

Sosyal Bilimler
EKEVAKADEMİ
dergisi

Makalenin geliş tarihi: 29.09.2025
1.Hakem Rapor Tarihi: 12.09.2025
2.Hakem Rapor Tarihi: 15.10.2025
Yayına Kabul Tarihi: 08.11.2025

eISSN:2148-0710 - pISSN:1301-6229

DÖRDÜNCÜ SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ VE ÖĞRENCİLERİN BU UYGULAMALARA KARŞI TUTUMLARI

Osman KELEPÇE* -Sevda KÜÇÜK** - Ali YILDIZ***

Öz

Bu çalışmanın amacı, temel eğitim birinci kademe dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları ile bu teknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırma, nicel yöntemlerden biri olan yarı deneysel desen (ön test–son test kontrol grubu) kapsamında yürütülmüştür. Verilerin toplanması sürecinde, çalışmayı yürüten kişi tarafından tasarlanan çoktan seçmeli bir başarı testi ile geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler üzerinde bağımsız gruplar t-testi, bağımlı gruplar t-testi ve Spearmanrho korelasyon analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı ortalamalarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur ($p < .05$). Bulgular, AG destekli öğretimin öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerinde olumlu katkılar sağladığını göstermektedir. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin AG uygulamalarına karşı tutumlarının yüksek olduğu ve bu tutumlarla akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir ($r \approx .50$, $p < .05$). Fen öğretiminde hem kavramsal öğrenmeyi hem de öğrenci motivasyonunu güçlendiren yenilikçi bir yaklaşım olarak AG tabanlı öğrenme ortamlarının kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, Akademik başarı, Fen bilimleri dersi, Tutum.

Investigating the Impact of Augmented Reality on Fourth-Grade Students' Science Achievement and Attitudes

Abstract

The purpose of this study is to examine the effects of augmented reality (AR) applications on fourth-grade primary school students' academic achievement and their attitudes toward this technology in the science course. The research was carried out using a quasi-experimental design (pretest–posttest control group), which is one of the quantitative research methods. During the data collection process, a multiple-choice achievement test designed by the researcher and a validated, reliable attitude scale were employed. The collected data were analyzed through independent samples t-test, paired samples t-test, and Spearman's rho correlation analysis. The analysis results revealed that the mean academic achievement scores of the experimental group were significantly higher than those of the control group ($p < .05$). The findings demonstrated that AR-supported instruction contributed positively to students' learning outcomes. In addition, it was found that the experimental group students held highly positive attitudes toward AR applications and that there was a significant moderate positive relationship between these attitudes and their academic achievement ($r \approx .50$, $p < .05$). As a conclusion, AR-based learning environments are recommended as an innovative approach in science education that strengthens both conceptual understanding and student motivation.

Keywords: Augmented reality, Academic achievement, Attitude, Science course.

* Doktora Öğrencisi., Atatürk Üniversitesi, Sınıf Eğitimi, kelepce_0244@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8289-6362>

** Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknoloji Eğitimi, s.sevdakucuk@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2679-5177>

*** Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Sınıf Eğitimi Bölümü, ayildiz@atauni.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6241-2316>

1. Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, eğitim ortamlarına hızlı entegrasyonu, yalnızca öğretimde kullanılan araç ve materyallerde değil, aynı zamanda pedagojik stratejilerde ve öğrenme paradigmalarında da köklü dönüşümlere yol açmıştır (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018; Garzón, Pavón, & Baldiris, 2019; Nevrelova vd., 2024). Bu dönüşüm, içeriğin yalnızca dijital ortama aktarılmasından ibaret olmayıp, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğinin ve öğrencilerin bilgiyle nasıl etkileşim kurduğunun yeniden düşünülmesini gerektirmektedir. Bu değişen ortamda AG, dijital öğeleri fiziksel dünyanın üzerine yerleştirerek öğrencilere daha sürükleyici, bağlamsal ve etkileşimli bir deneyim sunan umut verici bir eğitim teknolojisi olarak ortaya çıkmıştır (Akçayır & Akçayır, 2017; Nevrelova vd., 2024).

Fen eğitimi özellikle, öğrencilerin soyut ve karmaşık olguları kavramalarında kalıcı zorluklar barındırmaktadır (AlNajdi, 2022; Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). Geleneksel öğretim yöntemleri bu kavramları somutlaştırmada yetersiz kalmakta, yüzeysel öğrenmelere veya kavram yanılgılarına yol açabilmektedir. AG teknolojisi, üç boyutlu görselleştirmeler ve etkileşimli simülasyonlar yoluyla bu bilişsel boşluğu kapatabilecek güçlü bir araçtır. Öğrencilere bilimsel süreçlerin mekânsal ve dinamik temsillerini sunarak hem bilişsel işlemeyi hem de duyuşsal katılımı artırma potansiyeline sahiptir (Liu vd., 2024).

Bu potansiyel özellikle ilkökul öğrencileri için, özellikle de dördüncü sınıf düzeyinde kritik öneme sahiptir. Piaget'nin tanımladığı gibi, bu yaş dönemi öğrencilerin doğrudan gözlem ve deneyime dayalı düşünmeden, soyut akıl yürütmeye geçiş yaptıkları kritik dönemdir (Altınkaynak & Özel, 2024). Bu gelişimsel süreçte öğrenciler, aktif keşif ve manipülasyon imkânı sunan görsel ve uygulamalı öğrenme ortamlarından büyük ölçüde yarar sağlamaktadır. AG, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi destekleyerek soyut kavramların erişilebilir ve ilgi çekici hale gelmesine katkı sunar.

Son dönem deneysel araştırmalar, AG destekli fen öğretiminin öğrencilerin dersteki başarılarında, motivasyonlarında ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında önemli gelişmeler sağladığını göstermektedir (AlNajdi, 2022; Çetin&Türkan, 2022; Chang, Wu, & Hsu, 2013; Garzón, Pavón, & Baldiris, 2019; Onbaşılı, 2018). Ayrıca bazı çalışmalar, artırılmış gerçeklik uygulamalarının üst düzey düşünme becerilerine katkı sağladığını vurgulamaktadır (Cai, 2018; Fearn&Hook, 2023; Lee, 2022). Bu bulgular, yalnızca bilgi aktarmayı değil, aynı zamanda bilimsel akıl yürütme ve süreç becerilerinin erken yaşlardan itibaren geliştirilmesini hedefleyen 21. yüzyıl fen eğitiminin genel amaçlarıyla da uyumludur.

AG'nin eğitimdeki potansiyeline rağmen, mevcut araştırmaların çoğu ortaöğretim veya yükseköğretim bağlamına odaklanmıştır (Zhang & Wang, 2021). Buna karşın, ilkökul düzeyindeki deneysel kanıtlar oldukça sınırlıdır ve bu durum bilişsel gelişimin ve öğrenme alışkanlıklarının şekillendiği erken dönemlerde AG'nin pedagojik yansımalarını anlamada önemli bir boşluk oluşturmaktadır. Bu erken evrede AG'nin potansiyelinin araştırılmaması hem faydalarının yeterince kullanılmamasına hem de küçük yaş gruplarına gelişimsel açıdan uygun olmayan eğitim materyallerinin geliştirilmesine yol açabilir (Akçayır & Akçayır, 2017; Radu, 2014).

Ayrıca mevcut çalışmaların önemli bir kısmı bilişsel çıktılara, özellikle bilgi edinimine yoğunlaşmakta, buna karşın tutum, motivasyon, bilimsel süreç becerileri ve dijital okuryazarlık gibi daha geniş öğrenme değişkenlerini göz ardı etmektedir (Lee, 2022; Rakhimzhanova vd., 2025; W. Zhang & Wang, 2021). Oysa çağdaş fen eğitimi yaklaşımları, erken eğitimde sorgulamaya dayalı öğrenmeyi ve bilimsel akıl yürütmenin geliştirilmesini vurgulayan bütüncül bir gelişim anlayışını savunmaktadır (Bybee, 2013; Lee, 2012). Fen derslerine AG'nin entegrasyonu yalnızca soyut kavramların dinamik görselleştirmelerini sunmakla kalmaz, aynı zamanda yapılandırmacı pedagojik yaklaşımlarla uyumlu etkileşimli ve öğrenci merkezli ortamlar da sağlar (Cheng & Tsai, 2019). Bu

nedenle, AG'nin yalnızca test puanları üzerindeki etkisinin ötesine geçilerek, eğitimdeki tam değerinin anlaşılması zorunlu hale gelmektedir. Bu bağlamda aşağıda verilen sorulara cevaplar aranmaktadır;

1. Akademik başarı üzerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisi var mıdır?
2. Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına ilişkin tutumları nasıldır?
3. Arttırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanan öğrencilerin akademik başarı ve tutumları arasındaki ilişki var mıdır?

2. Yöntem

Bu çalışmada, temel eğitim birinci kademe fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları ile bu uygulamalara yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yarı deneysel desen (ön test-son test kontrol grublu) tercih edilmiştir. Deneysel desenler, araştırmacının belirlediği koşullara bağlı bir şekilde yürütülen ve değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmayı hedefleyen araştırma modelleridir (Fraenkel vd., 2012). Eğitim araştırmalarında, farklı öğretim yöntemlerinin öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için sıklıkla deneysel yöntem tercih edilmektedir. Bu bağlamda araştırmada, öğrencilerin deneyimledikleri öğretim süreçlerine bağlı olarak başarı ve tutumlarındaki değişim incelenmiştir.

2.1. Araştırma Deseni

Araştırmada, değişkenlerin bütünüyle kontrol edilmesinin mümkün olmadığı durumlar için uygun görülen ve eğitim araştırmalarında yaygın biçimde kullanılan yarı deneysel model kullanılmıştır (Christensen vd., 2012). Bu yaklaşımda gruplar, rastgele atama yapılmaksızın deney ve kontrol grupları şeklinde düzenlenmiştir. Yarı deneysel modelin benimsenmesi sebebiyle sadece çalışma grupları belirlenmiş ve grupların denkliliğine önem verilmiştir.

Uygulama aşamasında, kontrol grubunda dersler mevcut öğretim programına uygun şekilde sürdürülmüş; uygulamanın yürütüldüğü grupta ise aynı dersler AG destekli etkinliklerle yürütülmüştür. Bu düzenleme sayesinde iki grup arasında yalnızca kullanılan öğretim yönteminin farklılığı korunmuş ve böylece AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları ile tutumlarına etkisi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet ilkokulunun dördüncü sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Uygulama sürecinde aynı sınıf düzeyinde bulunan iki farklı şube, mevcut sınıf yapıları korunarak deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada örneklem, amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme (convenience sampling) tekniğiyle oluşturulmuştur. Bu yöntem, araştırmacının ulaşılabilir ve uygulama yapmaya elverişli grupları seçmesine olanak tanıdığı için tercih edilmiştir (Büyüköztürk vd., 2023; Creswell & Creswell, 2018). Toplam 40 öğrenci araştırmaya dâhil edilmiştir. Kontrol grubunda 20 öğrenci (11 kız, 9 erkek), deney grubunda ise 20 öğrenci (11 kız, 9 erkek) yer almaktadır. Bu dağılım, gruplar arasında cinsiyet bakımından denge sağlandığını göstermektedir. Çalışma grubu, belirlenen amaçlar doğrultusunda seçilmiş olup deneysel işlemlerin yürütülmesine uygun bir yapıya sahiptir. Gruplara ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Grupların Sınıf ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Kız	11	11	22
Erkek	9	9	18
Toplam	20	20	40

2.3. Araştırma süreci

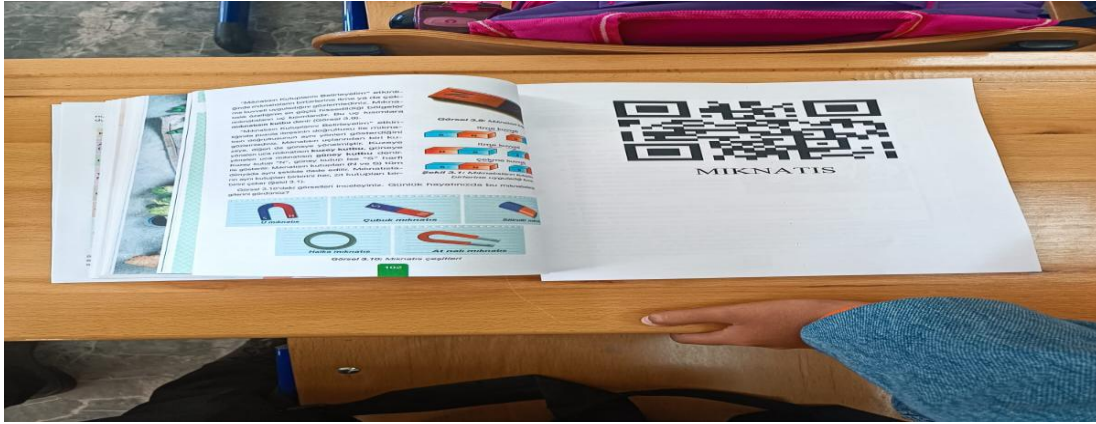
Araştırmanın uygulama süreci, “Kuvvetin Etkileri” ünitesine bağlı kalınarak dört haftalık bir zaman diliminde yürütülmüştür. Uygulama öncesinde, sürecin verimli ve güvenli biçimde yürütülmesi amacıyla hem öğretmen hem de veliler bilgilendirilmiştir. Öğretmene, AG teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik kısa bir tanıtım yapılmış; uygulamanın nasıl yürütüleceği, kullanılacak materyaller ve olası teknik sorunlara yönelik çözüm önerileri paylaşılmıştır. Velilere ise öğrencilerin derslerde tablet veya akıllı telefon kullanacakları, bu cihazların yalnızca ders amaçlı kullanılacağı ve içeriklerin eğitim odaklı olduğu açıklanmıştır. Uygulama başlamadan önce, öğrencilerle pilot bir deneme dersi yapılmıştır. Bu pilot uygulamada öğrenciler, artırılmış gerçeklik içeriklerini nasıl görüntüleyeceklerini öğrenmiş, QR kodları cihazlarına tutarak görüntülerin nasıl çalıştığını deneyimlemişlerdir. Böylece asıl uygulama sürecinde olası teknik sorunların önüne geçilmiş ve öğrencilerin dijital araçlara uyum sağlaması kolaylaştırılmıştır.

Deney grubunda öğretim süreci boyunca, araştırmacı tarafından geliştirilen artırılmış gerçeklik destekli dijital içerikler kullanılmıştır. Uygulamanın ilk haftasında, “Hareket Türleri” konusunun öğretiminde Unity yazılımı aracılığıyla geliştirilen etkileşimli üç boyutlu modeller kullanılmış; öğrenciler farklı hareket türlerini bu modeller üzerinden gözlemleyerek kavramları somutlaştırma fırsatı bulmuşlardır. İkinci haftada, öğrencilerin tablet ve telefonlarına Roar uygulaması yüklenmiş, araştırmacı tarafından geliştirilen Roar tabanlı AG içerikleri aracılığıyla dersler yürütülmüştür. Öğrenciler, QR kodları mobil cihazlarına tuttuklarında harekete geçen animasyon ve etkileşimli nesneleri incelemiş, bu süreçte gözlem, karşılaştırma ve tartışma gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmışlardır. Üçüncü ve dördüncü haftalarda, ünitenin “Kuvvetin Cisimler Üzerindeki Etkileri” ve “Mıknatıs” gibi alt konuları için hem araştırmacı tarafından geliştirilen özgün AG materyalleri hem de çeşitli açık erişimli platformlarda yer alan hazır artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır. Bu uygulamalar aracılığıyla öğrenciler, kuvvetin nesneler üzerindeki etkilerini ve mıknatısların çalışma prensiplerini gerçekçi ve etkileşimli dijital modeller üzerinden gözleme fırsatı bulmuşlardır. Öğrenciler, öğrenme süreci boyunca kavramları çoklu temsil biçimleriyle (metin, ses, animasyon, üç boyutlu model) deneyimleyerek, hem görsel hem de işitsel uyarılar aracılığıyla anlam kurma süreçlerini derinleştirmişlerdir. Böylece öğrenciler, soyut kavramları somutlaştırarak öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmış, bilişsel etkileşim düzeyleri belirgin biçimde artmış ve kavramsal anlamaya yönelik daha derin ve kalıcı öğrenme deneyimleri yaşamışlardır.

Uygulama süreci boyunca araştırmacı, öğretim faaliyetlerini sistematik biçimde gözlemlemiş; öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerini, dijital içeriklerle etkileşim düzeylerini ve öğrenme sürecine katılımlarını ayrıntılı olarak not etmiştir. Bu gözlemler, öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarını ne ölçüde benimsediğini, uygulamalarla etkileşim kurarken hangi öğrenme stratejilerini kullandığını ve sınıf içi iş birliğinin nasıl şekillendiğini ortaya koymuştur. Böylece öğretim süreci, teknoloji destekli yapılandırmacı bir öğrenme ortamı çerçevesinde, öğrenci merkezli, etkileşim odaklı ve öğrenenlerin aktif katılımını teşvik eden bir yaklaşım doğrultusunda yürütülmüştür.

Şekil 1

Deney grubundaki öğrencilerin artırılmış gerçeklik destekli “Mıknatıs” etkinliği sırasında QR kodu taraması



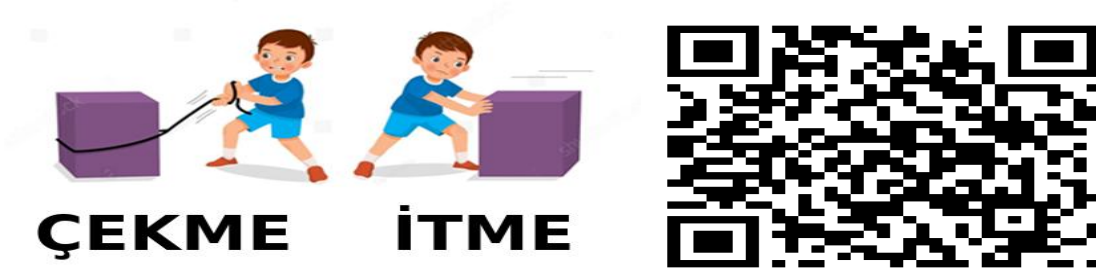
Şekil 2

Öğrencilerin AG uygulaması aracılığıyla mıknatıs görselini üç boyutlu olarak görüntülemesi



Şekil 3

İtme-Çekme Örneği



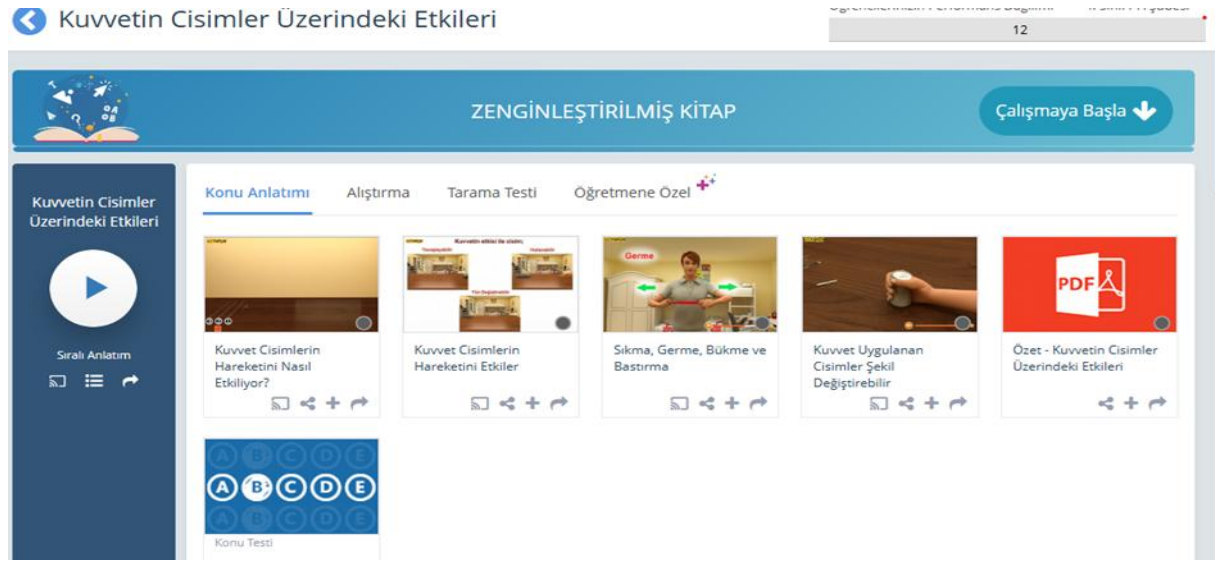
Dört hafta süren çalışmada, deney grubundaki uygulamalar tamamlandıktan sonra öğrencilere Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği uygulanarak öğrencilerin bu teknolojiye yönelik tutumları ölçülmüş ve “Kuvvetin Etkileri” temasının bitiminde hazırlanan başarı testi tekrardan uygulanmıştır.

Kontrol grubunda yer alan 20 öğrenci ile dersler, mevcut öğretim programında yer alan etkinliklere uygun biçimde yürütülmüştür. Öğretim sürecinde akıllı tahta etkin olarak kullanılmış; fen bilimleri ders kitabının, Millî Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) dijital eğitim platformu olan Eğitim Bilişim Ağı’na (EBA) entegrasyonu kapsamında, ilgili üniteye yer alan QR kodları ve EBA üzerinden

erişilebilen videolar, etkileşimli etkinlikler ve ölçme-değerlendirme materyalleri derse entegre edilmiştir. Bu doğrultuda kontrol grubunda öğretim süreci yalnızca öğretmen anlatımına dayalı değil; ders kitabı–EBA–akıllı tahta bütünlüğü içinde, öğretim programının öngördüğü öğrenci etkinlikleri, soru-cevap, tartışma ve uygulama örnekleri ile desteklenmiştir. Ancak bu grupta, AG tabanlı içerik ve uygulamalara yer verilmemiştir. AG dışındaki tüm öğretim unsurları (kazanımlar, süre, etkinlik türleri, ders sayısı) deney grubuyla eşleştirilmiştir. Konular deney grubuyla paralel biçimde işlenmiş; ölçme araçlarının (ön test ve son test) uygulanma zamanları iki grup için eş zamanlı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğretim süreci sonunda, kontrol grubuna başarı testi tekrar uygulanarak öğrenme düzeylerindeki değişim değerlendirilmiştir.

Şekil 4

Kuvvetin Cisimler Üzerindeki Etkileri-EBA İçerikleri Ekran Görüntüsü



Kaynak: Millî Eğitim Bakanlığı [EBA], <https://www.eba.gov.tr> (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2025).

Uygulama süreci sonucunda gruplar arasında öğretim yaklaşımı dışında bir değişken bulunmamış, bu durum artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı ve tutumlara etkisinin incelenmesine imkân sağlamıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, öğrencilerin akademik başarılarını ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla iki farklı ölçme aracı kullanılmıştır. Ölçme araçlarına ilişkin bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

Akademik Başarı Testi

Araştırmada kontrol ve deney gruplarının akademik başarılarını tespit edebilmek amacıyla araştırmacı tarafından uzman görüşleri dikkate alınarak ve literatür incelenerek hazırlanmış olan akademik başarı testi kullanılmıştır. Geliştirilen test Millî Eğitim Bakanlığı'nın "Kuvvetin Etkileri" ünitesinde belirlemiş olduğu kazanımlar çerçevesinde hazırlanmış olup 24 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla test 120 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan analizlerin neticesinde testin KR-20 değerinin .79 olduğu ve yüksek güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür. Testin ortalama güçlüğü ise .66 olarak belirlenmiştir. Ancak soruların güçlük dereceleri ile ayırt edicilik indeksleri analiz edildiğinde 12 ve 20. sorular testten çıkarılarak test 22 soruya düşürülmüştür. Sonuç olarak madde analizi işlemleri tamamlandığında 22 maddelik bir test elde

edilmiştir. Testteki her soru bir doğru yanıt ve üç çeldiriciden oluşmaktadır. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar, analiz sürecinde doğru ya da yanlış şeklinde bağımsız olarak puanlanmıştır.

Tutum Ölçeği

Bu çalışmada, deney grubundaki öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına ilişkin tutumlarını ölçmek amacıyla Küçük vd. (2014) tarafından geliştirilen Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Ölçek, üç alt boyuttan oluşmaktadır: kullanım memnuniyeti (7 madde), kullanım kaygısı (6 madde) ve kullanım isteği (2 madde). Toplam 15 maddeden meydana gelen ölçekte sorular rastgele sıralanmış olup, 5’li Likert tipi derecelendirme ile yanıtlanmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerden, her madde için “1 = Kesinlikle Katılmıyorum” ile “5 = Kesinlikle Katılıyorum” aralığındaki uygun seçeneği seçmeleri istenmiştir. Ölçeğin güvenilirliği Cronbach Alpha katsayısı ile sınanmıştır. Ölçeğin Alpha değeri ,83 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada yapılan analizlerde ise Alpha katsayısı ,81 bulunmuş, böylece ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğu teyit edilmiştir. Faktör analizi sonucunda, üç faktörlü yapının toplam varyansın %58.741’ini açıkladığı; bu varyansın %34.938’inin kullanım memnuniyeti, %16.943’ünün kullanım kaygısı ve %6.872’sinin ise kullanım isteği boyutundan kaynaklandığı belirlenmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi için SPSS 26.0 programından yararlanılmıştır. Veriler incelenirken uç değerler kontrol edilmiş, 14. ve 15. öğrenciler aşırı değer göstermeleri nedeniyle analiz dışı bırakılmış ve kalan 18 öğrenci ile analiz süreci sürdürülmüştür. Analizlere başlamadan önce değişkenlerin dağılım özellikleri test edilmiş; gruplara göre Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks normallik testlerinden elde edilen p değerleri .05’ten büyük bulunmuştur. Bu sonuç, verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri, Mayers’in (2013) küçük örneklem için belirttiği ± 1.96 aralığında kaldığından normal dağılım varsayımı doğrulanmıştır.

Analizlerde, verilerin normal dağılım özelliği göstermesi nedeniyle parametrik test yöntemleri kullanılmıştır. Bu kapsamda, gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız t-testi, grup içindeki farklılıkların değerlendirilmesinde ise eşleştirilmiş t-testi yöntemi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için yapılan korelasyon analizlerinde ise, tutum verilerinin sıralı ölçek türünde olması nedeniyle Spearman’ın rho katsayısı (r) dikkate alınmıştır. Korelasyonun gücü (r’nin mutlak değeri) Evans’ın (1996) sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir: 0.00–0.19 “çok zayıf”, 0.20–0.39 “zayıf”, 0.40–0.59 “orta”, 0.60–0.79 “güçlü” ve 0.80–1.00 arası ise “çok güçlü” ilişki düzeyi olarak yorumlanmıştır.

2.6. Araştırma Etiği

Çalışma, bilimsel etik ilkeler çerçevesinde yürütülmüş olup ilgili üniversitenin etik kurulundan gerekli onay alınmıştır. Bu kapsamda, araştırma için Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu’ndan etik izin alınmış ve süreç kurumsal yönergeler doğrultusunda tamamlanmıştır. Kurul, 10.12.2021 tarihinde 2021/13 sayılı karar ile araştırmanın yürütülmesine onay vermiştir.

3. Bulgular

3.1.AG Destekli Öğretimin Öğrenci Başarılarına Etkisine Yönelik Sonuçlar

Uygulama başlamadan önce, deney ve kontrol gruplarının mevcut başarı düzeylerini karşılaştırmak amacıyla her iki gruba da ön test uygulanmıştır. Başlangıç başarı düzeylerinin gruplar arasında benzerlik gösterip göstermediğini ortaya koymak için Mann-Whitney U testi uygulanmış, elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2*Ön Akademik Başarı Testi Puanlarının Gruplara Göre (Deney–Kontrol) Karşılaştırılması*

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	18	14.50	3.55	.875	34	.388
Kontrol Grubu	18	13.44	3.68			

Tablo 2’de yer alan bulgular incelendiğinde, uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{x}=14.50$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{x}=13.44$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir ($t_{(34)}=.388$, $p>.05$). Ön test sonuçlarında anlamlı bir farkın ortaya çıkmamış olması, kullanılan öğretim yönteminin etkililiğini değerlendirme açısından çalışmanın amacına uygun bir başlangıç koşulu sağlamaktadır. Bu durum, her iki grubun uygulama öncesinde benzer hazır bulunuşluk düzeylerine sahip olduklarını göstermektedir.

Uygulama tamamlandıktan sonra her iki gruba da son test uygulanmış, toplanan veriler bağımlı gruplar t-testi yöntemiyle çözümlenmiştir. Bu analizlere ait sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3*Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Ortalamalarının Karşılaştırılması*

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	t	sd	p
Ön Test	18	14.50	3.55	- 8.47	17	.000
Son Test	18	18.66	2.14			

Tablo 3’te verilen analiz sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermektedir. Son test puanlarının, ön test ortalamalarına göre anlamlı derecede artış gösterdiği belirlenmiştir ($t_{(17)}=.000$, $p<.05$).

Mevcut öğretim programındaki etkinliklerle sürecin yürütüldüğü kontrol grubunda uygulama sonunda başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Sonuca ilişkin veriler, bağımlı gruplar t-testi aracılığıyla değerlendirilmiş ve analiz çıktıları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4*Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması*

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	t	sd	p
Ön Test	18	13.44	3.68	-3.84	17	.001
Son Test	18	15.83	4.54			

Tablo 4’te görülen analiz sonuçları, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermektedir ($t_{(17)}=.001$, $p<.05$). Bu bulgu, kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim süreci sonunda başarı düzeylerinde ölçülebilir bir artış gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 5’te ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 5

Son Test Akademik Başarı Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arasında Bağımsız t-testi ile Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss	t	sd	p
Deney Grubu	18	18.66	2.14	- 2.394	34	.025*
Kontrol Grubu	18	15.83	4.54			

Tablo 5'te görüldüğü üzere, uygulama sonrasında deney grubu puanı ($\bar{x}$ =18.66), kontrol grubuna göre ($\bar{x}$ =15.83) yüksek çıkmıştır. Yapılan bağımsız gruplar t-testi analizinde bu farkın istatistiksel açıdan anlamlılık taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır ($t_{(34)} = .025$, $p < .05$). Bulgu, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

3.2.AG Uygulamalarına Karşı Öğrencilerin Tutumları

Deney grubunun AG uygulamalarına karşı tutum puanlarının ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 6'da sunulmuştur. Bu bölümde ilgili ölçümlere ait temel istatistiksel sonuçlar yer almaktadır. Söz konusu bulgular, deney grubundaki öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesine yönelik genel bir çerçeve sağlamaktadır.

Tablo 6

Tutum Ölçeği (AG Uygulamaları) Puan Ortalamaları

	N	$\bar{x}$	Ss.	Min.	Max
Deney Grubu	18	4.50	.168	4.13	4.80

Tabloya göre deney grubu öğrencilerinin AG uygulamalarına yönelik tutum puanlarının ortalamaları gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin ortalama tutum puanının 4,50 olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanan öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Spearman's rho korelasyon testi uygulanmış ve bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Deney Grubu Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanları ile Tutumları Arasındaki Spearman Korelasyon Analizi Sonuçları

		Tutum	ÖnTest	SonTest
Ön Test	Correlation	.477*		
	p	.046		
Son Test	Correlation	.525	.802**	
	p	.025	.000	

Öğrencilerin akademik başarıları ile tutum puanları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan analizler tabloda sunulmuştur. Analiz bulguları, deney grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanları ile artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutum puanları arasında kayda değer seviyede, olumlu yönde ve istatistiksel olarak anlam taşıyan bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur ($p < .05$, $r = .477$). Benzer şekilde, son testten elde edilen başarı puanları ile tutum ölçeği puanları arasında da belirgin ölçüde, pozitif yönlü ve istatistiksel bakımdan geçerli bir korelasyon saptanmıştır ($p < .05$, $r = .525$). Bu bulgu, öğrencilerin akademik başarılarının yükselmesiyle birlikte artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarının da paralel biçimde olumlu yönde arttığı sonucunu yansıtmaktadır.

4. Sonuç, Tartışma, Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu araştırma, temel eğitim birinci kademe dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada özellikle, AG destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ile bu teknolojiye karşı tutumları üzerindeki yansımaları ele alınmıştır.

Elde edilen bulgular, AG uygulamalarının öğrencilerin öğrenme çıktılarında anlamlı bir artış sağladığını ve teknolojiye karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, AG'nin öğrencilerin başarılarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığını ve fen derslerine yönelik ilgilerini güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin akademik başarıları ile tutumları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Araştırma bulguları literatürdeki mevcut çalışmalarla paralellik göstermektedir. AlNajdi (2022) ile Garzón vd. (2019), AG destekli fen öğretiminin kavramsal öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve öğrenci başarısını artırdığını vurgulamaktadır. Liu vd. (2024) çalışmalarında AG'nin üç boyutlu görselleştirmeler yoluyla öğrencilerin zihinsel temsillerini güçlendirdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, bu çalışmanın sonuçları yalnızca bilişsel çıktılarda değil, duyuşsal düzeyde de etkili olduğunu ortaya koyarak literatüre katkı sunmaktadır.

Benzer şekilde, Çetin ve Türkan (2022) ile Onbaşılı (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda, artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin fen dersine yönelik ilgilerini artırdığı, öğrenme motivasyonlarını güçlendirdiği ve öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını desteklediği belirlenmiştir. Na ve Yun'un (2024) K-12 düzeyinde yürüttükleri meta-analiz çalışması ise AG'nin özellikle motivasyon değişkeni üzerinde büyük düzeyde etki oluşturduğunu ($g = 0.803$) ve etkileşim ile iş birliğine dayalı öğrenme senaryolarının bu etkiyi daha da güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Öte yandan, Aygün, Sökmen, Sarıkaya ve Nalçacı (2025) tarafından gerçekleştirilen bibliyometrik ve içerik analizi, son yıllarda ilkökul düzeyinde artırılmış gerçeklik ve yenilikçi öğretim modellerine yönelik çalışmaların belirgin bir artış gösterdiğini, ancak bu araştırmaların önemli bir kısmında uygulama çıktılarının sınırlı, etki boyutlarının ise yeterince derinlemesine incelenmediğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda mevcut araştırmanın bulguları, etkileşim temelli AG uygulamalarının erken yaş fen öğrenme ortamlarında öğrenme isteğini artırdığına yönelik literatürdeki sonuçlarla tutarlılık göstermektedir.

Bu araştırma bazı yönleriyle literatürdeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Literatürdeki birçok çalışma yalnızca akademik başarı değişkenine odaklanırken (Nevrelova vd., 2024; AlNajdi, 2022), bu çalışma başarı ve tutum arasındaki karşılıklı ilişkiyi ortaya koyarak alan yazına özgün bir katkı sunmuştur. Korelasyon analizinde elde edilen orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki, AG uygulamalarının öğrencilerin öğrenme süreçlerinde çift yönlü bir etki yarattığını göstermektedir. Öğrencilerin teknolojiye karşı olumlu tutumları başarılarını artırmış; artan başarı da teknolojik araçlara yönelik algılarını güçlendirmiştir.

Sonuç olarak AG uygulamaları, fen bilimleri derslerinde öğrencilerin akademik başarılarını artıran yenilikçi bir öğretim yaklaşımı olarak değerlendirilebilir. Bunun yanında, bu uygulamalar öğrencilerin teknolojiye yönelik olumlu tutumlarını da güçlendirmektedir. Başarı ve tutum arasındaki anlamlı ilişki ise AG'nin öğrenme sürecinde bütüncül bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu araştırma bazı sınırlılıklar içermektedir. Öncelikle çalışma, tek bir ilkökulun dördüncü sınıf düzeyinde yürütülmüş olup örneklem büyüklüğü sınırlıdır. Bu durum, elde edilen bulguların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Ayrıca araştırma, fen bilimleri dersinin "Kuvvetin Etkileri" ünitesiyle sınırlandırılmıştır. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar, yalnızca bu üniteye özgü kazanımları ve öğrenme süreçlerini yansıtmaktadır. Çalışmanın kısa süreli bir uygulama süreciyle sınırlı olması,

öğrencilerin uzun vadeli öğrenme ve tutum değişimlerini değerlendirme olanağını da kısıtlamıştır. Bunun yanı sıra araştırmada yalnızca nicel veriler kullanılmış, öğrencilerin artırılmış gerçeklik deneyimlerine ilişkin nitel bulgulara yer verilmemiştir.

Bu sınırlılıklar dikkate alınarak gelecekte yapılacak araştırmalarda, farklı bölgelerden ve sosyoekonomik düzeylerden daha geniş örneklemelerle çalışmalar yürütülmesi önerilebilir. Ayrıca, AG uygulamalarının farklı fen üniteleri ve disiplinlerdeki etkilerinin incelenmesi, teknolojinin öğrenme süreçlerine sağladığı katkıların bütüncül biçimde değerlendirilmesine olanak tanıyabilir. Uzun süreli boylamsal araştırmalar aracılığıyla AG'nin kalıcı öğrenme, tutum ve motivasyon üzerindeki etkileri daha kapsamlı biçimde ortaya konabilir.

Öğrencilerin bu teknolojiyi etkili biçimde deneyimleyebilmeleri için öğretmenlerin yeterlilik düzeyleri de önemli bir faktördür. Bu doğrultuda, öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağlayacak hizmet içi eğitimler planlanabilir. Bu eğitimlerin, öğretim teknolojilerinin pedagojik entegrasyonuna odaklanması öğretmenlerin AG'yi yalnızca bir görselleştirme aracı olarak değil, öğrenmeyi derinleştiren bir etkileşim ortamı olarak değerlendirmelerine katkı sağlayabilir.

Bunun yanında, AG materyallerinin yalnızca başarıyı artırmaya değil, aynı zamanda öğrencilerin bilişsel yüklerini azaltmaya da hizmet edecek biçimde tasarlanması yararlı olabilir. Materyal geliştirme süreçlerinde bilişsel yük kuramı ilkeleri dikkate alınarak, öğrencilerin dikkatini temel kavramlara yönlendiren sade ve anlamlı içerikler hazırlanabilir. Ayrıca, gelecekte yürütülecek araştırmalarda nitel veri toplama tekniklerinden (görüşme, gözlem, öğrenci günlükleri vb.) yararlanılması, öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin daha derinlemesine anlaşılmasına olanak tanıyabilir.

5. Kaynakça

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- AlNajdi, S. M. (2022). The effectiveness of augmented reality on students' achievement and motivation in science education. *Journal of Education and Learning*, 11(2), 23–35.
- Altınkaynak, Ş., & Özel, S. (2024). Piaget kuramı ışığında somut işlemlerden soyut işlemlere geçişte fen öğretimi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 112–129.
- Aygün, E. B., Sökmen, Y., Sarıkaya, İ., & Nalçacı, A. (2025). Exploring the impact of flipped classroom model in primary school: A bibliometric and content analysis. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 9(1), 141–169.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (31. baskı). Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA.
- Cai, S. (2018). Case studies of augmented reality applications for authentic learning. In *Authentic Learning Through Advances in Technologies* (pp. 115–134). Springer.
- Chang, H.-Y., Wu, H.-K., & Hsu, Y.-S. (2013). Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socioscientific issue. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E95–E99. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01379.x>

- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2019). A case study of immersive virtual field trips in primary school science class. *Educational Technology & Society*, 22(4), 27–40.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2012). *Research methods, design, and analysis* (12th ed.). Pearson.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Çetin, H., & Türkan, A. (2022). The effect of augmented reality-based applications on achievement and attitude towards the science course in the distance education process. *Education and Information Technologies*, 27, 1397–1415. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10625-w>
- Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Brooks/Cole.
- Fearn, W., & Hook, J. (2023). A service design thinking approach: What are the barriers and opportunities of using augmented reality for primary science education? *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 329–351. <https://doi.org/10.3926/jotse.1394>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447–460. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>
- Ibáñez, M.-B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö., & Göktaş, Y. (2014). Augmented reality applications attitude scale: Validity and reliability study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297–322.
- Lee, H. (2022). The role of augmented reality in fostering creativity and problem solving in science classes. *Journal of Science Education and Technology*, 31(4), 445–460.
- Mayers, A. (2013). *Introduction to statistics and SPSS in psychology*. Pearson Education.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2025). Kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri [EBA içerik ekran görüntüsü]. *Eğitim Bilişim Ağı (EBA)*. <https://www.eba.gov.tr> adresinden 20 Nisan 2025 tarihinde erişilmiştir.
- Na, H., & Yun, S. (2024). The effect of augmented reality on K–12 students' motivation: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 72(6), 2989–3020.
- Nevrelova, N., Korenova, L., Lavicza, Z., Bruzkova, N., & Schmid, A. (2024). Enhancing digital literacy in primary education through augmented reality. *Frontiers in Education*, 9, Article 1390491. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1390491>
- Onbaşılı, Ü. İ. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320–337. <https://doi.org/10.12984/egced.390018>
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Rakhimzhanova, L., Issabayeva, D., Kultan, J., Baimuldina, N., Issabayeva, Z., & Aituganova, Z. (2025). Using augmented reality to teach digital literacy course to primary school children with

special educational needs. *European Journal of Educational Research*, 14(1), 55–71.
<https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.1.55>

Zhang, W., & Wang, Y. (2021). Augmented reality in STEM education: A review of empirical research. *Journal of Science Education and Technology*, 30(3), 283–298.