



ISSN: 2146-1961

Yadigaroglu, M. & Özkan, S. (2024). Artırılmış Gerçeklik İle Zenginleştirilmiş Etkinliklerin Asit-Baz Konusunun Öğretimine Etkisi, *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 15(57), 966-982.

DOI: <http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.4482>

**Makale Türü (ArticleType):** Araştırma Makalesi

## ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ETKİNLİKLERİNİN ASİT-BAZ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ETKİSİ<sup>1</sup>

**Mustafa YADIGAROĞLU**

Doç. Dr., Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye, [mustafayadigaroglu@gmail.com](mailto:mustafayadigaroglu@gmail.com)  
ORCID: 0000-0001-8143-2339

**Salih ÖZKAN**

Öğretmen, Yeşilkonak Ortaokulu, Siirt, Türkiye, [salihoozkan@gmail.com](mailto:salihoozkan@gmail.com)  
ORCID: 0000-0003-3716-110X

Gönderim tarihi: 23.05.2024

Kabul tarihi: 11.08.2024

Yayın tarihi: 01.09.2024

### Öz

Teknolojinin hızla gelişim göstermesi toplumların ihtiyacı olan birey profilinin değişmesine neden olmaktadır. Toplum beklentilerinin karşılanabilmesi için yenilikçi, problem çözme becerisine sahip, eleştirel düşünmeyi başarabilen, fen okuryazarı ve 21. yy. becerilerine sahip birey profilinin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler eğitimde yeni olanakların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunlardan biri de Artırılmış Gerçeklik (AG) Teknolojisidir. Eğitim ortamlarında tüm kademelerde farklı gereksinimlere yönelik AG uygulamalarının dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanıldığı, FATİH Projesi ile ülkemizde AG uygulamalarının kullanımının yaygınlaşacağı ifade edilmektedir. Bu düşünceden hareketle çalışmanın amacı Asitler ve Bazlar konusunun Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisi destekli Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) etkinlikleri ile öğretiminin öğrencilerin ders başarısına etkisi ve etkinliklere yönelik öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Çalışmada tek gruplu deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu bölgesinde yer bir alan ortaokulun 8.sınıfında öğrenim gören 17 öğrenci (10 kız 7 erkek) oluşturmaktadır. Asitler ve bazlar konusunun öğretimin için geliştirilen fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlara uygun geliştirilen beş farklı etkinlik TGA yöntemi ile tasarlanmıştır ve AG uygulaması ile zenginleştirilerek kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 19 sorudan oluşan Asit Baz Başarı Testi (ABBT) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Verilerin analizinde Non-parametrik istatistik tekniklerinden Mann-Whitney-U ilişkisiz örneklem testi kullanılmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlar üzerinden içerik analizi yapılmış ders öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşme verileri ise olduğu gibi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda geliştirilen etkinliklerin ders başarısını artırdığı ve dersi daha etkin ve eğlenceli hale getirdiği belirlenmiştir. Çalışma sonuçları dikkate alınarak hazırlanan ders kitaplarının AG teknolojisi ile zenginleştirilerek öğrencilerin ve öğretmenlerin farklı konulardaki AG teknolojilerinden faydalanmaları sağlanabileceği gibi birtakım önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Artırılmış gerçeklik, asit ve baz, tahmin et-gözle-açıkla.

<sup>1</sup> Çalışma ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## THE EFFECT OF ACTIVITIES ENRICHED WITH AUGMENTED REALITY ON THE TEACHING OF ACID-BASE SUBJECT

### ABSTRACT

The rapid development of technology is changing the profile of individuals needed by society. To meet society's expectations, it is necessary to raise the profile of individuals who are innovative, problem solving, critical thinking, scientifically literate and equipped with 21st century skills. Developments in science and technology are creating new opportunities in education. One of these is Augmented Reality (AR) technology. It is said that AR applications for different needs at all levels in educational environments have started to be widely used in the world and the use of AR applications will be widely used in our country with the FATIH project. Based on this idea, the aim of the study was to determine the effect of teaching the topic of Acids and Bases with AR technology supported PRA (Predict-Observe-Explain) activities on students' course success and to determine teachers' and students' opinions about the activities. The study used a one-group experimental design. The sample of the study consisted of 17 students (10 girls and 7 boys), who were studying in the 8th grade of a middle school in the Central Anatolia region in the 2019-2020 academic year. Five different activities, developed according to the acquisitions in the science curriculum developed for the teaching of acids and bases, were designed with the TGA method and enriched with the AR application. The Acid Base Achievement Test (ABAT) consisting of 19 questions and semi-structured interviews were used as data collection tools. The Mann-Whitney U test for unrelated samples, one of the non-parametric statistical techniques, was used to analyse the data. The interviews with the students were subjected to content analysis and the interview data with the course instructor were used as is. As a result of the research, it was found that the activities developed increased the success of the course and made the lesson more effective and enjoyable. Considering the results of the study, some suggestions were made, such as enriching textbooks with AR technology and enabling students and teachers to benefit from AR technologies in different subjects.

**Keywords:** Augmented reality, acid and base, guess-observe-explain.

## GİRİŞ

Teknolojinin hızla gelişim göstermesi toplumların ihtiyacı olan birey profilinin değişmesine neden olmaktadır. Toplum beklentilerinin karşılanabilmesi için yenilikçi, problem çözme becerisine sahip, eleştirel düşünmeyi başarabilen, fen okuryazarı ve 21. yy. becerilerine sahip birey profilinin yetiştirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde ortaokul öğrencilerinin içinde bulunduğu Z kuşağı olarak tanımlanan nesil gerek sanal teknolojilere gerekse de dijital teknolojilere yoğun biçimde maruz kalmış bireyler tarafından temsil edilmektedir (Yıldırım ve Arıcıoğulları, 2024). Dijital yerli olarak dünyaya gelmiş ve hayatını devam ettiren Z kuşağına ait bireyler için hem öğrenme ortamları hem de öğrenme yöntemleri yetersiz hale gelmeye başlamıştır (Somyürek, 2014). Bu durum, fen bilimleri dersinde sanal ve dijital teknolojilerin kullanılmasının zorunlu hale gelmesine neden olmaktadır (Yıldırım ve Arıcıoğulları, 2024). Bu teknolojilerden biri de Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamalarıdır.

AG, sanal ve gerçek nesnelerin aynı anda etkileşimle birleştirildiği teknoloji olarak ifade edilmektedir (Azuma, 1997). Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisinin imalat sanayisi, kentsel tasarım, mimarlık, mühendislik, müze sergileri, sağlık ve askeriye gibi pek çok farklı alanda kullanılmakta olduğu ve kullanımının günden güne yaygınlaştığı görülmektedir (İbili, 2013). AG teknolojisi sahip olduğu olanaklarıyla ve pek çok avantajı beraberinde getirmesiyle eğitim alanında da kullanılmaya başlanmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından 2010 yılında tüm K-12 seviyelerinde eğitim sisteminde erişilebilirliği, verimliliği, eşitliği, ölçülebilirliği ve kaliteyi artırmak amacıyla başlatılan FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi Türkiye'de devlet destekli önemli bir eğitim teknolojisi girişimidir (Demir, 2024). Eğitim ortamlarında tüm kademelerde farklı gereksinimlere yönelik AG uygulamalarının dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanıldığı FATİH Projesi ile ülkemizde AG uygulamalarının kullanımının yaygınlaşacağı ifade edilmektedir (Çetinkaya ve Akçay, 2013). FATİH projesi ile okullarda tablet kullanımı ve eğitsel oyunlara erişim artmıştır. Bu durum, teknoloji destekli eğitimin okul sınırları dışında devamı sağlanmaktadır. Günümüzde ilkokul seviyesinden itibaren öğrencilerin birçoğu mobil cihazlara kolaylıkla erişim sağlayabilmektedir. Z-kuşağı bireylerinin günlük yaşantılarında mobil cihazlarla olan etkileşimleri ve bu cihazlarla erişim sağlayabildikleri eğitim uygulamaları göz önünde bulundurulduğunda bu teknolojilerin öğrenme ortamlarında kullanılmasının öğrenciler üzerinde olumlu etki yaratacağı düşünülmektedir. AG Uygulamalarının öğrenme üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Alan yazın incelendiğinde AG uygulamalarının öğrenme sürecine yardımcı (Barraza-Castillo vd., 2015), motive edici etkisi olduğu (Chao vd., 2018) ifade edilmektedir. Bundan dolayı AG uygulamalarının eğitimde kullanımı, birçok araştırmacı ve eğitim kuruluşu tarafından ilgi görmektedir (Cai vd., 2019).

Fen bilimleri dersleri işlenirken genellikle düz anlatım yöntemi tercih edilmesi ve kullanılması dersin sıkıcı hale gelmesine, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının belirlenememesine ve öğretilecek kavramların somut halde kalmasına sebep olmaktadır (Gökçe ve Saraçoğlu, 2018). Bu durum anlamlı öğrenmenin gerçekleşmemesine sebep olmaktadır (İnanç, 2010). İçerisinde fazlaca soyut kavramlar bulundurmasından dolayı öğrenciler tarafından zihinlerinde canlandırılması ve anlamlı öğrenmeler sağlanması güç olan fen bilimlerinin temel

konularından birisi asit-baz konusudur. Bu sebeplerden dolayı asit-baz konusunun öğretiminde farklı yöntemler kullanılmalıdır öğretilmesi gereken konulardan biri de fen bilimlerinin temel konuları arasında yer alan asitler ve bazlar konusudur (Demirci ve Özmen 2012). Asitler ve bazlar konusu, öğrencilerin günlük hayatlarında sıklıkla karşılaşabileceği olayları içermektedir. Alan yazında bu konuya yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin asit ve baz konusuna yönelik kavramları istenilen düzeyde öğrenemediği (Vidyapati ve Seetharamappa, 1995) ve bahsi geçen kavramları ezberledikleri görülmektedir (Smith ve Metz, 1996). Öğrenme ortamlarında tercih edilen yöntemler, öğrenci başarısına etki etmektedir (Clark, 1994). Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) yöntemi öğrencilerin ön bilgilerini belirlemeye yardımcı olmaktadır. TGA yöntemi ayrıca öğrencilerde çelişkili durumlar yaratarak öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol edebilmelerine imkân vererek, yöntemin tüm aşamalarında etkin olarak kalabilmesini sağlayabilmektedir (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Kearney, Treagust, Yoe ve Zadnik, 2001; Yavuz ve Çelik, 2013). TGA yöntemi uygulanırken öğrenciler bireysel çalışabilecekleri gibi grup çalışması içerisinde de çalışma imkânı bulabilirler ve kendi fikirlerini detaylı ve derinlemesine değerlendirme şansına sahip olurlar (Tekin, 2008). Bu özellikler ve avantajlar düşünüldüğünde öğrencilerin AG uygulamalarından daha çok faydalanmaları adına araştırmada AG uygulamaları TGA yöntemi içine entegre edilerek etkinlikler geliştirilmiştir. Alan yazın incelendiğinde hiçbir çalışmada asit baz konusu ile ilgili öğrenme yöntemi olarak AG uygulamaları entegre edilmiş TGA yönteminin kullanılmadığı belirlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında mevcut çalışmanın daha önce yapılan çalışmalardan farklı olması alan yazına katkısını da ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı, AG uygulamaları bütünleştirilmiş asit baz konusuna yönelik TGA etkinliklerinin öğrencilerin ders başarısına etkisi ve etkinliklere yönelik öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesidir. Bu düşünceden hareketle çalışmada asit baz konusuna yönelik hazırlanmış AG Uygulamaları ile zenginleştirilmiş TGA etkinliklerinin öğrencilerin ders başarısına etkisi var mıdır, öğretmen ve öğrencilerin AG Uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir sorularına cevap aranmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırma Deseni

Alan yazın incelendiğinde materyal geliştirilmesi ve etkisinin belirlenmesi sürecinde deneysel desen yönteminin araştırmalarda sıkça tercih edildiği görülmektedir (Fraenkel ve Wallen, 1996; Yalçın ve Bayrakçeken, 2010). Deneysel desen yöntemi incelendiğinde birçok deneysel desen yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri de tek gruplu ön-son test deneysel desen yöntemidir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Bu çalışmada ön-son test tek gruplu deneysel desen modelinde gerçekleştirilmiştir. Örneklem grubuna uygulanan bağımsız değişkenin etkisini belirlemek için gerçekleştirilen etkinlik/deney öncesi ve sonrasında ölçme yapılır. Alan yazın incelendiğinde veri toplama araçları ve etkinliklerin tamamen tek gruba göre hazırlanması durumunda bu modelin kullanılması önerilebilmektedir (Çalık, 2013; Trochim, 2001).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İç Anadolu Bölgesinde bir ilde bulunan ortaokulun 8. Sınıfına devam eden 17 (10 kız 7 erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem oluşturulurken kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemine başvurulmuştur. Bu örnekleme yöntemi araştırmalara hız ve pratiklik kazandırmak ayrıca nispeten daha az maliyet sağlaması nedeniyle araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada; kız öğrenciler, S1, S4, S5, S7, S8, S9, S13, S14, S15, S17; erkek öğrenciler; S2, S3, S6, S10, S11, S12, S16 şeklinde kodlanmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırma sürecinde öğrencilere ders öğretiminin sağlandığı etkinlikler, not ortalamalarındaki değişimleri belirlemek için asit-baz başarı testi (ABBT) ve süreç hakkında görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşmeler uygulanmıştır. ABBT 19 sorudan oluşmaktadır. ABBT, Özkan ve Yadigaroglu (2020) tarafından geliştirilmiştir. Test maddelerinin ayırt edicilik indeksi 0,747, madde güçlük indeksi 0,496 olarak hesaplanmıştır. Testin iç tutarlılığını belirlemek için hesaplanan Kuder-Richardson-20 (KR-20) değeri 0,732 dir. Testin yapı geçerliliği hesaplamak için FACTOR uygulaması kullanılmış ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,778 bulunmuştur. Ders öğretiminin sağlandığı AG destekli etkinlikler MEB (2018) 8.sınıf Fen Bilimleri öğretim programında yer alan Asitler ve Bazlar konusunun yedi kazanımına yönelik hazırlanmıştır. Öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik beş etkinlik geliştirilmiş ve TGA yöntemine uygun olarak düzenlenmiştir. Etkinlikler tasarlanırken bir öğrenci bir öğretmen olmak üzere iki modül oluşturulmuştur. Öğretmen etkinlik modülünde öğrenci etkinlik modülünde yer alan soruların cevapları, ilgili olduğu kazanım ve etkinliğin neden oluşturulduğuna yönelik bilgiler yer almaktadır. Öğrenci etkinlik modülünde ise ilgili olduğu kazanıma yönelik hazırlanmış olan sorular ve AG ile zenginleştirilmiş video görüntülerine yer verilmiştir. Etkinliklerde kullanılan video ve görüntüler tanılama tabanlı AG türüne uygun olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan öğretmen ve öğrenci föylerinden etkinlik 2, Ek-1’de örnek olarak verilmiştir. Etkinliğe yönelik hazırlanan test sorularından bir tanesi de Ek-2’de gösterilmiştir. Uygulama süreci sonrasında rastgele seçilen beş öğrenci ile dört görüşme sorusundan oluşan yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu sayede ders süreci, etkinliklere yönelik görüş ve önerileri belirlenmiştir. Ders öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşme ise beş görüşme sorusundan oluşmaktadır ve ders sürecine yönelik görüş ve öneriler alınmıştır.

Asitler ve bazlar konusunun yedi kazanımına yönelik hazırlanan ABBT ve etkinliklerin birbiri ile ilişkilendirilmesi Tablo 1’deki gibidir.

**Tablo 1.** Kazanım-Soru-Etkinlik İlişkilendirme Tablosu

Kazanımlar	ABBT Soru Numaraları	Etkinlikler
“F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.”	1, 2, 3, 4	<b>Etkinlik 1:</b> Tadına bakalım
“F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.”	5, 6, 8, 9	<b>Etkinlik 2:</b> Asitler pembe, bazlar mavi mi?
“F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılacak malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.”	10	

"F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur."	11, 12	
"F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır."	14, 15	<b>Etkinlik 3:</b> Son dakika!
"F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler."	7, 13,19	<b>Etkinlik 4:</b> Doğru mu?
"F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar."	16, 17, 18	<b>Etkinlik 5:</b> Temiz hava

Öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımlar bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışlar olarak sınıflandırılmaktadır. Başarı testinde yer alan maddelerin daha çok bilişsel davranışları ölçüyor olmasından dolayı hazırlanan başarı testinde yer alan maddeler yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre değerlendirilmiştir. Bu taksonomi bilgi ve bilişsel süreç boyutu olmak üzere iki temel kısımdan oluşur. Öğrenme sürecinde rehber olma özelliği taşıyan Bloom taksonomisi araştırmacılar tarafından başarı testi geliştirme çalışmalarında tercih edilen bir yoldur (Karamustafaoglu ve Tutar, 2016). Veri toplama aracında bulunan maddelerin Bloom Taksonomisine göre araştırmacılar tarafından sınıflandırılmış ve ardından yapılan sınıflandırma üç alan eğitimi uzmanı tarafından kontrol edilmiştir. Maddelerin bilişsel süreç ve bilgi boyutu kategorisindeki yerleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Bloom Taksonomisi Beceri-Soru İlişkilendirme Tablosu

Bloom Taksonomisi	Bilişsel Süreç Boyutu					
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma
<b>Olgusal Bilgi</b>	1, 2, 3, 12, 15, 17	4				
<b>Kavramsal Bilgi</b>		5, 6, 8, 9,12		7, 13,	11,14	
<b>İşlemsel Bilgi</b>		10,19				
<b>Üst Bilişsel Bilgi</b>				18	16	

AG ile zenginleştirilmiş TGA destekli etkinlikler geliştirilirken Hp reveal uygulaması kullanılmıştır. Uygulamanın ücretsiz olması, akıllı telefon veya tabletler ile kullanılabilmesi ve kullanıcıların herhangi bir hazır sete ihtiyaç duymadan istedikleri görsel üzerinde işlem yapabilmesine olanak vermesi araştırmacılar tarafından tercih edilmesinde etkili olmuştur. Program yardımıyla istenilen bir nesneyi kaynak olarak tanımlanabilmekte ve bu nesne ile var olan ya da hazırlanan bir videoyu ilişkilendirilebilmektedir. Uygulama, tanılama tabanlı artırılmış gerçeklik türüne uygun olarak çalışmaktadır. Aurasma hazırlamak için sitesine kaydolarak herhangi bir konuyla ilgili hazırlık yapabilmektedir (URL-3).

### Etkinliklerin Uygulanma Süreci

Geliştirilen etkinlikler ilk olarak alan uzmanı dört fen eğitimcisine gönderilmiş ve kendilerinden görüş alınmıştır. Uzmanlardan gelen dönütler neticesinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Gerekli düzenlemelerinin

tamamlanmasının ardından geliştirilen etkinlikler iki fen bilimleri öğretmenine gönderilerek derse uygunlukları hakkında bilgi alınmıştır. Son hali verilen etkinlerin pilot uygulaması 10 kişilik 8. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın uygulanma süreci Tablo 3'te özetlenmiştir.

**Tablo 3.** Etkinliklerin Uygulanma Süreci

Uygulama Haftası	Gerçekleştirilen Uygulama	İçerik
Hazırlık	"Hp reveal uygulamasının tanıtımı"	Uygulamanın kullanım detayları ve örnekleri ile öğrencilere tanıtım yapılmıştır.
	"Ön testin uygulanması"	"ABBT uygulanmıştır."
1.hafta	"Tadına bakalım etkinliği"	"Günlük hayatta tüketilen asitler ve bazların tatlarından yola çıkılarak yapılan tahminlerden kaynaklı yanlış öğrenmeler üzerine oluşturulmuştur"
	"Asitler pembe, bazlar mavi mi? etkinliği"	"Derslerde sıklıkla turnusol kâğıdı üzerinden yapılan renk tayini sonuçlarından kaynaklı genellemenin giderilmesi için oluşturulmuştur."
	"Son dakika! etkinliği"	"Asit ve bazların kuvvetlerine karar verilirken yapılan yanlışlar ve asit ve bazların bir kimyasal olmadığı her yerde bulunabileceğini göstermek amacıyla oluşturulmuştur."
	"Doğru mu? etkinliği"	"Arı sokmalarındaki tedavinin ayırım gözetmeksizin gerçekleştirilmesi nedeniyle salgıları arasındaki farklılığı göstermek ayrıca ortanca çiçeğinin renklerinin farklılaşma nedenini göstermek amacıyla oluşturulmuştur."
2.hafta	"Temiz hava etkinliği"	"Hava kirliliği ve sonuçları üzerinden gerçekleştirilen etkinlik ile asit yağmurlarının oluşma nedenlerini belirlemek ve etkilerinin sadece hayvanlar ve bitkiler üzerinde olmadığını göstermek amacıyla oluşturulmuştur."
	"Son testin uygulanması"	"ABBT uygulanmıştır."
	"Mülakat"	"Gerçekleştirilen etkinlikler hakkında hazırlanan görüşme sorulara öğrencilere ve öğretmene uygulanmıştır."

Tablo 3'te görüldüğü gibi, MEB öğretim programında Fen Bilimleri dersinin haftada 4 saat olarak verilmesi nedeniyle etkinlikler 2 hafta şeklinde planlanmıştır. Çalışmanın hazırlık aşamasında öğrencilere uygulama tanıtılarak kullanımı hakkında öğrencilere bilgiler verilmiştir. Sonrasında veri toplama araçlarından biri olan ABBT ön test olarak uygulanmıştır. Öğrenciler geliştirilen etkinlikleri bireysel olarak gerçekleştirmiştir ancak grup aidiyeti sağlanması, mobil cihazlar ve internet altyapısından kaynaklanabilecek sorunlar göz önüne alınarak gruplara ayrılmıştır. Öğrencilerin gruplara heterojen olarak dağılmasını sağlamak amacıyla classtools programından yararlanılmıştır.

### Verilerin Analizi

Verilerin normalliğe ait sonuçlar incelenirken her bir değişkene ait çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmış, değişkenlere ilişkin normallik testi yapılmıştır. Shapiro Wilk hipotez testi sonucunda grupların normal dağılım göstermediği görülmüş ve grup büyüklüklerinin de  $n < 30$  olması nedeniyle non-parametrik analizlerden yararlanılmıştır (Büyüköztürk, 2011, s.42). Non-parametrik istatistik tekniklerinden Mann-Whitney-U ilişkisiz örneklem testi kullanılmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlar üzerinden içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi yönteminde amaç elde edilen verilerde yer alan kavram ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek,

2016). Bu kapsamda görüşmelerden elde edilen veriler yazıya döküldükten sonra ilgili soruya yönelik cevaplardaki benzerliklerden yola çıkılarak tema-kod oluşturulmuştur. Öğretmenle yapılan görüşme verileri olduğu gibi bulgular kısmında sunulmuştur.

## BULGULAR

### ABBT'ye İlişkin İstatistik Bulguları

Cinsiyete göre ABBT ön-test ve son-testlerinin istatistik değerleri için yapılan Mann-Whitney-U sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Cinsiyete Göre ABBT Ön Test ve Son Test U-Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Ön-test	Kız	10	9.00	90.00	35.00	1.00
	Erkek	7	9.00	63.00		
Son-test	Kız	10	8.90	89.00	34.00	.919
	Erkek	7	9.14	64.00		

Tablo 4 incelendiğinde çalışmaya katılan öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir. Öğrencilerin ABBT'nin ön-test ve son-test sonucunda vermiş oldukları cevapların seçeneklere göre dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Ön-Son Test Öğrenci Cevapları Karşılaştırması

Soru No	Test	A		B		C		D		Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Ön test	6	35.3	-	-	5	29.4	6	35.3	-	-
	Son test	1	5.9	-	-	-	-	16	94.1	-	-
2	Ön test	8	47.1	6	35.3	3	17.6	-	-	-	-
	Son test	-	-	17	100	-	-	-	-	-	-
3	Ön test	6	35.3	5	29.4	-	-	6	35.3	-	-
	Son test	16	94.1	-	-	1	5.9	-	-	-	-
4	Ön test	-	-	3	17.6	10	58.8	4	23.5	-	-
	Son test	1	5.9	-	-	15	88.2	1	5.9	-	-
5	Ön test	6	35.3	1	5.9	7	41.2	3	17.6	-	-
	Son test	-	-	-	-	2	11.8	15	88.2	-	-
6	Ön test	1	5.9	6	35.3	10	58.8	-	-	-	-
	Son test	-	-	1	5.9	16	94.1	-	-	-	-
7	Ön test	8	47.1	5	29.4	3	17.6	1	5.9	-	-
	Son test	-	-	17	100	-	-	-	-	-	-
8	Ön test	3	17.6	5	29.4	1	5.9	8	47.1	-	-
	Son test	1	5.9	2	11.8	-	-	14	82.4	-	-
9	Ön test	4	23.5	4	23.5	8	47.1	1	5.9	-	-
	Son test	1	5.9	15	88.2	1	5.9	-	-	-	-
10	Ön test	4	23.5	7	41.2	6	35.3	-	-	-	-
	Son test	1	5.9	10	58.8	6	35.3	-	-	-	-
11	Ön test	6	35.3	3	17.6	7	41.2	1	5.9	-	-
	Son test	1	5.9	-	-	-	-	16	94.1	-	-
12	Ön test	5	29.4	6	35.3	6	35.3	-	-	-	-
	Son test	-	-	15	88.2	1	5.9	1	5.9	-	-



13	Ön test	5	29.4	2	11.8	7	41.2	3	17.6	-	-
	Son test	1	5.9	-	-	16	94.1	-	-	-	-
14	Ön test	5	29.4	4	23.5	5	29.4	3	17.6	-	-
	Son test	9	52.9	2	11.8	1	5.9	5	29.4	-	-
15	Ön test	5	29.4	6	35.3	3	17.6	3	17.6	-	-
	Son test	5	29.4	10	58.8	1	5.9	1	5.9	-	-
16	Ön test	3	17.6	4	23.5	6	35.3	4	23.5	-	-
	Son test	2	11.8	1	5.9	2	11.8	12	70.6	-	-
17	Ön test	2	11.8	6	35.3	8	47.1	1	5.9	-	-
	Son test	-	-	13	76.5	4	23.5	-	-	-	-
18	Ön test	5	29.4	5	29.4	6	35.3	1	5.9	-	-
	Son test	3	17.6	1	5.9	-	-	13	76.5	-	-
19	Ön test	8	47.1	4	23.5	1	5.9	4	23.5	-	-
	Son test	1	5.9	16	94.1	-	-	-	-	-	-

\*Doğru cevap kalın yazılmıştır.

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerinin ön testte sorulara verdikleri doğru cevap oranlarının % 5.9- 58.8 arasında, son testte ise %29.4- 100 arasında değiştiği görülmektedir

### Ders Öğretmeniyle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde etkinlikleri uygulayan öğretmenin geliştirilen uygulamaya yönelik düşüncelerine ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Öğretmenin sorulara ve alt sorulara verdiği cevaplar şu şekildedir:

**“Görüşme Sorusu 1:** Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işleminin Fen Bilimleri dersine yönelik ilgi ve görüşlerinde nasıl bir etkisi oldu?”

*“Bu dersten sonra öğrenciler tekrar aynı şekilde ders işleyelim dediler bence bu da öğrencilerin etkilediğinin göstergesidir.”*

**“Görüşme Sorusu 2:** Asitler ve bazlar konusu ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde nasıl bir değişim gözlemlediniz?”

*“Öğrenciler ister istemez örnekleri unatabiliyorlar konuları ama bunda izlediğimiz videolar örnekler daha kalıcı oldu dediler ilk defa yaptıkları için hoşlarına gitti.”*

**“Görüşme Sorusu 3:** Artırılmış gerçeklik uygulamalarını daha sonraki derslerinizde kullanmak ister misiniz? Neden?”

*“Tabii ki daha önce de bahsettiğim gibi benim 5. ve 6. sınıf öğrencilerine Bilim Uygulamaları dersim vardı bu ders üst kademelere açılmadı. Bu derste ben öğrencilere bolca etkinlik yaptım gezegenler ile ilgili artırılmış gerçeklik uygulaması edindim gezegenlerin hepsinin özelliklerini her şeyini görebiliyordum.”*

**“Görüşme Sorusu 4:** Sizce fen eğitiminde AG uygulamaları kullanımını engelleyen faktörler nelerdir?”

*“En büyük sorun sınıfların kalabalık olması. Uygulama sürecinde biliyorsunuz hem telefon ve tablet sağlanmasında hem de internet altyapısı nedeniyle sorunlarla karşılaştık. Ayrıca pandemi süreci nedeniyle ders süreleri kısıtlandı bir yandan kazanımları tamamlamaya çalışırken diğer uygulamalara maalesef zaman kalmıyor. Sınıfların kalabalık olması durumuna tekrar dönersek sınıfta 17 öğrenci olmasına rağmen biz iki kişi olsak da altyapı kaynaklı sorunları çözmekte zorlandık.”*

**“Görüşme Sorusu 5:** Ders sürecinde kullanılan etkinliklerde sizce bir değişiklik yapılması gerekiyor mu? Neden?”

"Örnekler kazanımları kapsıyordu yanlış bir şey yok hatta fazlası bile vardı. Mesela genellemeler yapıyoruz yazdırırken tatları acıdır diyoruz ama tadı acı veya ekşi olanların bu genellemeye uymadığını fark edenler olmuş öğrenciler bu sayede eksiklerini veya yeni örnekleri görerek öğrenmelerine katkı sağladı. Diğer yöntemlerde kullanılabiliirdi ancak 8.sınıf kazanımlarının işlenilmesi için ayrılan süreler yeterli olmuyor. TGA sürecinde en azından öğrenciler daha hızlı ilerleme imkânı bulabilirler bence."

### Öğrencilerle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan öğrencilerin uygulama sürecine yönelik görüşlerinden yola çıkılarak oluşturulmuş tema, kod ve alıntı ifadelerine yer verilmiştir.

**Tablo 6.** AG Uygulamalarına Yönelik Görüşler

Olumlu Görüşler			Olumsuz Görüşler		
Kod	Frekans	Alıntı İfadesi	Kod	Frekans	Alıntı İfadesi
Eğlenceli S1, S2, S5, S7	4	S1: "Normal bir dersten daha eğlenceli geçiyor"	Telefon eksikliği S1, S5, S7, S12	4	S5: "Sınıfta herkes telefon getirmemişti bir telefondan 3-4 kişi bakmaya çalıştık."
Verimli S5	1	S5: "Verimli bir ders saati oldu eğlendik ders çabuk geçti."	İnternet bağlantı sorunu S1, S7, S12	3	S1: "İnternet konusunda sıkıntılar çıkabiliyor."
Akılda kalıcı S5, S7, S12	3	S5: "Böyle işlediğimiz için ders aklımda daha çok kaldı"	Gürültü S5	1	S5: "Derste biraz gürültü çıktı"
İlgi çekici S7	1	S7: "Diğer sınıfların da bize karşı çok beğenerek baktıklarını gördüm."			

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin uygulama sürecinde olumlu ve olumsuz görüşler ifade ettikleri elde ettikleri görülmektedir. Öğrenci görüşmelerine ilişkin alıntı ifadelerine tabloda yer verilmiştir.

**Tablo 7.** AG Uygulamalarının Derse Katkısı

Kod	Frekans	Alıntı ifadesi
Derse Katılım S1, S5	2	S1: "Derse hiç katılmayan arkadaşlarımız vardı öğretmenimiz ne kadar çabalasa da o derse katılmak istemeyen derste çok performans göstermeyen arkadaşlarımız bu derse katıldı."
Farkındalık S2	1	S2: "Telefon ile artırılmış gerçeklik uygulaması diye bir şey olduğunu fark ettik"
Merak S12	1	S12: "İlk başta sıkıyım zannetmişim ama daha sonra etkinlikteki resimlerde ne çıkacağı ile ilgili merak etmeye başladım."
Yanlış bilgileri düzeltme S1, S5	2	S1: "Yanlış bilgilerimin olduğunu fark ederek onları düzeltme şansım oldu."
Verimli öğrenme S2	1	S2: "En iyi anladığım konu oldu"
Örnek sayısında artış S5	1	S5: "Daha fazla örnek görmemizi sağladı."
Hızlı öğrenme S7	1	S7: "Çok hızlı sürede öğrendim ben unutmadım."
Unutmama S1, S12	2	S12: "Yaptığımız bazı etkinlikleri ve videoları hala hatırlıyorum."

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin AG uygulamalarının derse katkısına yönelik görüşlerinin olduğu görülmektedir. AG Uygulamalarının derse katkısı 8 kod altında toplanmaktadır. Öğrenci görüşmelerine ilişkin alıntı ifadelerine tabloda yer verilmiştir.

**Tablo 8.** AG Uygulamalarının Tahmin – Gözlemlere Etkisi

Kod	Frekans	Alıntı ifadesi
Yanlış tahminleri düzeltme S1, S2, S5, S12	4	<b>S12:</b> "Mesela ben annemden acı kahve diye duymuştum ve etkinlikte o şekilde cevap verdim. Ama tatlarından yola çıkınca yanlış cevap verdiğimi fark ettim."
Yeni bilgiler edinme S7	1	<b>S7:</b> "Daha önce etrafımda görmediğim bitkiler hakkında bilgi edindim."

Tablo 8 incelendiğinde AG uygulamalarının öğrencilerin tahmin ve gözlemlerine yönelik etkisi görülmektedir. AG Uygulamalarının tahmin ve gözlemlere etkisi 2 kod altında toplanmaktadır. Öğrenci görüşmelerine ilişkin alıntı ifadelerine tabloda yer verilmiştir.

**Tablo 9.** Artırılmış Gerçeklik Destekli Etkinliklere Yönelik Öneriler

Kod	Frekans	Alıntı ifadesi
Kolay ulaşılabilme S1	1	<b>S1:</b> "Sanırım artırılmış gerçeklikte telefon veya tablet kullanılmamasını ya da böyle bir cihaz kullanılacaksa daha ucuz ve daha kolay temin edilebilen sorunlar çıkarmayacak bir şey kullanılmasını isterdim. Kırtasiyeye gidip alabileceğim bir cihaz olsa ulaşmak daha kolay olur daha güzel olur."
Kullanım kolaylığı S12	1	<b>S12:</b> "Bazı etkinliklerde resimlerden çıkan videolar uzundu ve izlerken sabit tutmak gerektiği için yorulduk. Buna bir çözüm olursa daha kullanışlı olabilir."
Diğer derslerde kullanma S12	1	<b>S5:</b> "Bunun uygun olan bütün derslerde kullanılmasını isterdim."
Sınav değerlendirme S2, S7	2	<b>S7:</b> "Ben açıkçası değişiklik yapmak isteseydim sınavların olmasını istemezdim. Çünkü onun yerine ben böyle etkinlikleri daha çok yapmayı isterdim daha böyle bir şeyler ürettiğimizi görmek isterdim bu tür uygulamaları daha çok derste yaşamak isterdim."

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin AG destekli uygulamalara yönelik önerilerde buldukları görülmektedir. AG destekli Uygulamalara yönelik öneriler 4 kod altında toplanmaktadır. Öğrenci görüşmelerine ilişkin alıntı ifadelerine tabloda yer verilmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada Asitler ve Bazlar konusunun Artırılmış Gerçeklik (AG) destekli Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) etkinlikleri ile öğretiminin öğrencilerin ders başarısına etkisi ve geliştirilen uygulamaya yönelik öğretmen ve öğrencilerin görüşleri incelenerek, bu tarz derste kullanımına ilişkin düşünceleri ortaya konulmuştur.

Geliştirilen etkinliklere yönelik öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde AG destekli geliştirilen etkinliklerin beğenildiği, bu çalışmadaki gibi ders içeriğine uygun öğretim metotları ile bütünleştirildiğinde öğrenmenin kolaylaştığı, dersin daha eğlenceli hale geldiği ifade edilmiştir. Ayrıca AG destekli geliştirilen etkinliklere ders işleyen öğrencilerin AG teknolojisini derslerinde yeniden kullanılması konusunda istekli oldukları görülmektedir. Çalışma neticesinde ulaşılan bu sonuç alan yazın incelendiğinde AG uygulamalarını konu alan diğer çalışmalarının sonuçları ile de benzerlik gösterdiği görülmektedir (Abdüsselam ve Karal 2012;

Chang ve Liu 2013; Şahin 2017). Küçük (2015) yapmış olduğu çalışmada AG teknoloji ile yapılan uygulamaların konuyu somut hale getirmesi, öğrencinin dikkatini çekmesi, merak uyandırması, etkili ve verimli öğrenmeyi desteklemesi sebebiyle, öğretmenler tarafından beğenildiği ve derslerde kullanılmasının olumlu karşılandığını ifade etmektedir. Alan yazın incelendiğinde bu sonucu destekleyen araştırmalara rastlamak mümkündür. AG uygulamalarının derslerde kullanılması ile soyut bazı kavramların somutlaştırılabildiği (Singhal, Bagga, Goyal ve Saxena, 2012), öğrencilerin konuları daha iyi anladıkları (Huang, Chen ve Chou, 2016) ve AG uygulamalarının öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırdığı ve öğrenme içeriğini daha kolay anladıkları (Rizov ve Rizova, 2015) ifade edilmektedir.

Ders öğretmeni ile yapılan görüşmede AG uygulamalarının fen bilimleri dersinde kullanılmasının uygun olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde, Sontay ve Karamustafaoğlu (2021) çalışmalarında, fen bilimleri dersinde AG teknolojisi destekli öğretim materyallerinin kullanılmasının öğrenciler üzerinde olumlu öğrenme çıktıları sağladığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde AG uygulamalarına yönelik ilgi ve merak içerisinde oldukları belirlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerin ilk defa sınıflarından kullanılan teknolojilerden (akıllı tahta, tablet vb.) farklı bir teknolojiyle karşılaşmaları olabilir. AG uygulamalarının öğrenme ortamlarında yeni yeni kullanılmaya başlanması ve öğrenciler tarafından ilgi çekici olarak bulunmasını sağlamış olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan AG uygulamalarının olumsuz yönlerine ilişkin öğretmen ve öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, alt yapı eksiklikleri başta gelen olumsuzluk olarak ifade edilmiştir. Bu durum alan yazında Akçayır ve Akçayır (2016) tarafından da rapor edilmiştir.

Öğrencilere ön test ve test olarak uygulanan veri toplama aracından elde edilen bulgular incelendiğinde cinsiyet değişkeni açısından puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak öğrencilerin ön-test ve son-test sonucunda vermiş oldukları cevapların seçeneklere göre dağılımı incelendiğinde (Tablo 5) son test neticelerine göre çalışmaya katılan öğrencilerin son test bulgularında doğru cevaba yönelme oranlarında artış olduğu görülmektedir. Bu durum, AG uygulamaları ile desteklenen etkinliklerin öğrencilerin ders başarılarına yansıdığı bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu durumun gerçekleşmesinde AG destekli uygulamaların öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini kolaylıkla derse çekebilmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde Shen vd. (2013), Tomi ve Rambli (2013) yapmış oldukları çalışmalarında benzer sonuçları ifade ettikleri görülmektedir.

## ÖNERİLER

Çalışma sonuçları dikkate alınarak birtakım önerilerde bulunulmuştur:

- Hazırlanan ders kitaplarının AG teknolojisi ile zenginleştirilerek öğrencilerin ve öğretmenlerin farklı konulardaki AG teknolojilerinden faydalanmaları sağlanabilir.
- AG teknolojisinin öğretim sürecinde daha aktif kullanılması için öğretmenlerin artırılmış gerçeklik ile ilgili eğitim almaları sağlanabilir.

- Okullarda var olan alt yapı eksiklikleri bu tarz teknolojik uygulamaların verimli şekilde kullanılmasının önündeki engellerin başında gelmektedir. Bu sebepten dolayı okullarda var olan alt yapı sorunlarına çözüm bulunmalıdır.

#### Etik Metni

Bu makalede dergi yazım kurallarına, yayın ilkelerine, araştırma ve yayın etiği kurallarına, dergi etik kurallarına uyulmuştur. Makale ile ilgili doğabilecek her türlü ihlallerde sorumluluk yazarlara aittir. Makalenin etik kurul izni Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları ve Etik Kurulu tarafınca 19.04.2019 tarih 2019/03-05 sayılı kararı ile alınmıştır.

**Yazarların Katkı Oranı Beyanı:** Bu çalışmada yazarların katkı oranı aşağıdaki gibidir:

Birinci yazar: %50, ikinci yazar: %50

#### KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 170-181.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2016). Yabancı dil öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kelime öğrenimine ve kalıcılığına etkisi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, 331-345. <https://doi.org/10.9775/kausbed.2016.017>
- Akgün, A., Tokur, F., & Özkara, D. (2013). TGA stratejisinin basınç konusunun öğretimine olan etkisinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 348- 369.
- Azuma, R. (1997). A survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355- 385.,
- Barraza-Castillo, R. I., Cruz Sánchez, V. G., & Vergara Villegas, O. O. (2015). A pilot study on the use of mobile augmented reality for interactive experimentation in quadratic equations. *Mathematical Problems in Engineering*, 1-13. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/946034>
- Bilen, K., & Aydoğdu, M. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarına bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarını öğretmede TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) stratejisinin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179– 194.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı- istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Cai, S., Liu, E., Yang, Y., & Liang, J. C. (2019). Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their selfefficacy. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 248- 263. <https://doi.org/10.1111/bjet.12718>
- Chang, Y.H., & Liu, J. (2013). Applying An Ar Technique To Enhance Situated Heritage Learning In A Ubiquitous Learning Environment. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(3), 21-32.

- Chen, Y. C. (2019). Effect of mobile augmented reality on learning performance, motivation, and math anxiety in a math course. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1695-1722. <https://doi.org/10.1177/0735633119854036>
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21–29.
- Çalık, M. (2013). Effect of technology-embedded scientific inquiry on senior science student teachers' self-efficacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 9(3), 223-232.
- Çetinkaya, H.H., & Akçay, M. B. 2013. Eğitim Ortamlarında Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları, Akademik Bilişim Kongresi, <https://ab.org.tr/ab13/bildiri/114.pdf>
- Demir, Ö. (2024). Another brick in the wall of ed-tech failures? A systematic literature review of the FATİH project in Turkey from the perspective of in-service teachers. *Learning, Media and Technology*, 49(1), 20–34. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2233424>
- Demirci, Ö., & Özmen, H. (2012). Zenginleştirilmiş bir öğretim materyalinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili anlamalarına etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,1(1), 1-17.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (1996). Validity and reliability, How to design and research in education, *McGraw-Hill*, 3, 153-171.
- Gökçe, H., & Saraçoğlu, S. (2018). Bilgisayar destekli öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarı düzeylerine, mantıksal düşünme yeteneklerine ve tutumlarına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1383-1394. doi:10.24106/kefdergi.434178
- Huang, T. C., Chen, C. C., & Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers & Education*, 96, 72-82.
- İbili, E. (2013). Geometri Dersi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyallerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkisinin Değerlendirilmesi. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- İnaç, A. E. (2010). Animasyon kullanımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve akılda tutma düzeylerine etkisi: 6, 7 ve 8. sınıflar örneği. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi.
- Karamustafaoğlu, S., & Tutar, M. (2016). 5. sınıf dünyamız, ay ve yaşam kaynağımız Güneş ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *Eğitim Bilimlerinde Yenilikler ve Nitelik Arayışı* (303-320), Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.), Pegem Akademi Yayınları.
- Kearney, M., Treagust, D., Yeo, S., & Zadnik, M. (2001). Student and teacher perceptions of the use of multimedia supported predict-observe-explain tasks to probe understanding. *Research in Science Education*, 31(4), 589-615.
- Küçük, S. (2015). Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Bilişsel Yüklerine Etkisi ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Özkan, S., & Yadigaroglu, M: (2020). Başarı testi geliştirme: asit-baz başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması, *Turkish Studies- Education*, 15(2), 1141-1163, <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.41734>

- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*, 2.Baskı, Pegem Akademi, Ankara, <https://doi.org/10.14527/9786052417867>.
- Rizov, T., & Rizova, E. D. (2015). Augmented reality as a teaching tool in higher education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 3(1), 7-15.
- Shen, C. X., Liu, R. D., & Wang, D. (2013). Why Are Children Attracted To The Internet The Role Of Need Satisfaction Perceived Online and Perceived In Daily Real Life. *Computers in Human Behavior*, 29(1), 185–192.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P., & Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1–5.
- Smith, K.J., & Metz, P.A. (1996). Evaluating students understanding of solution chemistry through microscopic representations. *Journal of Chemical Education*, 73(3), 233-235.
- Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde Z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi, Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80, <https://doi.org/10.17943/etku.88319>.
- Sontay, G., & Karamustafaoğlu, O. (2021). Students' views on the use of augmented reality technology in teaching science. *European Journal of Educational Sciences*, 8(4), 1-14, Doi:10.19044/ejes.v8no4a1
- Şahin, D. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Başarılarına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Tomi, A. B., & Rambli, D. R. A. (2013). An Interactive Mobile Augmented Reality Magical Playbook: Learning Number With The Thirsty Crow. *Procedia Computer Science*, 25, 123-130.
- Trochim, W. M. K., (2001). The research methods knowledge base. Atomic Dog, Cincinnati.
- Tekin, S. (2008). Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567–576.
- Vidyapati, T.J., & Seetharamappa, J. (1995). Higher secondary school students' concepts of acids and bases. *School Science Review*, 77 (278), 82-84.
- Yalçın, F. A., & Bayrakçeken, S. (2010). The effect of 5e learning model on pre-service science teachers' achievement of acids-bases subject. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Yavuz, S., & Çelik, G. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanlışlarına tahmin et-gözle-açıkla tekniğinin etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 1-20.
- Yıldırım, B., & Arıcıoğulları, S. (2024). 6. Sınıf fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımının öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(90), 468-480. <https://doi.org/10.17755/esosder.1353803>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, 10. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara. URL-3< <https://www.hpreveal.com>, Erişim tarihi: 01.11.2018.

## EKLER

## Ek -1 Örnek Etkinlik

## ETKİNLİK 3: Son dakika!

## Grubun adı:

## Adı ve soyadı:

## Kullanılacak Malzemeler:

1. Etkinlik için hazırlanmış görsel materyaller (tetikleyici).
2. Hp reveal uygulamasının yüklü olduğu akıllı telefon veya tablet.

## Uygulama



## Temizlik maddeleri

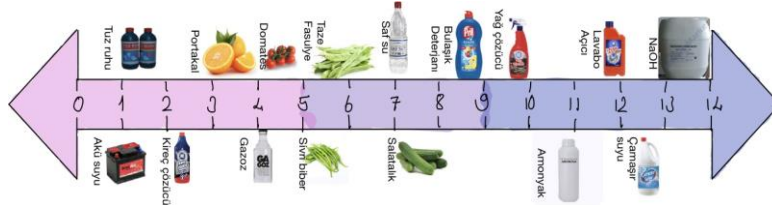
## Zayıflatıcı sebzeler

1. Yukarıda izlediğiniz haberlerde asitler ve bazlar konusunda ilgili olduğunuzu düşündüğünüz maddeler nelerdir? Aşağıda yer alan tabloya not ediniz ve asit veya baz oluşuna göre işaretleyiniz.

Tablo 1. Haberlerde yer alan asitler ve bazlar

Temizlik maddeleri	Asit	Baz	Zayıflatıcı sebzeler	Asit	Baz

2. Tespit ettiğiniz asit-baz maddeleri kuvvetli veya zayıf oluşlarına göre aşağıda yer alan pH cetvelinden yararlanarak tabloya yerleştiriniz.



Tablo 2. Maddelerin asitlik ve bazlık kuvveti

Asit		Baz	
Kuvvetli	Zayıf	Kuvvetli	Zayıf

3. Temizlik maddelerinin birbirine karıştırılması durumunda nasıl bir ilk yardım uygulanmalıdır?

## Temizlik maddelerinin karıştırılması ile ortaya çıkan durum ve ilk yardım.



Sonuç ve Yorum:



## Ek -2 ABBT'de yer alan soru örneği



Mehmet teneffüste arkadaşları ile otururken öğretmenlerinin tahtaya yazdığı bazı maddelerin pH değerleri dikkatini çekmiştir. Arkadaşları bu maddelerin pH cetvelinde nerede yer alacağı ve kuvvetli ya da zayıf oluşu ile ilgili tartışırken aralarında yukarıdaki gibi bir konuşma geçer. Mehmet arkadaşlarını da dinledikten sonra doğru bir sıralama yaptığına göre; Sizce hangi arkadaşının cevabı doğrudur?

- A) Yunus'un cevabı doğrudur. Çünkü değer ne kadar büyürse o kadar kuvvetlidir asit.
- B) Tuğba'nın cevabı doğrudur. pH içinde 'H' var bu nedenle sadece asitleri temsil eder.
- C) Büşra'nın cevabı doğrudur. Çünkü asitlerin kuvveti arttıkça kabarcık ve duman çıkarırlar.
- D) Beyza'nın cevabı doğrudur. Asitler 'in pH' sı sıfıra yaklaştıkça, bazların ise 14'e yaklaştıkça kuvveti artar