tahmin etmeyi öğrenebilir.	FB.3.5.2.d, FB.3.5.1.c
Merlin AR	Çocukların hareket ve kuvvetle ilgili bilimsel kavramları keşfetmelerini sağlayan etkileşimli bir uygulamadır. Bu uygulama, hareket halindeki nesneleri ve kuvvetlerin bu nesnelerin hareketine olan etkisini gözlemlemelerini sağlar.	FB.3.5.1.a, FB.3.5.2.c, FB.3.5.2.d

6.Ünite: Yaşamımızı Kolaylaştıran Elektrik

Elektromanyetik Alanlar AR	Öğrenciler, elektrik akımının bir iletkenin nasıl geçtiğini, manyetik alanlarla etkileşimini ve elektriksel devrelerin işleyişini görsel olarak keşfetme imkânı bulurlar. Bu uygulama, özellikle devre kurma ve elektrik akışını gözleme konusunda faydalıdır	FB.3.6.1.a, FB.3.6.1.b, FB.3.6.3.a
3D Science-Electricity	Öğrenciler, sanal bir ortamda elektrik devresi kurabilir, akımın nasıl geçtiğini gözlemleyebilir ve elektriksel bileşenlerin işlevlerini öğrenebilirler. 3D animasyonlar ve görseller, elektrik konusunu daha anlaşılır kılar	FB.3.6.1.a, FB.3.6.2.a, FB.3.6.3.b
Elektrik ve Enerji AR	Elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini ve kullanıldığını AR ortamında keşfetmek mümkündür. Öğrenciler, elektrik üretim santrallerinden başlayarak elektrik dağıtımına kadar olan süreci görsel olarak takip edebilirler	FB.3.6.1.b, FB.3.6.2.b, FB.3.6.3.c
Tinkercad	Tinkercad, öğrencilerin basit elektronik devreler tasarlayarak, elektrik akışını gözlemlemelerini sağlar. Bu platform, devre elemanlarını (pile, lamba, anahtar, direnç gibi) AR özellikleriyle sanal olarak yerleştirmeye olanak tanır. Öğrenciler, devreyi kurarak elektrik akışının nasıl işlediğini keşfedebilirler	FB.3.6.1.c, FB.3.6.2.c, FB.3.6.3.d
iCircuit	iCircuit, öğrencilere devre elemanlarını sanal olarak birleştirerek basit elektrik devreleri oluşturmalarına olanak tanır. Elektrik akışını simüle ederek, devrenin nasıl çalıştığını gözlemleyebilirler. Bu uygulama, öğrencilere elektrikle ilgili temel kavramları (voltaj, direnç, akım) öğretmek için oldukça kullanışlıdır.	FB.3.6.1.c, FB.3.6.2.a, FB.3.6.3.c
ElectroCity	Öğrencilere bir şehirde enerji üretimi ve dağıtımını yönetme fırsatı sunar. Bu uygulama, öğrencilerin elektrik üretimi, tüketimi ve şehirdeki enerji yönetimi hakkında fikir sahibi olmalarını sağlar. AR özellikleriyle, şehirdeki elektrik	FB.3.6.1.b, FB.3.6.2.c, FB.3.6.3.b

		şebekelerinin nasıl çalıştığını ve enerjinin nasıl aktığını gözlemleyebilirler.	
7.Ünite: Toprağı Tanıyorum, Tarımı Keşfediyorum	Circuit Construction Kit: DC	Bu uygulama, basit doğru akım (DC) devreleri kurarak elektrik akışını simüle etmeye olanak tanır. Öğrenciler, farklı devre elemanlarını birleştirerek, elektrik akımının nasıl çalıştığını gözlemleyebilir ve deneyler yapabilirler.	FB.3.6.1.a, FB.3.6.3.d, FB.3.6.2.b
	AR Plants	Bu uygulama, bitkilerin gelişim süreçlerini izlemeyi sağlar. Öğrenciler, toprak, su, ışık ve sıcaklık gibi etkenlerin bitkilerin sağlıklı büyümesindeki rolünü gözlemleyebilirler.	FB.3.7.1.a, FB.3.7.1.b, FB.3.7.2.a, FB.3.7.2.b
	EcoCubes (veya AR Soil Science)	Öğrencilerin toprak örneklerini incelemelerine, toprakta bulunan mineraller ve su miktarı gibi faktörlerin bitkilerin büyümesine etkisini gözlemlemelerine yardımcı olabilir.	FB.3.7.1.a, FB.3.7.1.b, FB.3.7.2.c, FB.3.7.2.ç
	3DBear AR	Öğrencilerin toprak katmanlarını, bitkilerin kök yapısını ve bitki büyümesiyle ilgili diğer etkenleri 3D olarak modellemelerine imkan verir. Öğrenciler, bitkilerin büyümesi için gerekli olan su, ışık ve toprak koşullarını simüle ederek gözlemler yapabilirler.	FB.3.7.1.c, FB.3.7.2.b, FB.3.7.2.ç
	PlantNet	Bitkilerin fotosentez, su alımı gibi özellikleriyle ilgili gözlemler yapmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, bitkilerin doğru bir şekilde tanımlanmasını sağlayarak, öğrencilerin bitkilerin gelişim süreçleri hakkında daha fazla bilgi edinmelerine olanak tanır.	FB.3.7.2.a, FB.3.7.2.c, FB.3.7.2.ç
8.Ünite: Canlıların Yaşam Alanlarına Yolculuk	Tumblebooks- Nature	Çocuklar için eğlenceli bir şekilde doğa ve ekosistemler hakkında bilgiler sunar. Özellikle interaktif videolar ve oyunlarla öğrencilere çeşitli ekosistemler öğretilir.	FB.3.8.1.a, FB.3.8.1.b, FB.3.8.1.c
	PBS Kids - Nature	Öğrencilere farklı habitatları (orman, çöl, okyanus, vb.) keşfetme fırsatı sunar. Öğrenciler belirli bir habitatta hangi canlıların yaşadığını öğrenir. Doğal çevre hakkında bilgileri oyun içinde sorularla pekiştirebilirler	FB.3.8.1.a, FB.3.8.2.a, FB.3.8.3.a
	My Planet (Benim Gezegenim)	Öğrenciler, farklı ekosistemlerin özelliklerini, orada yaşayan canlıları ve çevresel faktörleri öğrenir. Ayrıca, çevre koruma ve sürdürülebilirlik konularında bilgiler verilebilir.	FB.3.8.2.a, FB.3.8.3.c, FB.3.8.3.ç
	Ecosystem Explorer (Ekosistem Keşfi)	Öğrenciler, çeşitli ekosistemleri sanal olarak keşfederler. Her ekosistemi tıklayarak o ekosistemdeki canlılar hakkında bilgi alabilirler. Ekosistemler hakkında video anlatımlar ve fotoğraflar içerir.	FB.3.8.1.b, .3.8.2.b, FB.3.8.3.d
	Canlılar ve Ekosistemler İnteraktif Haritası	Öğrenciler farklı ekosistemlerin (orman, çöl, okyanus, kutup bölgesi, dağlar, vb.) bulunduğu bir harita üzerinde gezinebilirler. Harita üzerinde bir canlıyı seçip, o canlının hangi ekosistemde yaşadığını ve o ekosistemin özelliklerini öğrenebilirler.	FB.3.8.1.a, FB.3.8.2.a, FB.3.8.3.d
	National Geographic Kids- Ecosystems	Öğrencilere farklı ekosistemleri ve o ekosistemlerde yaşayan canlıları tanıtmak için etkileşimli içerikler sunuyor.	FB.3.8.1.c, FB.3.8.2.c, FB.3.8.3.b

Ek B

Dördüncü Sınıf Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenlerinin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarıyla Gerçekleştirilebilmesine İlişkin Bulgular

Ünite	AR Uygulama İsmi	Uygulama Tanıtımı	Kullanılabileceği Öğrenme Çıktıları/ Süreç Bileşenleri Kodları
1.Ünite: Bilime Yolculuk	Kahoot!	Bilimin özellikleri ve bilgi kaynaklarının güvenilirliği üzerine kısa sorular hazırlayarak, öğrencilerin doğru bilgiye sahip olup olmadıklarını ölçebilirsiniz.	FB.4.1.1.a, FB.4.1.1.b
	Padlet	Öğrencilerin bilgi paylaşımı yapabileceği bir platform. Bilimsel bilgi kaynaklarını inceleyerek, hangi kaynakların güvenilir olduğunu tartışabilecekleri bir “Bilimsel Bilgi Kaynakları” panosu oluşturabilirsiniz.	FB.4.1.1.a, FB.4.1.2.b, FB.4.1.2.c
	Book Creator	Öğrenciler kendi dijital kitaplarını yaratabilirler. Örneğin, “Bilim ve Bilimsel Yöntem” konusunu işlerken, öğrencilere bilimsel araştırmaların nasıl yapıldığını, güvenilir bilgi kaynaklarının nasıl seçileceğini anlatan bir e-kitap oluşturabilirler.	FB.4.1.1.b, .4.1.1.c
	Google Forms	Öğrencilere bilimsel araştırmalar hakkında çeşitli senaryolar sunarak, hangi kaynakların güvenilir olduğunu değerlendirecek anketler, bilimsel bilgilere dair doğru/yanlış soruları vb. eklenebilir.	FB.4.1.2.d
	Quizizz	Eğlenceli bir quiz uygulamasıdır. Öğrenciler, bilimsel bilgi kaynaklarının güvenilirliğini sorgulayan soruları cevaplayarak konuyu daha iyi kavrayabilirler.	FB.4.1.1.a, FB.4.1.1.b
	Quiver	Öğrencilerin çizimlerini AR ile canlandırarak öğrenmelerini sağlar. Bilimsel konularda özel sayfalar mevcuttur ve çocuklar bu sayfalardaki nesneleri üç boyutlu olarak görebilirler.	FB.4.1.2.c, FB.4.1.1.b
	Merge Cube	Bu uygulama, öğrencilere 3D nesneleri etkileşimli bir şekilde inceleme fırsatı sunar. Bilimsel nesneler, organlar, hayvanlar ve gezegenler gibi konularda AR deneyimi sağlar.	FB.4.1.2.c, FB.4.1.1.b
	AR Flashcards	Özellikle hayvanlar ve bitkiler gibi bilimsel konularda etkileşimli kartlar sunar. Öğrenciler, bu kartları fiziksel olarak tutarken uygulama, öğelerin 3D görsellerini oluşturur.	FB.4.1.2.c, FB.4.1.1.b
2.Ünite:Sağlıklı Besleniyoruz	Interactive Healthy Eating Guide	Sağlıklı yemek seçimi yaparken hangi besinleri kombinleyeceklerini gözlemleyebilirler.	FB.4.1.2.c, FB.4.1.1.b
	GoNoodle	Çocuklara eğlenceli danslar ve hareketlerle sağlıklı yaşamı öğretir. Bu uygulama, sağlıklı beslenme ve egzersiz arasındaki ilişkiyi eğlenceli şekilde keşfetmelerini sağlar. Aynı zamanda çocuklar, sağlıklı yaşam tarzının sadece doğru beslenme değil, aynı zamanda hareketli yaşam da olduğunu öğrenebilirler.	FB.4.2.1.a, FB.4.2.2.a, FB.4.2.3.a
	Super Food Heroes	Uygulama, sağlıklı yiyeceklerin doğru kombinasyonlarını yaparak öğrencilerin eğlenceli bir şekilde yemek hazırlamalarına olanak tanır.	FB.4.2.3.d
	Healthy Heroes	Bu uygulama, çocuklara sağlıklı yemek seçimi yapmayı eğlenceli bir şekilde öğretir. Oyuncular, farklı yiyecekleri seçerek sağlıklı bir tabak oluşturur ve oyun sırasında sağlıklı yemeklerin vücuda olan faydalarını öğrenirler.	FB.4.2.2.b, FB.4.2.3.c
	AR Healthy Eating (AR Sağlıklı Beslenme)	Çocuklara sağlıklı gıda gruplarını (sebzeler, meyveler, tahıllar, proteinler ve süt ürünleri) tanıtır. Çocuklar farklı sağlıklı yiyecekleri sanal ortamda görebilir ve doğru porsiyonları öğrenebilirler. Ayrıca, bu uygulama ile sağlıklı bir tabağın nasıl olması gerektiği de görsel olarak gösterilebilir.	FB.4.2.1.b, FB.4.2.3.d
	Toca Kitchen 2	Öğrenciler, sebzeler, meyveler, proteinler ve tahılları kullanarak sağlıklı yemekler yapabilirler. Bu uygulama, sağlıklı yemek seçimlerini ve hazırlık süreçlerini eğlenceli bir şekilde öğretir.	FB.4.2.1.a, FB.4.2.2.ç
	PlayGround (Healthy Eating)	Sağlıklı yiyecekleri seçme ve bunları doğru şekilde bir araya getirme üzerine interaktif oyunlar sunar. Çocuklar, sağlıklı yiyeceklerle bir tabak oluştururken, her gıda türünün faydalarını ve rolünü öğrenirler. Ayrıca,	FB.4.2.1.a, FB.4.2.3.b

	bu oyun sayesinde sağlıklı beslenmenin çocuklar üzerindeki olumlu etkilerini gözlemleyebilirler.	
Fooducate	Öğrencilere yiyeceklerin içeriklerini ve besin değerlerini öğretmek için etkileşimli özellikler sunar. Çocuklar, yiyeceklerin kalori, vitamin ve mineral içeriklerini öğrenirken, daha sağlıklı seçenekler yapmayı keşfederler. Ayrıca, etiket okumayı ve sağlıklı gıda seçimini eğlenceli bir şekilde öğretir.	FB.4.2.2.b, FB.4.2.1.a
Sago Mini Super Food	Çocuklar, sanal mutfakta yiyecekleri karıştırarak sağlıklı tabaklar oluşturabilir. Yiyeceklerin renkli ve çekici görselleri sayesinde çocuklar, sağlıklı besinlerin nasıl eğlenceli hale getirilebileceğini öğrenirler.	FB.4.2.2.c, FB.4.2.1.b
MyPlate by Livestrong	Sağlıklı beslenmenin temel kuralı olan besin piramidini çocuklara tanıtarak, doğru besin gruplarını nasıl bir araya getireceklerini öğretir. Uygulama, her besin grubundan doğru porsiyonları nasıl seçeceklerini ve bunları dengeli bir şekilde nasıl bir araya getireceklerini gösterir.	FB.4.2.2.a, FB.4.2.1.a
Google Expeditions	Öğrencilerin sanal turlar yaparak farklı yerleri keşfetmelerine olanak tanır. Dünyanın yapısını ve hareketlerini anlatırken, öğrenciler sanal olarak dünyanın iç yapısını inceleyebilir, okyanuslar, dağlar ve kıtalar hakkında bilgi alabilirler. Ayrıca, gezegenin hareketlerini de görselleştirerek daha somut bir şekilde anlatılabilir. Dünyanın dönüşünü veya yer kabuğunun yapısını keşfetmek için bu uygulamayı kullanabilirler.	FB.4.2.3.d, FB.4.2.1.a
Quiver	Çizimlerinizi AR ile canlandırmanıza imkan tanır. Öğrenciler dünyayı, yer kabuğunu veya güneş sistemi gibi konuları çizip ardından uygulama ile bu çizimleri hareketli hale getirebilirler. Bu sayede dünyanın yapısı ve hareketlerini daha interaktif bir şekilde öğrenebilirler. Öğrenciler, dünya haritası çizebilir, AR aracılığıyla kıtaların hareketini veya volkanik patlamaları gözlemleyebilirler.	FB.4.3.2.a, FB.4.3.2.b
AR Earth	Bu uygulama, dünya üzerindeki farklı coğrafi özellikleri ve gezegen hareketlerini görsel olarak anlamayı sağlar. Öğrenciler, dünyanın dönüşünü, gece-gündüz olayını veya mevsim değişimlerini gerçek zamanlı olarak gözlemleyebilirler. Öğrenciler, dünyanın hareketlerini (dönme, yörünge hareketi) ve bunların sonucunda meydana gelen gece ve gündüz olaylarını AR ile daha iyi anlayabilirler.	FB.4.3.1.c, FB.4.3.1.d
SkyView	Gökyüzünü keşfetmek için kullanılan bir AR uygulamasıdır. Öğrenciler, gezegenlerin ve yıldızların hareketlerini gözlemleyebilirler. Dünyanın hareketleri ve Güneş Sistemi'ndeki diğer gök cisimlerinin konumları hakkında bilgi edinmek için bu uygulama mükemmel bir araçtır. Öğrenciler gece gökyüzünü gözlemleyebilir ve gezegenlerin hareketlerini öğrenebilirler. Ayrıca, Dünya'nın hareketleriyle bağlantılı olarak mevsimsel değişimleri daha iyi anlayabilirler.	FB.4.3.3.a, FB.4.3.3.b
Earth 3D (EarthViewer)	Dünyanın yapısını ve tarihi evrimini keşfetmenize olanak sağlar. Uygulama sayesinde öğrencilere Dünya'nın iç yapısını, levha tektoniğini, volkanik hareketleri ve jeolojik zamanları görsel olarak gösterebilirsiniz. Uygulama ile dünya haritasını veya gezegenin iç yapısını 3D olarak gösterebilir ve öğrencilere gezegenin nasıl değiştiğini anlatabilirsiniz.	FB.4.3.1.a, FB.4.3.1.c, FB.4.3.3.b
The Night Sky	Gece gökyüzündeki gezegenleri ve yıldızları keşfetmek için kullanabileceğiniz bir AR uygulamasıdır. Bu uygulama, Dünya'nın hareketlerini, gece-gündüz döngüsünü ve gezegenlerin yörüngelerini anlamak için faydalıdır. Öğrenciler, gece gökyüzünde gezegenleri gözlemleyebilir ve bunların hareketlerini AR teknolojisi ile öğrenebilirler.	FB.4.3.3.a, FB.4.3.3.c
Solar System Scope	Güneş sisteminin 3D modelini sunarak gezegenlerin hareketlerini ve Dünya'nın yerini görselleştirmenize olanak tanır. Bu uygulama ile Dünya'nın dönüşü ve hareketleri hakkında derinlemesine bilgi edinilebilir. Öğrenciler Güneş sistemi gezegenlerini keşfederek, dünyanın hareketlerini ve yörüngesindeki diğer gezegenlerle etkileşimini daha somut bir şekilde görebilirler.	FB.4.3.1.a, FB.4.3.3.b

4.Ünite:Maddenin Değişimi	Explore: The Solar System (veya Explore AR)	Bu uygulama, özellikle gaz ve sıvı halindeki maddelerin farklı ortam koşullarına nasıl tepki verdiğini görselleştirmede yardımcı olabilir. Örneğin, suyun donma noktasına ulaşması ve buharlaşma gibi süreçleri gözlemlemek için kullanılabilir.	FB.4.4.1.a, FB.4.4.2.a
	Simple Physics	Bu uygulama, fiziksel kuvvetlerin (ısınma, soğuma) maddelerin halleri üzerindeki etkilerini öğretmek için ideal olabilir. Örneğin, sıvı bir maddeye ısı uygulandığında buharlaşması veya katı bir maddenin erimesi gibi olayları gözlemlemelerini sağlar.	FB.4.4.1.b, FB.4.4.2.b
	PuppetMaster AR	Çocuklara maddenin farklı hallerindeki ögeleri (buz, su, buhar) 3D olarak keşfetmelerine olanak tanır. Çocuklar, bu ögeleri sanal olarak hareket ettirerek, maddenin hal değişimlerini izleyebilirler.	FB.4.4.1.a
	AR Lab	Öğrencilerin çeşitli fiziksel deneyler yaparak maddelerin halleri arasındaki değişimleri gözlemlemelerini sağlar. Buzun erimesi, suyun buharlaşması ve suyun donması gibi olayları izleyebilirler.	FB.4.4.1.c, FB.4.4.2.a
	Toca Nature	Çocukların doğal ortamda maddelerin değişim süreçlerini gözlemlemelerine olanak tanır. Örneğin, meyvelerin çürüyüp sıvıya dönüşmesini, suyun buharlaşarak havaya karışmasını izleyebilirler.	FB.4.4.1.a
5.Ünite:Mıknatısı Keşfediyorum	Magnets & Magnetic Fields by PhET Interactive Simulations	Öğrenciler, mıknatısları hareket ettirerek, mıknatısların kutupları arasındaki çekim ve itme kuvvetlerini gözlemleyebilirler. Bu uygulama, mıknatısların nasıl çalıştığını anlamalarına yardımcı olur.	FB.4.5.1.a, FB.4.5.2.b, FB.4.5.3.a
	AR Magnetism	Öğrencilerin sanal ortamda mıknatısların kutuplarını ve manyetik alanlarını incelemelerini sağlar. Öğrenciler, mıknatısları farklı şekillerde yerleştirerek, manyetik alanların nasıl çalıştığını ve hangi nesnelerin mıknatıslarla etkileşime girdiğini gözlemleyebilirler.	FB.4.5.1.a, FB.4.5.2.a, FB.4.5.2.d
	Tinkercad	Öğrencilerin sanal ortamda manyetik alanları ve mıknatısların etkileşimlerini keşfetmelerini sağlar. Aynı zamanda, elektrik ve manyetizma arasındaki ilişkiyi gözlemlemek için de kullanılabilir. Öğrenciler, manyetik alanları çizerek ve farklı nesneleri manyetik alanda hareket ettirerek etkileşimlerini inceleyebilirler.	FB.4.5.3.b, FB.4.5.3.c
	Magnets by Science Kids	Çocuklara mıknatısların kutuplarını, çekim ve itme özelliklerini öğretmek için eğlenceli ve etkileşimli bir uygulama sunar. Bu uygulama ile öğrenciler, mıknatısları sanal olarak kullanarak, mıknatısların nasıl çalıştığını keşfeder.	FB.4.5.1.b, FB.4.5.3.d
	Magic Magnet AR	Mıknatısların ve manyetik alanlarının etkileşimini çocuklara göstermek için geliştirilmiş bir uygulamadır. Öğrenciler, mıknatısların kutuplarını değiştirebilir ve farklı nesnelerle mıknatısları deneyerek etkileşimlerini gözlemleyebilirler. Bu uygulama, öğrencilerin manyetik alanları daha kolay anlamalarına yardımcı olur.	FB.4.5.2.d, FB.4.5.1.a
	BrainPOP: Magnetism	ilkokul öğrencileri için öğretici animasyonlar ve etkileşimli aktiviteler sunar. Mıknatısların kutuplarını, çekim kuvvetlerini ve manyetik alanları anlatan eğlenceli bir içerik sağlar. AR özellikleriyle, mıknatısların nasıl çalıştığını görsel olarak keşfetmek mümkündür.	FB.4.5.1.a, FB.4.5.2.a
	The Elements AR	Mıknatısların atomik düzeyde nasıl çalıştığını görselleştirir. Mıknatısların özelliklerini ve bunların nasıl etkileşime girdiğini öğrenmek için faydalanabilirsiniz.	FB.4.5.2.c, FB.4.5.2.d
	Explore Magnetism AR	Bu uygulama, çocukların mıknatısların etkileşimini, manyetik alanların doğrultusunu ve mıknatısların nasıl çekim ya da itme kuvvetleri uyguladığını görselleştirmelerine olanak tanır. Öğrenciler, manyetik alanı sanal ortamda keşfederek, farklı mıknatısların özelliklerini daha iyi anlarlar.	FB.4.5.1.a, FB.4.5.2.a
	MagneVision AR	Öğrencilerin manyetik alanları 3D olarak gözlemlemelerini sağlar. Mıknatısları hareket ettirerek, manyetik kuvvetleri gözlemleyebilirler. Bu uygulama, özellikle mıknatısların nasıl etkileşime girdiğini görsel olarak anlamalarına yardımcı olur.	FB.4.5.1.b, FB.4.5.2.b
	Science AR	Mıknatıslar ve manyetik alanlar üzerine görsel deneyler yapabilirler. AR ile sanal olarak mıknatısları ve bu alanları gözlemlemek, çocukların bu konuyu daha iyi anlamalarını sağlar.	FB.4.5.2.a

6.Ünite:Enerji Dedektifleri	Elektromanyetik Alanlar AR	Öğrenciler, elektrik akımının bir iletken üzerinden nasıl geçtiğini, manyetik alanlarla etkileşimini ve elektriksel devrelerin işleyişini görsel olarak keşfetme imkanı bulurlar. Bu uygulama, özellikle devre kurma ve elektrik akışını gözlemleme konusunda faydalıdır	FB.4.6.1.a, FB.4.6.1.b
	3D Science - Electricity	Öğrenciler, sanal bir ortamda elektrik devresi kurabilir, akımın nasıl geçtiğini gözlemleyebilir ve elektriksel bileşenlerin işlevlerini öğrenebilirler. 3D animasyonlar ve görseller, elektrik konusunu daha anlaşılır kılar	FB.4.6.1.c, FB.4.6.1.d
	Elektrik ve Enerji AR	Elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini ve kullanıldığını AR ortamında keşfetmek mümkündür. Öğrenciler, elektrik üretim santrallerinden başlayarak elektrik dağıtımına kadar olan süreci görsel olarak takip edebilirler	FB.4.6.1.e, FB.4.6.2.a
	Tinkercad	Tinkercad, öğrencilerin basit elektronik devreler tasarlayarak, elektrik akışını gözlemlemelerini sağlar. Bu platform, devre elemanlarını (pile, lamba, anahtar, direnç gibi) AR özellikleriyle sanal olarak yerleştirmeye olanak tanır. Öğrenciler, devreyi kurarak elektrik akışının nasıl işlediğini keşfedebilirler	FB.4.6.1.b, FB.4.6.2.c
	iCircuit	iCircuit, öğrencilere devre elemanlarını sanal olarak birleştirerek basit elektrik devreleri oluşturmalarına olanak tanır. Elektrik akışını simüle ederek, devrenin nasıl çalıştığını gözlemleyebilirler. Bu uygulama, öğrencilere elektrikle ilgili temel kavramları (voltaj, direnç, akım) öğretmek için oldukça kullanışlıdır.	FB.4.6.1.d
	ElectroCity	Öğrencilere bir şehirde enerji üretimi ve dağıtımını yönetme fırsatı sunar. Bu uygulama, öğrencilerin elektrik üretimi, tüketimi ve şehirdeki enerji yönetimi hakkında fikir sahibi olmalarını sağlar. AR özellikleriyle, şehirdeki elektrik şebekelerinin nasıl çalıştığını ve enerjinin nasıl aktığını gözlemleyebilirler.	FB.4.6.2.b, FB.4.6.2.c
7.Ünite: Işık Peşinde	AR Eyes	Gözün farklı katmanlarını ve görme süreçlerini keşfetmelerini sağlar. Öğrenciler, göz küresinin içini 3D olarak inceleyebilir, retina, lens, kornea gibi yapıların nasıl çalıştığını öğrenebilirler. Bu uygulama, görme duyusunun nasıl işlendiğini görsel olarak anlatmaya yardımcı olur.	FB.4.7.1.a, FB.4.7.1.b, FB.4.7.2.a, FB.4.7.2.b, FB.4.7.3.c
	Eyewitness: The Eye	Bu uygulama, gözün yapısını ve nasıl gördüğümüzü anlatan etkileşimli içerikler sunar. Öğrenciler, gözün iç yapısını keşfederken, ışığın gözde nasıl odaklandığını, retinaya nasıl ulaştığını ve sinirler aracılığıyla beyne iletilildiğini anlayabilirler.	FB.4.7.1.a, FB.4.7.1.b
	How the Eye Works by PhET	Etkileşimli simülasyonlar sunarak öğrencilerin gözün nasıl çalıştığını anlamalarına yardımcı olur. Öğrenciler, farklı ışık koşullarında gözün nasıl çalıştığını simüle edebilir, odaklanma, renklerin algılanması ve görme keskinliği gibi kavramları öğrenebilirler.	FB.4.7.1.a, FB.4.7.1.b
	3D Anatomy for Kids	Bu uygulama, öğrencilerin insan anatomisini keşfetmelerini sağlar ve gözün anatomisini 3D ortamda incelemelerine olanak tanır. Öğrenciler gözün çeşitli bileşenlerini ve her birinin rolünü öğrenebilirler. Ayrıca görme süreci, ışığın gözde nasıl odaklandığı ve beynimize nasıl iletildiği hakkında bilgi edinirler.	FB.4.7.1.a, FB.4.7.2.a, FB.4.7.3.d
	Interactive Anatomy	Bu uygulama, öğrencilere göz yapısını ve görme mekanizmasını anlatan etkileşimli bir deneyim sunar. 3D göz modelleri sayesinde öğrenciler, gözdeki tüm bileşenleri (kornea, iris, lens, retina vb.) keşfederek görme işleminin nasıl gerçekleştiğini daha iyi anlayabilirler	FB.4.7.1.a, FB.4.7.2.a
	Visible Body	Gözün detaylı 3D modellerini sunarak, öğrencilerin gözün anatomisini keşfetmelerini sağlar. Retina, lens ve optik sinir gibi yapıları inceleyebilirler. Görme ile ilgili temel bilimsel bilgileri görsel olarak aktararak, gözün nasıl işlediğini anlamalarına yardımcı olur.	FB.4.7.1.a, FB.4.7.1.b, FB.4.7.2.a, FB.4.7.3.d
	Vivid Vision AR	Göz kaslarının nasıl çalıştığını ve gözlerin nasıl odaklandığını anlamalarına yardımcı olur. Öğrenciler, gözlerinin nasıl daha iyi odaklandığını ve sağlıklı görmenin önemini görselleştiren egzersizler yapabilirler.	FB.4.7.1.a, FB.4.7.1.b, .4.7.2.a, FB.4.7.2.b, FB.4.7.3.c
	Science AR	Öğrenciler, gözlemlerini artırılmış gerçeklik aracılığıyla gerçek dünyada uygulayarak, ışığın nasıl gözümüzde odaklandığını ve nasıl görme sağlandığını öğrenebilirler.	FB.4.7.1.a, FB.4.7.2.a,

8. Ünite: Sürdürülebilir Şehirler Ve Topluluklar			FB.4.7.2.b, FB.4.7.3.c
	Eco-Detective AR	Öğrenciler, bir “eko dedektifi” olarak çevre dostu çözümler arar ve geri dönüşüm, enerji verimliliği ve su tasarrufu gibi sürdürülebilir uygulamalar hakkında bilgi edinirler. Çevre dostu yaşam alanları kurma konusunda bilimsel sorgulama yapmalarını teşvik eder.	FB.4.8.1.a, FB.4.8.1.b, FB.4.8.1.c
	Green Building	Öğrencilere sürdürülebilir binalar tasarlama konusunda etkileşimli bir deneyim sunar. Öğrenciler, binaların enerji verimliliğini artırmak için doğru malzemeleri seçebilir, su tasarrufu sağlayan sistemler ve geri dönüşüm çözümleri oluşturabilirler. Bu uygulama, sürdürülebilir inşaat tekniklerini ve çevre dostu bina tasarımını öğretmek için mükemmeldir.	FB.4.8.1.a, FB.4.8.1.c, FB.4.8.1.d
	AR Solar Energy	Öğrencilere güneş enerjisinin nasıl çalıştığını ve enerji üretimi için nasıl kullanıldığını öğretir. Öğrenciler, güneş panellerini sanal olarak yerleştirebilir ve bu enerji kaynaklarını kullanarak sürdürülebilir bir yaşam alanı yaratmak için nasıl enerjiyi verimli bir şekilde kullanacaklarını keşfedebilirler.	FB.4.8.1.b, FB.4.8.1.c, FB.4.8.1.d
	Earth Day AR	Öğrencilere çevreyi korumak ve sürdürülebilir bir yaşam alanı kurmak için neler yapılabileceğini gösterir. Bu uygulama, çevre kirliliği, su tasarrufu, geri dönüşüm ve biyolojik çeşitliliği koruma gibi kavramları interaktif bir şekilde öğretir. Öğrenciler, farklı çevresel sorunları çözme yollarını araştırabilirler.	FB.4.8.1.a, FB.4.8.1.b, FB.4.8.1.d, FB.4.8.1.e
	Sustainable Cities AR (Sürdürülebilir Şehirler)	Sanal olarak bir şehir tasarlayabilir ve bu şehirde nasıl enerji verimli binalar, yeşil alanlar, ulaşım seçenekleri ve atık yönetimi yapılabileceğini keşfedebilirler. Sürdürülebilir yaşam alanı kurma konusunda bilimsel sorgulama yapabilmeleri için çeşitli senaryolar ve çözümler üzerinde tartışabilirler.	FB.4.8.1.e, FB.4.8.1.c
	EcoBee-The Bee Ecosystem AR	Öğrenciler, bir arı kolonisi ve ekosistem etkileşimlerini sanal ortamda gözlemleyebilir. Arılar gibi tozlaştırıcıların, ekosistemlerdeki rolü ve sürdürülebilir tarım için önemini öğrenebilirler	FB.4.8.1.a, FB.4.8.1.d
	Green Education	Çocuklara yeşil enerji ve sürdürülebilirlik hakkında bilgiler sunan bir AR uygulamasıdır. Öğrenciler, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili etkileşimli deneyimler yaşayabilir. Aynı zamanda geri dönüşüm süreçlerini gözlemleyebilir ve sürdürülebilir yaşam alanları oluşturma hakkında fikirler geliştirebilirler.	FB.4.8.1.e, FB.4.8.1.b
	Toca Nature	Öğrenciler, ormanlar, göller, dağlar gibi doğal alanlar yaratabilir ve bu ortamları sürdürülebilir bir şekilde yönetebilirler. Doğal kaynakları nasıl koruyacaklarını ve ekosistem dengesini nasıl sağlayacaklarını öğrenebilirler.	FB.4.8.1.a, FB.4.8.1.b, FB.4.8.1.c, FB.4.8.1.d