



T.C.

**AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF ASİT VE BAZ KONUSUNA YÖNELİK TEKNOLOJİ
DESTEKLİ REHBER MATERYAL GELİŞTİRİLMESİ VE
ETKİLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Salih ÖZKAN

DANIŞMAN

Dr. Öğretim Üyesi Mustafa YADİGAROĞLU

AKSARAY, 2021

ONAY BELGESİ

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 182308001 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi **Salih ÖZKAN** tarafından hazırlanan "**8. SINIF ASİT VE BAZ KONUSUNA YÖNELİK TEKNOLOJİ DESTEKLİ REHBER MATERYAL GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Mustafa YADİGAROĞLU
Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu
onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

.....

Üye: Prof. Dr. Haluk ÖZMEN
Trabzon Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu
onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

.....

Üye: Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ
Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu
onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

.....

Tez Savunma Tarihi: 19/04/2021

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HİNİS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Salih ÖZKAN



TEŞEKKÜR

İlkokul sıralarından itibaren yüksek lisans eğitimime kadar ulaşmamda emeği geçen tüm öğretmenlerime saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum

Lisansüstü eğitimime başladığım günden tez çalışmamı tamamladığım güne kadar her zaman ve her konuda desteğini yanımda hissettiğim, rehberliğini ve anlayışını esirgemeyen, çalışma azmimi diri tutabilmem için yüreklendiren değerli danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Mustafa YADİGAROĞLU'na destek ve yardımlarından dolayı teşekkür eder saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında değerli fikirleri, yapıcı önerileri ve araştırmalarımın katkılarından dolayı kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sınavıma katılarak bilgi ve tecrübeleriyle destek sağlayan değerli hocalarım; Prof. Dr. Haluk ÖZMEN ve Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ'ye saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her adımında desteklerini her an yanımda hissettiğim, bu dünyada benim en kıymetlim olan değerli annem Kafiye ÖZKAN, babam Burhanettin ÖZKAN ve kardeşim Hacı Recep ÖZKAN'a teşekkür ediyorum.

Sevgili kardeşim Mukaddes Özge ÖZKAN' a ithafen...

Salih Özkan

Aksaray, 2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Problem Cümlesi	5
1.5 Alt Problemler	5
1.6 Araştırmanın Sayıltıları	5
1.7 Araştırmanın Sınırlıkları	6
1.8 Tanımlar	6
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu.....	7
2.2 Teknoloji Destekli Rehber Materyal Tasarımı.....	8
2.3 Artırılmış Gerçeklik	9
2.3.1 Artırılmış gerçeklik türleri	11
2.4 Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Yöntemi.....	17
2.5 Asit ve Bazlarla İlgili Yapılan Çalışmalar	20
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	30
3.1 Araştırmanın Modeli	30
3.2 Örneklemenin Özellikleri.....	32
3.3 Veri Toplama Araçları	32
3.3.1 Asit-baz başarı testi (ABBT).....	33
3.3.2 Artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş TGA destekli etkinlikler	35
3.3.3 Yarı yapılandırılmış görüşmeler	37
3.4 Araştırmanın Uygulaması	38
3.5 Verilerin Analizi.....	41
3.6 Geçerlik ve Güvenirlik	42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	44
4.1 ABBT Analizi ve Elde Edilen Veriler Üzerindeki Değerlendirmeler	44
4.2 Etkinlikler Üzerinde Tespit Edilen Bulgular.....	49
4.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Bulgular	55
4.3.1 Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgular	55
4.3.2 Öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmeden elde edilen bulgular	63
5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	66
5.1 Öğrencilerin Ön-Son Test Puanları Arasındaki Akademik Başarısına İlişkin Sonuçlar.....	66
5.2 Öğrencilerin Teknoloji Destekli Etkinliklere Verdikleri Cevaplara Yönelik Sonuçlar.....	70
5.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sonuçları.....	73
5.4 Öneriler	75
KAYNAKLAR.....	76
EKLER.....	98
EK A Etik Kurul Kararı	99

EK B Veli İzin Belgesi.....	100
EK C Karaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni.....	102
EK D Hp reveal kullanım yönergesi	103
EK E Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler	108
EK F Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	129
ÖZGEÇMİŞ	132



YÜKSEK LİSANS TEZİ

8. SINIF ASİT VE BAZ KONUSUNA YÖNELİK TEKNOLOJİ DESTEKLİ REHBER MATERYAL GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Salih ÖZKAN

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Mustafa YADİGAROĞLU

ÖZET

21. yy. ile birlikte bilim ve teknolojiadaki gelişmeler eğitimde yeni olanakları ortaya çıkarmaktadır. Bunlardan biri de Artırılmış Gerçeklik (AG) Teknolojisidir. Bu çalışmanın temel amacı ise, 8.sınıf Asitler ve Bazlar konusunda artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanan rehber materyalin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirleme ve gerçekleştirilen mülakatlar ile araştırma sürecinin etkinliğini incelemektir. Araştırmada tek gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel verileri Asit ve Baz Başarı Testi (ABBT) ile nitel verileri ise yarı yapılandırılmış görüşmeler ve AG destekli etkinlikler ile toplanmıştır. Çalışma 2019-2020 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu bölgesinde yer bir alan ortaokulun 8.sınıfında öğrenimine devam eden 17 (10 kız, 7 erkek) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubuna tahmin et-gözle-açıkla (TGA) modeli ile hazırlanmış artırılmış gerçeklik destekli etkinlikler konuya ayrılan ders saatleri içerisinde uygulanmıştır. ABBT, araştırma grubuna ön-son test olarak uygulanarak, etkinliklerin etkisine bakılmıştır. Mülakatlar ile öğretmen ve öğrencilerin uygulamaya yönelik fikirleri alınmıştır ve alıntılar yapılarak AG etkinliklerine yönelik fikirleri belirlenmiştir. ABBT ile elde edilen veriler SPSS 23.0 (Statistical Package for the Social Science) ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda teknoloji destekli olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin ders başarıları üzerinde olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir. Etkinliklere verilen cevaplar üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda ise hem alan yazında var olan hem de yeni kavram yanılgılarına rastlanmıştır. Beş öğrenci ile gerçekleştirilen mülakatlar sonucunda ise öğrencilerin ders sürecinde artırılmış gerçeklik uygulamalarını sıklıkla tercih edilmesini istediği ve öğrendiklerinin daha kalıcı hale geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Ders öğretmenin ise daha sonraki konularda artırılmış gerçeklik uygulamalarını dersinde kullanmayı planladığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda bundan sonra gelecek araştırmalar için araştırmacılara altyapı hizmetlerinden kaynaklanabilecek engellere karşı hazırlıklı olmaları şeklinde öneride bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Asit ve Baz, Artırılmış Gerçeklik, Tahmin Et-Gözle-Açıkla.

Haziran, 2021; 132 sayfa

M. Sc. THESIS

DEVELOPING TECHNOLOGY ASSISTED GUIDANCE MATERIALS FOR 8TH GRADE ACID AND BASE AND INVESTIGATING THE EFFECTIVENESS

Salih ÖZKAN

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science**

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU

ABSTRACT

Together with the 21st century, the developments in science and technology find out new opportunities in education. One of these is Augmented Reality (AR) Technology. The main purpose of this study was to determine the impact of a guide material prepared via augmented reality technology for grade 8 Acids and Bases subject on the academic achievement of students and to examine the effectiveness of the research process via the interviews conducted. The study used a single-group experimental design. The quantitative data of the study was collected via the Acid and Base Achievement Test (ABAT) and the qualitative data was collected via semi-structured interviews and AR-aided activities. The study was conducted with 17 grade 8 students (10 female, 7 male) receiving education in a secondary school in the Central Anatolia Region during the 2019-2020 academic year. The augmented reality-aided activities prepared with the guess-observation-explanation (GOE) model were applied to the study group within the course hours spared for the subject. The ABAT was applied to the study group as pretest-posttest and the impact of the activities was checked. Opinions of the teachers and students regarding the application were received via the interviews and their opinions regarding the AR activities were determined by making quotations. The data acquired via the ABAT was analyzed using SPSS 23.0. At the end of the research, it was determined that the activities prepared with technology support affect the success of the students positively. As a result of the evaluation made on the responses given to the activities, both misconceptions in the literature and new misconceptions were found. The interviews conducted with five students showed that students often prefer the use of augmented reality applications in the class and in this way their learning becomes more permanent. On the other hand, the class teacher plans to use augmented reality applications for the next subjects in the class. In line with the results obtained, it has been suggested that researchers should be prepared for the obstacles that might arise from infrastructure services for future research.

Keywords: Acid and Base, Augmented Reality, Guess-Observe-Explain.

June, 2021; 132 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sanal süreklilik diyagramı.	10
Şekil 3.1. Araştırma süreci.	32
Şekil 3.2. Asitler ve Bazlar kazanım tablosu.	38
Şekil 3.3. Classtools öğrenci seçim tablosu.	40



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Artırılmış gerçeklik türleri.....	11
Çizelge 2.2. Artırılmış gerçeklik alan yazın taraması.....	13
Çizelge 2.3. TGA yönteminin aşamaları.....	17
Çizelge 2.4. Kavram yanılgısı belirleme.....	21
Çizelge 2.5. Alan yazın taraması.	24
Çizelge 2.6. Yöntem-teknik ve materyal kullanımı.	24
Çizelge 3.1. Tek gruplu deneysel desen (GX deseni).....	31
Çizelge 3.2. Tek gruplu deneysel desen (AB deseni).	31
Çizelge 3.3. ABBT kazanım belirtke tablosu.	33
Çizelge 3.4. Bloom taksonomisi beceri-soru ilişkilendirme tablosu.	34
Çizelge 3.5. ABBT değerlendirme tablosu.	34
Çizelge 3.6. ABBT analiz sonuçları.	35
Çizelge 3.7. Uygulama süreci.	39
Çizelge 4.1. Ön test normallik sonuçları.....	44
Çizelge 4.2. Ön test t-testi ve mann whitney-u testi sonuçları.....	44
Çizelge 4.3. Son test normallik sonuçları.	44
Çizelge 4.4. Son test t-testi ve mann whitney-u testi sonuçları.	45
Çizelge 4.5. Ön-son test puan karşılaştırması.	45
Çizelge 4.6. Etkinliklerin son test puanlarına etkisi.	45
Çizelge 4.7. Ön-son test ortalamalarının etkisi.	46
Çizelge 4.8. Ön-Son test öğrenci cevapları karşılaştırması.	46
Çizelge 4.9. Öğrencilerin ön test sonucunda verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı.	47
Çizelge 4.10. Öğrencilerin son test sonucunda verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı.	48
Çizelge 4.11. Etkinlik 1 (Tadına bakalım) cevapları.	49
Çizelge 4.12. Etkinlik 2 (Asitler pembe, bazlar mavi mi?) cevapları.....	50
Çizelge 4.13. Etkinlik 3 (Son dakika!) cevapları.....	51
Çizelge 4.14. Etkinlik 4 (Doğru mu?) cevapları.	52
Çizelge 4.15. Etkinlik 5 (Temiz hava) cevapları.	54
Çizelge 4.16. Artırılmış gerçeklik nedir.	56
Çizelge 4.17. Artırılmış Gerçeklik ile ders süreci içinde bulundunuz mu.....	56
Çizelge 4.18. Artırılmış gerçeklik ile ilgili beklenti.	56
Çizelge 4.19. Farklı kaynakların kullanımı.....	57
Çizelge 4.20. Artırılmış gerçekliğin olumlu ve olumsuz yönleri.....	57
Çizelge 4.21. Artırılmış gerçekliğin derse yönelik katkısı.	59
Çizelge 4.22. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının derse en önemli katkısı.	60
Çizelge 4.23. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının tahmin ve gözlemlere etkisi.	61
Çizelge 4.24. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanırken karşılaşılan sorunlar.....	61
Çizelge 4.25. Artırılmış gerçeklik destekli etkinliklere yönelik öneriler.....	62

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABBT	Asit ve Baz Başarı Testi
AG	Artırılmış Gerçeklik
MAG	Mobil Artırılmış Gerçeklik
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
PISA	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TGA	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
TIMMS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)



1. GİRİŞ

Bu bölümde sırası ile; problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem cümlesi, araştırma soruları, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları ve tanımlar ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

*“Çoğu insan zekaya inanır, ben inanmıyorum,
bizi birbirimizden ayıran emektir,
ben çalışmaya inanıyorum.”*

-Aziz SANCAR

1.1 Problem Durumu

Gelişen teknolojiler ve toplumun beklentileri çağın ihtiyaç duyduğu birey profilinin değişmesine sebep olmaktadır. Çağın gerektirdiği birey profilinin oluşturulabilmesi öğrencilerin etkin bireyler şeklinde yetiştirilebilmesi için yenilikçi, problem çözme yetisine sahip, eleştirel düşünen, fen okuryazarı ve 21.yy. becerilerine sahip olması gerekmektedir. Araştırmacılar ise bu özelliklerin yaşam boyu öğrenen öğrencilerde bulunması gerektiğini ifade etmektedirler (Brand vd., 2000; Symonds vd., 2011). Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2012 yılında pilot çalışması hayata geçirilen FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi ile birlikte sınıflarda akıllı tahta, tablet bilgisayar ve internet altyapısı oluşturularak öğrencilerin teknoloji ile iç içe ders işlemesi için adım atılmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2020). Bu süreç ile birlikte EBA (Eğitim Bilişim Ağı) faaliyete geçirilerek öğretmenlerin kullanımına sunulmuş ve öğrenme ortamlarının teknoloji ile desteklenmesi amaçlanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2020).

Öğrencilerin etkin deneyim fırsatlarını artırmak ve gerçek hayatta gözlenmesi zor ve maliyetli deneyleri gözlemlemesini sağlamak için derslerde farklı somutlaştırma araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Şahin, 2006). Derslerde teknoloji entegrasyonu sağlanarak öğrencilere somut deneyimler olanağı oluşturulmalıdır (Karamustafaoğlu vd., 2012). Bu doğrultuda alan yazında yer alan çalışmalar incelendiğinde öğrencilere daha fazla etkileşim (görüntü, ses ve video) olanağı sağlayan mobil uygulamalara ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir (Turhan, 2014). Bu uygulamalar içerisinde artırılmış gerçeklik teknolojisi öğrencilere görüntü, ses ve video olanaklarını

sağlamada kullanılabilecek en önemli araçların biridir. İki ve üç boyutlu görüntüleme özelliği, soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırması ve mobil olarak kullanılabilmesi derslerin etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Erbaş, 2016). AG alan yazın incelendiğinde her kademedeki öğrencilerle ilgili çalışmalar yer almaktadır (Çizelge 2.2). Ancak bu çalışmalar içerisinde 8.sınıf müfredatında yer alan Asitler ve Bazlar konusu ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Fen Bilimleri dersinin yeni bilgileri edinme ve elde edilen bilimsel bilgileri bireyin ihtiyacına yönelik uygulama fırsatı verdiği bilinmektedir (Koçak ve Önen, 2012; Özmen, 2003). Fen Bilimleri dersi içerisinde yer alan, günlük hayatla yakından ilişkili olan ve yaşamın her alanında sıklıkla karşılaşılan olay ve olguların birçoğu kimya kavramları ile yakından ilişkilidir (Özkan ve Yadigaroglu, 2020). Kimya, günlük hayatta sıkça kullanılmasına ve hayatın önemli bir kısmını oluşturmaya rağmen öğrenciler kimya konuları içerisinde yer alan birçok kavramı zihinlerinde somut hale getirirken sorunlarla karşılaşmaktadır (Demircioğlu vd., 2012; Yadigaroglu vd., 2017). Fen Bilimleri dersi doğası gereği sıklıkla soyut kavramlardan oluşması ve sınıf ortamında deney ve uygulamalara ihtiyaç duyulması nedeniyle olabildiğince fazla deneyim elde edilmesi gerekmektedir. Bu yüzden birinci elden etkinliklere yer verilerek çağdaş öğretim yaklaşımlarına önem verilmelidir. (Atasoy, 2004; Demircioğlu, 2003; Özmen, 2004).

Bu bağlamda Fen Bilimleri dersi içerisinde yer alan Asitler ve Bazlar konusunun araştırma için seçilmesinde ilköğretim müfredatına ilk kez 8.sınıf düzeyinde girmesi nedeniyle üst eğitim kademeleri için hazırlık ve temel olması ayrıca diğer kimya konuları (maddenin tanecikli yapısı, stokiyometri, çözeltiler-çözünürlük (indikatör etkisi), kimyasal reaksiyonlar (tuz ruhu, HCl karıştırma), kimyasal denge (pH metre), mol (güçlü/zayıf oluşu)) ile ilişkili olması etkili olmuştur. Konunun öğretiminde TGA yönteminin kullanılması ile öğrencilerin eski bilgileri ile yeni bilgilerini karşılaştırma imkânı bularak doğru/bilimsel bilgilere ulaşması ve ders sürecine etkin bir şekilde katılma imkânı bulabileceklerine inanılmaktadır. Etkinliklerin AG ile zenginleştirilmesinde bilgilerin kalıcılığını artırmak, çok sayıda örneğe ulaşabilmek, daha fazla duyu organına hitap etmesi ve sınıflarda özellikle riskli ve yapılması yüksek maliyet gerektiren deney ve etkinliklerin gerçekleştirilmesinde olanak sağlaması açısından tercih edilmiştir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Çalışmada öğrencilerin 8. Sınıf Asitler ve Bazlar konusunu öğrenmelerine yönelik geliştirilen teknoloji destekli rehber materyalin etkililiğinin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu temel amaç doğrultusunda;

1. Geliştirilen teknoloji destekli rehber materyalin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini ve kavram yanlışlarını belirleme,
2. Öğrenciler ve ders öğretmeninin AG destekli etkinlikler hakkında görüşlerini belirleme amaçlanmıştır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Fen eğitiminde öğrenilen bilgiler, günlük hayatın her alanında yer almasına rağmen öğrenciler derslerde edindikleri teorik bilgiler ile günlük hayatta karşılaştıkları durumları bağdaştırmakta zorluklar yaşamaktadır (Korkmaz ve Buyruk, 2016). Bu durumun temel nedenleri arasında deney ve gözlem yetersizliği ön plana çıkmaktadır. Öğrenciler için yeterli malzeme ve tekrar olanağı gibi imkanlar sağlanmaması durumunda yanlış öğrenmeler veya kavram yanlışları ortaya çıkabilmektedir. Fen eğitiminin sarmal yapısı nedeniyle bir konuda oluşabilecek kavram yanlışları üst kademe eğitimlerinde de öğrenmelerini etkilemektedir (Hanson vd., 2011; Özsevgeç vd., 2006). Bu yüzden öncelikle Fen Bilimleri dersinde yer alan kimya konularında öğrencilerin yanlışla sahip olduğu, anlamakta güçlük yaşadığı ve akademik başarılarının düşük olduğu konularla ilgili literatür araştırması yapılmış ve gerek öğretmen adaylarının gerekse öğrencilerin çoğunluğunda ‘Asitler ve Bazlar’ konusunda sorunlar yaşandığı belirlenmiştir (Akar; 2005; Bayburtoğlu vd., 2012; Demircioğlu vd., 2012). Ayrıca Asitler ve Bazlar konusu ile ilgili tespit edilen yanlışların üst kademelerde devam ettiği yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Yalçın ve Ağgöl, 2011). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı incelendiğinde Asitler ve Bazlar konusunun 8.sınıf müfredatında yer aldığı görülmüştür (MEB, 2018). Yapılan alan yazını taramasında Asitler ve Bazlar konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde ve ders başarısını artırmada 5E modeli (Demircioğlu, 2003), deney (Bilgin ve Yahşi, 2006), kavram karikatürü (Burhan, 2008), argümantasyon (Cömert, 2019), kavram haritaları (Özmen vd., 2009), animasyon (Daşdemir, 2006), materyal (Demircioğlu, 2003), eğitsel oyun (Dindar vd., 2012), ARCS modeli (Feng ve Tuan,

2005), çoklu zeka kuramı (Gökçek, 2007), etkinlik (Gençoğlu, 2017), bilgisayar destekli öğretim (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005), teknoloji entegrasyonu (Nakhleh ve Krajcik, 1993), TGA modeli (Özdemir, 2011), probleme dayalı öğrenme modeli (Özeken ve Yıldırım, 2011), işbirlikçi öğrenme (Sisovic ve Bojovic, 2000), aktif öğrenme uygulamaları (Şeşen ve Tarhan, 2011), jigsaw tekniği (Tarhan ve Şeşen, 2012), analogi (Tarım, 2017) ve REACT (Ültay, 2012) yöntemlerin tercih edildiği görülmüştür. Ders başarısını artırmada ve kavram yanlışlarını gidermede öğrencilere tekrar olanağı ve istedikleri yerde konu ile ilgili bilgi olanağı sağlayan çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu doğrultuda 21.yy'ın sağladığı olanakların başında ise derslerde teknoloji entegrasyonu sağlanması öğrencilerin işlenen konuda yeni deneyimler edinmesini ve ders başarısını artırmada katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Kırılmazkaya vd., 2014; Özmen, 2004). Öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırma, derse aktif olarak katılmalarını sağlama ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeleri için artırılmış gerçeklik teknolojilerinden faydalanılabilmektedir (Shelton ve Hedley, 2002; Shen vd., 2013). 8.sınıf öğrencilerinin soyut işlemler dönemine geçiş döneminde olması nedeniyle olay ve nesneleri gerçeklikten uzaklaşmadan Deniz (2008) öğrenebilme imkânı sağlaması artırılmış gerçeklik teknolojisinin Fen Bilimleri derslerinde tercih edilmesi için önemli nedenlerden biridir. AG ile Asitler ve Bazlar konusunda ders kitaplarından farklı olarak yeni örnekler ve deneyimler yaşama fırsatı sunabileceğine inanılmaktadır. Ayrıca etkinlik sürecinde kullanılacak Hp reveal uygulamasının herhangi bir hazır karta ihtiyaç duymaması ve mobil araçlar ile kullanılması nedeniyle mevcut olanaklardan öne çıkacağı düşünülmektedir. TGA modeli ile tasarlanan etkinlikler ile öğrencilerin mevcut bilgileri ile bilimsel/gerçek bilgileri karşılaştırması ve doğru bilgiye ulaşmaları amaçlanmaktadır (Akgün vd., 2013). TGA modeli ile öğrencilerin ön bilgileri ile çelişki yaşaması ve etkinliklerin tüm aşamalarında öğrencilerin etkin katılım sağlaması modelin öne çıkan yönleridir (Bilen ve Aydoğdu, 2010; Harman, 2014). Ayrıca TGA yönteminin her basamağında mobil olarak kullanılabilen AG teknolojisinin öğrenciler açısından yeni ve ilk kez deneyimlenen olanaklara fırsat tanıyacağı düşünülmektedir. Asitler ve Bazlar konusuna yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisi ile TGA modelinin entegre edilerek oluşturulan etkinliklerin daha önce

yapılan hiçbir çalışmada kullanılmamış olması nedeniyle alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Bu araştırmanın, araştırmacılara ve uygulayıcılara günümüz eğitim anlayışında önemli yere sahip olan Fen Bilimleri derslerine teknoloji entegrasyonunun sağlanması konusunda bir farkındalık sağlayacağına inanılmaktadır. Ayrıca çalışma ile öğretmenlere süreç içinde bir rehber olarak kullanabilecekleri ve karşılaşılabilecekleri sorunları önceden görme ve geliştirme imkânı sunabileceği düşünülmektedir.

1.4 Problem Cümlesi

Alan yazın taraması ile belirlenen eksiklikler göz önünde bulundurularak, çalışmanın problemi “8. Sınıf Asitler ve Bazlar konusunun öğretimine yönelik hazırlanan teknoloji destekli rehber materyalin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi nedir?” şeklinde belirlenmiştir.

1.5 Alt Problemler

Bu araştırma kapsamında çalışmanın alt problemleri şu şekilde sıralanabilir:

1. Geliştirilen teknoloji destekli rehber materyal öğrencilerin ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark meydana getirmiş midir?
2. Öğrencilerin veri toplama araçlarına verdikleri cevaplar üzerinden herhangi bir kavram yanılgısı tespit edildi mi?
3. Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla ilgili görüşleri nelerdir?
4. Ders öğretmenin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla ilgili görüşleri nedir?

1.6 Araştırmanın Sayıtları

1. Öğrencilerin Asitler ve Bazlar konusundaki veri toplama araçlarına verdikleri cevaplarda doğru ve samimi oldukları varsayılmaktadır.
2. Çalışma boyunca, araştırmacı öğrencilere önyargılı bir şekilde davranmamış ve olumlu ya da olumsuz hiçbir dönütte bulunmamıştır.
3. Kontrol edilemeyen değişkenlerin (ortamın sıcaklığı, genel sağlık durumu vb.) öğrencileri aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.7 Araştırmanın Sınırlıkları

1. Araştırma sürecinde Dünya genelinde devam eden pandemi sürecinden kaynaklı ve mevsim şartlarının sebep olduğu kar tatilleri nedeniyle, uygulanması planlanan veri toplama araçları eksik olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde yaşanan gelişmeler istenilen kadar katılımcı sayısına ulaşılmasına engel olmuştur. Bu nedenle araştırma sadece deney grubu ile gerçekleştirilmiştir.
2. Okulun internet altyapı eksikliği nedeniyle mobil cihazlar temin edilmesine rağmen tüm araçlar internete bağlanamamıştır.
3. Teknoloji destekli rehber materyal uygulamasının etkililiği Fen Bilimleri Dersi 8.sınıf “Asitle ve Bazlar” konusu ile sınırlandırılmıştır.

1.8 Tanımlar

Artırılmış Gerçeklik: Sanal ortamda hazır veya oluşturulmuş şekilde yer alan gerçek ortam ile harmanlaştırılarak oluşturulmuş ortamlar.

Sanal Gerçeklik: Gerçek dünyadan bağımsız olarak kullanıcılarına suni bir ortamda deneyim sunan platformlara sanal gerçeklik denilmektedir (Sünger, 2019).

Teknoloji Entegrasyonu: Öğrenme ve öğretme sürecine teknolojinin katılması (Hsu, 2010).

Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) yöntemi: Dersin verimliliğini artırmak için öğrenciler önce fikirlerini ortaya atar daha sonra fikirleri ile ilgili bir dizi gözlem, tartışma ve deney ortamı oluşturulur sonunda ise bu çıkarımları ile tahminleri karşılaştırılarak bir uyumsuzluk olup olmadığına bakılma sürecidir (White ve Gunstone, 1992).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırmanın bu bölümünde, eğitimde teknoloji entegrasyonu, artırılmış gerçeklik, tahmin et gözle açıkla yöntemi ve asit ve bazlarla ilgili alan yazınına ve açıklamalara yer verilmiştir.

2.1 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu

Teknoloji entegrasyonu, öğretmenlerin derslerini işlerken belli konu ve aşamalarda teknolojiyi etkin bir biçimde kullanması olarak tanımlanabilir (Dockstader, 1999; Hew ve Brush, 2007). Lim vd. (2003), göre teknoloji entegrasyonu öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede teknolojinin kullanılması olarak tanımlanmıştır. Birçok kurum ve kuruluş teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmamak için belli yatırımlar yapmaya başlamış Picciano (1994) ve 1980’li yıllardan itibaren öğrenme ve öğretme sürecinde teknolojik reformların gerçekleştirilmesi çalışmalarına hız kazandırılmıştır. Öğretim teknolojileri 20 yy. ortalarından itibaren sınıflarda yerini almaya başlamıştır (Saettler, 2004).

Cennamo vd. (2009) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi kullanabilmesi için sahip olması gerekenleri şu şekilde sıralamıştır:

- Dersin öğretiminde ve problemin çözümünde doğru teknolojiyi seçebilme,
- Bilgiyi üretme aşamalarında uygun teknolojik yolları gösterebilme,
- Dersin kazanımlarına ulaşmak için doğru teknolojileri tespit etme.

21 yy. ile beraber bilgi sayısındaki artış ile birlikte öğrencilerin arasındaki bireysel farklılar göz önüne çıkmıştır. 2023 Eğitim Vizyonu Belgesi’nde, Türk Eğitim Sistemi’nde farklı kurumlar ve kişilerin katılımı ile dijital eğitim ve öğretim ekosisteminin oluşturulacağı belirtilmektedir (URL-1). Bu farklılıkların giderilmesinde ise teknolojiden yararlanılabilmektedir (Çoklar vd., 2007). Eğitim ve öğretim sürecinde teknoloji entegrasyonu; soyut kavramların somutlaştırılması, bireysel farklılıkların azalması, birden fazla duyuya hitap etmesi, kendi öğrenme hızına göre devam etmesi, ulaşılması güç materyalleri sınıf ortamına getirmesi, laboratuvar imkânı olmayan okullarda gözlem imkânı oluşturmaları, tehlikeli ve maliyetli etkinlikleri simülasyon imkânı ve derslerde dikkat ve motivasyonu artırması

gibi olanaklar sağlayacaktır (Akdeniz ve Yiğit, 2001; Özmen, 2004). Ancak derste kullanılan teknolojik araç veya uygulama dersin hedefi olmamalı yalnızca dersin kazanımlarına ulaşmayı destekleyecek şekilde kullanılmalıdır (Kuşkaya Mumcu vd., 2008). Kullanılan teknoloji uygun şekilde derse entegre edilmezse daha çok dikkat dağıtan ve öğrenmeye katkısı olmayan bir hal alacaktır.

Öğretim ortamlarını yeni nesil teknolojiler ile desteklemek çok önemlidir. Öğrenci bu sayede kendi doğru bilgisine ulaşabilme imkânı yakalayabilmektedir. Öğrenciler sıklıkla soyut kavramların yer aldığı konularda ve günlük deneyimleri sonucu elde ettikleri bilgiler nedeniyle yanlış öğrenmeler gerçekleştirmektedirler. Öğretim sürecine teknoloji entegrasyonu ile birlikte öğrenciler için sık tekrar, uygun maliyet, tehlikeli durumlardan kaçınma ve materyali güncelleme gibi uzaktan veya eş zamanlı olarak öğretim olanağı imkanları artacaktır. Bu durum özellikle Fen Bilimleri derslerinde teknoloji entegrasyonunun etkili bir şekilde kullanılmasını gerektirmektedir (Akpınar vd., 2005).

2.2 Teknoloji Destekli Rehber Materyal Tasarımı

Öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkı sağlamak ve var olan yanlışlıklarını gidermek için öğrenciyi aktif hale getirecek yöntem ve materyaller tercih edilmelidir. Yapılan araştırmalarda kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel öğretim yöntemlerinin (anlatarak, tekrar ederek) etkili olmadığı ortaya çıkmıştır (Gödek vd., 2018). Öğretim materyalleri, öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap ederek etkili ve kalıcı öğrenme ortamları sağlayabilmektedir. Örneğin, görsel materyaller özellikle diğer uyarıcılar ile desteklenirse (ses, hareket vb.) son derece etkili olabilir. Materyaller, bazen öğretim ortamlarında dersin öğretmeni destekleyici amaçla kullanılırken, bazen de tamamen öğretmenin rolünü üstlenerek içeriği doğrudan öğrencilere aktarmaktadır (Alım, 2007; Şahin, 2006). Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde;

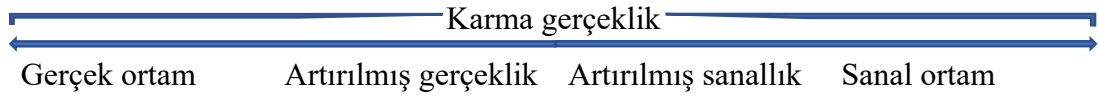
Kaya (2015) yaptığı çalışmada güneş sistemi ve ötesi; uzay bilmecesi ünitesine yönelik 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada hazırlanan teknoloji destekli rehber materyalin öğrencilere olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarında olumlu yönde bir artış olmuş ve dersin daha kalıcı ve anlamlı hale geldiği sonucuna ulaşmıştır.

Kılıç (2015) yaptığı çalışmada ise Fen Bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji ile harmanlanmış astronomi etkinlikleri sonucunda hem teknolojik alan bilgilerinde artış hem de sınıf içi uygulamalarda bir artış olduğunu belirlemiştir.

Genel olarak bu materyaller, zengin öğretim ortamları oluştururken süreci daha zevkli ve çekici hale getirmektedirler. Araç, gereç ve materyallerin öğretimdeki yeri ve önemine bakıldığında; çoklu öğrenme ortamları sağlarlar, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olurlar, dikkat çekerler, hatırlamayı kolaylaştırırlar, soyut şeyleri somutlaştırırlar, zamandan tasarruf sağlarlar, güvenli gözlem yapma imkânı sağlarlar, farklı zamanlarda birbirleriyle tutarlı içeriğin sunulmasını sağlarlar, içeriği basitleştirerek anlaşılmasını kolaylaştırırlar, öğrenmeyi kalıcı hale getirir, sözcük gelişimine katkı sağlarlar (Alım, 2007; Şimşek, 2002; Yalın, 2003).

2.3 Artırılmış Gerçeklik

Teknolojik gelişmeler beraberinde farklı alanlar için yeni olanaklar oluşturmaktadır. Bunlardan biride sanal gerçekliktir, kullanıcılara gerçeklik hissi veren ancak bilgisayar tarafından oluşturulmuş hareketli ortamlarla etkileşim imkânı veren bir simülasyon formudur (Bayraktar ve Kaleli, 2007). Bir başka deyişle sanal gerçeklik, bilgisayar tarafından oluşturulmuş ortamların bireye en fazla duyu olanağı sunan bir ara yüz olarak ifade edilebilir (Durukan, 2018). Artırılmış gerçeklik ise sanal gerçekliğe alternatif olarak oluşturulmuş Azuma (1997) ve gerçek dünya ile etkileşim olanakları sunmuştur. İngilizce ‘Augmented Reality’ kavramına karşılık olarak Türkçe ’ye ‘Artırılmış Gerçeklik’ olarak çevrilmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte hayatımıza giren kavramlardan biridir. Caudell ve Mizell (1992) artırılmış gerçeklik kavramını ilk kez kullanmıştır. Milgram ve Kishino (1994)’te yaptığı çalışmada artırılmış gerçekliği, sanal gerçeklik ile gerçek dünya arasında karma gerçeklik olarak tanımlamıştır (Şekil 2.1). Kandikonda (2011) ise artırılmış gerçekliği sanal gerçekliğin dünya ile birleştirildiği bir teknoloji olarak tanımlamıştır. Artırılmış gerçekliğin asıl amacı ise gerçek dünya ile sanal dünya arasındaki uçurumu kapatmaktır (Vantroys ve Barbry, 2018).



Şekil 2.1. Sanal süreklilik diyagramı.

21.yy. ile birlikte artırılmış gerçeklik uygulamaları sadece bilgisayar ile sınırlı bir ortamdaki çıkmış ve mobil cihazlar (akıllı telefon, tablet) yardımıyla daha kullanışlı ve kolay ulaşılabilir bir hal almıştır. Zaman ve mekân ile sınırlı olmadan istenilen yerlerde kullanım imkânı ile mobil cihazlar öğrenmeye katkı sağlayan araçlardır (Özdamar Keskin ve Kılınç, 2015; Solmaz ve Gökçearslan, 2016). Bireyin anlık öğrenim ihtiyaçlarını çözüm üretmesi sıklıkla tercih edilmesine olanak sağlamaktadır (Ateş, 2018).

AG teknolojisi; tıp, müze, eğitim, turizm, mühendislik, sağlık, eğlence, savunma, pazarlama ve alışveriş gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bu bağlamda artırılmış gerçekliğin tarihi gelişim süreci 20. yy'ın ortalarından itibaren başlamıştır ve süreç incelendiğinde;

- 1952, Morton Heiling ilk sanal gerçeklik makinesi olan Sensoroma'yı icat etti,
- 1968, Ivan Sunderland Damocles Kılıcı denilen başa takılan ekran sistemini yarattı,
- 1974, Myron Kruger, Videoplace yapay gerçeklik laboratuvarını kurdu,
- 1982, Dan Reitan ve ekibi, RADAR'ı oluşturdu,
- 1990, Tom Caudell, ilk kez 'artırılmış gerçeklik' terimini kullandı,
- 1992, Louis Rosenberg, AR Force için ilk tamamen sürükleyici sanal armatürleri geliştirdi,
- 1993, Steve Feiner ve öğrencileri, KARMA'yı yarattı,
- 1996, CyberCode, 2B işaretleyicileri kullanan ilk sistemi kurdu,
- 1997, Columbia Üniversitesi, Touring Machine adındaki ilk açık sistemi geliştirdi,
- 1999, NASA, X-38 navigasyonu için bir panel kullandı,
- 2000, Hirokazu Kato, dünyanın ilk açık kaynaklı yazılım kütüphanesi ARTOOLKIT'i oluşturdu,
- 2000, Dünya'nın ilk açık AG oyunu olan ARQuake kullanıma başlandı,
- 2003, Wagner ve Schmalstieg, kişisel dijital asistan sistemini sundu,
- 2009, FLAARToolKit, ortaya çıktı
- 2011, Snapchat

- 2012, Google glass sunuldu,
- 2013, Araç servis kılavuzlarında AG kullanılmaya başlandı,
- 2016, Çin’de, Pokemon Go oyunu piyasaya sürüldü, Microsoft Hololens tanıtıldı,
- 2017, IKEA, ürünlerinin tanıtımı için AG destekli ürün kataloğu tanıttı,
- 2018, Google, ARCore tanıttı, Apple, ARKit’i yarattı (URL-2),
- 2019, Google Maps Live View: Navigating with Augmented Reality ile yol tarifi hizmetini sundu,
- 2020, Apple, LİDAR teknolojisini hizmete sundu,

şeklinde ilerlediği belirlenmiştir.

2.3.1 Artırılmış gerçeklik türleri

Kaleci vd. (2016)’un yaptığı çalışmada AG türleri kullanıldığı alan ve platformlara göre beş alt başlığa ayrılmıştır (Çizelge 2.1)

Çizelge 2.1. Artırılmış gerçeklik türleri.

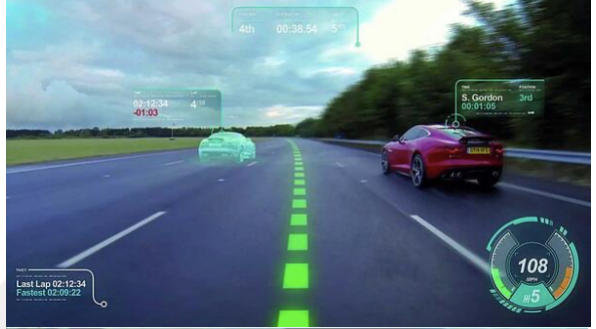
Artırılmış Gerçeklik Türleri	Görseller
Yansıtma tabanlı AG: Nesnelerin derinlik ve uzaklık ölçümünde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Temelde içeriğindeki AG fonksiyonlarını nesneler üzerine yansıtarak çalışma prensibine sahiptir.	
Tanılama tabanlı AG: Nesneler üzerine odaklanarak hakkında bilgiler yansıtma üzerine oluşturulmuştur. İşaretleyici kameraya gösterildiğinde hakkında var olan veya hazırlanan bilgilerin ekrana verilmesi ile gerçekleşir.	

Çizelge 2.1. (devam) Artırılmış Gerçeklik Türleri

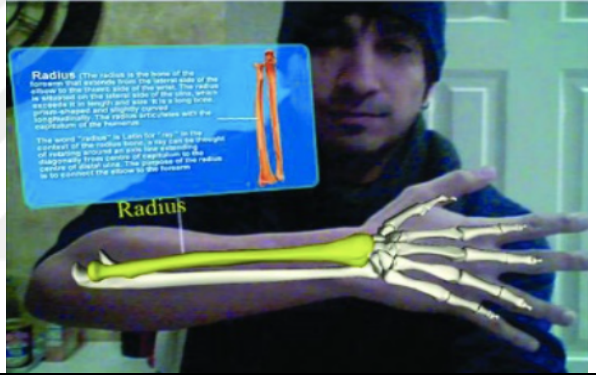
Konum tabanlı AG: Kablosuz ağ kullanılarak kullanıcının konumu tespit edilerek gerçek görüntü üzerine sanal verilerin eklenmesi ile oluşturulur.



Anahat tabanlı AG: Farklı açılarla yerleştirilmiş birçok kameranın elde ettiği verilerin ekrana yönlendirilmesi şeklinde gerçekleşmesidir. Bir başka deyişle insan gözünün göremediği ayrıntıları kameralar yardımıyla 3B hale getirerek sunulmasıdır.



Çoklu ortam tabanlı tam konumlandırılmış AG: İşaretleyici olarak tanımlanan nesnenin üzerine hazırlanmış olan 3B nesnenin çoklu ortam nesneleri ile desteklenerek gözlemlenmesidir.



Artırılmış gerçeklik ile sanal dünyada oluşturulan öğelerin gerçek dünya ile bütünleştirilerek deneyimlenmesi Altınpulluk (2015); Durukan (2018) imkânı sağlayan zenginleştirilmiş ortamlar oluşturulabilmektedir. Bir başka deyişle AG teknolojisi öğrencilerin hayal gücü ve yaratıcılıklarını geliştirerek gerçek dünya ile ilgili algı ve etkileşimlerini artırır ve öğrenme düzeyini olumlu yönde etkileyerek dersi eğlenceli hale getirir (Bilici, 2015; Lee, 2012; Şen, 2001). Eğitim ve öğretim etkinliklerinde ne kadar fazla duyu organına ulaşılabilirirse öğrenilen bilgilerin kalıcılık süresinde de artış olacağı bilinmektedir. Artırılmış gerçeklik bu bağlamda öğrencilerin derse olan ilgisini artırmakta ve öğrenim sürecinin kalitesini artırmaktadır (Luckin ve Fraser, 2011). Ayrıca artırılmış gerçeklik uygulamaları soyut kavramların öğretilmesi, uygulanması zor deneylerin gerçekleştirilmesi ve konunun anlaşılabilmesi durumunda tekrar ve geliştirme olanağı sayesinde Fen Bilimleri

derslerinde yeni öğrenme fırsatları sunabilmektedir. Alan yazında yer alan çalışmalar Çizelge 2.2 ile gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Artırılmış gerçeklik alan yazın taraması.

Çalışma	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuç
Abdüsselam ve Karal, (2012)	Lise öğrencileri	Başarı testi	Etkinlikler ders başarısı arttırırken, öğrencilerin güncel teknolojilere ilgi duydukları görülmüştür.
Akkiren, (2019)	6.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Tutum ölçeği, Yarı yapılandırılmış görüşme	Etkinlikler deney grubu lehine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.
Akkuş ve Özhan, (2017)	-	Tarama çalışması	Çalışmalar genellikle uzamsal zekâ üzerine durulurken mobil cihazlarda etkileşim eksikliği olduğu saptanmıştır.
Aktamış ve Arıcı, (2013)	7.sınıf öğrencileri	Astronomi başarı testi	Deney grubunun akademik başarısının arttığı görülmüştür.
Albayrak ve Altıntaş, (2017)	Yüksekokul öğrencileri	-	Deney grubunun akademik başarısının dikkat çekici şekilde artmıştır.
Altınpulluk, (2015)	-	-	Alan B. Craig tarafından 2013 yılında yazılan Artırılmış Gerçekliği Anlamak: Kavramlar ve Uygulamalar adlı kitabın bölümleri açıklanmıştır.
Altınpulluk, (2017)	-	Tarama çalışması	Araştırmada en fazla seçilen araştırma yöntemi karma yöntem, kullanılan veri toplama aracı test ve hedef grubun lisans öğrencileri olduğu görülmektedir. Ayrıca en fazla çalışma fen bilimleri eğitiminde yapılmıştır.
Arslan ve Elibol, (2015)	18 adet artırılmış gerçeklik uygulaması	Tarama çalışması	Uygulamalar kâğıt üzerine yerleştirilen tetikleyicilerde video oynaması şeklinde çalışmaktadırlar
Ateş, (2018)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Görüşme formu	Deney grubunda yer alan öğrenciler lehine olumlu sonuçlar elde edilmiştir.
Baysan, (2015)	BÖTE öğrencileri	2.sınıf Akademik başarı testi	Deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır.
Baysan ve Uluyol, (2016)	BÖTE öğrencileri	2.sınıf Test	Hazırlanan kitabın deney grubu üzerinde beklenen etkiyi göstermediği görülmüştür.
Çakır, Solak ve Tan, (2016)	Üniversite öğrencileri	Materyal motivasyon anketi	Dil öğreniminde AG uygulamaları akademik başarıyı arttırmada pozitif yönde bir etkisi olmuştur.

Çizelge 2.2 (devam) Artırılmış gerçeklik alan yazın taraması

Çalışkan, (2017)	-	Tarama çalışması	Konu ile ilgili yeterli düzeyde araştırma olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Çankaya, (2019)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Motivasyon ölçeği	Etkinlikler deney grubu öğrencilerinin başarılarını artırmıştır. Fen dersine karşı tutum ve motivasyonlarında da artış sağlanmıştır
Çetinkaya ve Akçay, (2013)	-	-	AG uygulamaları istendik davranışları kazandırmada etkili bir araç olacağı saptanmıştır.
Çoşkun, (2019)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Tutum ölçeği	Deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.
Demirel, (2019)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Tutum ölçeği	Başarı testi sonuçları deney grubu lehine olumlu sonuçlanmıştır. Artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı olumlu tutum sergiledikleri belirlenmiştir.
Demirer ve Erbaş, (2015)	MAG	Tarama çalışması	Eğitim ortamlarında kullanılması gerektiği saptanmıştır.
Eldem ve Eldem	MAG	Tarama çalışması	Mobil AG uygulamalarının interaktif öğrenmede çok fazla katkı sağlayacağı saptanmıştır.
Erbaş ve Demirer, (2014)	-	-	Eğitim alanında yapılan çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
Eren, (2019)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi	Elde edilen sonuçlar deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bulunmuştur.
Eroğlu, (2018)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Yarı yapılandırılmış mülakat	Etkinlikler sonucu deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Mülakatlar sonrasında öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı olumlu tutum sergiledikleri belirlenmiştir.
Göçmen, (2019)	7.sınıf öğrencileri	Görüşme formu	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının derse uygun şekilde entegre edilmesi ile derse karşı olumlu bir tavır oluştuğu belirlenmiştir.
Güngördü, (2018)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Tutum ölçeği, Yarı yapılandırılmış mülakat	Öğrenci başarısını artırdığı belirlenmiş ve derse karşı olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür.
İçten ve Bal, (2017)	-	Tarama çalışması	Çalışmalar genellikle işaretçi tabanlıdır, video tabanlı sistemlerin daha çok tercih edilmektedir, etkileşimin dokunma ile sağlandığı ve ortam oluşturmada en fazla ARtoolKit'in tercih edildiği saptanmıştır.

Çizelge 2.2 (devam) Artırılmış gerçeklik alan yazın taraması

Kaleci, Demircioğlu Demirel ve Akkuş, (2016)	-		Tarama çalışması	AG uygulamalarının en çok eğitim alanında tercih edildiği saptanmıştır.
Kızılca, (2019)	3.sınıf öğrencileri		-Başarı testi -Tutum ölçeği	Deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ancak son test puanlarında artış gözlemlenmiştir.
Korucu, Gençtürk ve Sezer, (2015)	5. ve 6.sınıf öğrencileri		Artırılmış gerçeklik tutum ölçeği	Yapılan çalışma neticesinde anlamlı bir fark olmadığı ve cinsiyete göre tutumlar arasında farklılaşma olmadığı saptanmıştır.
Korucu, Usta ve Yavuzaslan, (2016)	-		İçerik analizi	AG çalışmaların giderek arttığı ve bunların başında eğitim alanının yer aldığı saptanmıştır. Bu çalışmalar literatür taraması ve uygulama şeklinde yapılmaktadır.
Kul, (2019)	5, 6, 7.sınıf öğrencileri		-Motivasyon anketi -Tutum ölçeği -Motivasyon ölçeği	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarında artış ve öğrencileri motivasyonunu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Onbaşılı, (2018)	4.sınıf öğrencileri		Motivasyon ölçeği, Görüşme formu, AG uygulamaları tutum ölçeği	AG uygulamalarına yönelik tutumları fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını arttırdığı saptanmıştır.
Önal, (2017)	Matematik öğretmenliği öğrencileri	1.sınıf	Akademik motivasyon ölçeği	AG uygulamalarının akademik motivasyonu arttırdığı saptanmıştır.
Önder, (2016)	-		Tarama çalışması	Soyut ve anlaşılması zor konularda tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.
Özyalçın, (2020)	7.sınıf öğrencileri		Başarı testi, Görüş ölçeği, Farkındalık ölçeği	Deney grubu öğrencilerinin bütün ölçeklerde anlamlı düzeyde pozitif artış gösterdiği belirlenmiştir.
Peder Alagöz, (2020)	7.sınıf öğrencileri		Başarı testi, Kaygı ölçeği, Yarı yapılandırılmış görüşme	Öğrencilerin akademik başarıları artış göstermiş ancak kaygı düzeylerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Görüşmeler sonucunda ise uygulamalara karşı olumlu görüş bildirmişlerdir.
Sarıtepeci, Durak ve Balıkcı, (2015)	9.sınıf lise öğrencileri		Katılım ölçeği	Derse katılım isteği artmış ve öğrencilerin birbiri ile etkileşimini desteklemiştir.
Saygıner ve Seferoğlu, (2017)	-		-	AG uygulamaları resim, 2B ve 3B gibi olanaklar sunmakla birlikte görsel tabanlı alt yapıya sahip olanlar daha fazladır.

Çizelge 2.2 (devam) Artırılmış gerçeklik alan yazın taraması

Sırakaya, (2015)	7.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Yarı yapılandırılmış görüşme, Kavram yanlışlığı testi, Derse katılım ölçeği, Artırılmış gerçeklik görüş anketi	Uygulamalar ders başarısını arttırmakla beraber, kavram yanlışlıklarını da azaltmayı sağlamıştır.
Sırakaya, (2016)	Meslek yüksekokulu öğrencileri	Video kaydı	Uygulama süresini kısaltırken yarı oranda daha az hata yapmalarını sağlamıştır.
Sırakaya ve Sırakaya Alsancak, (2018)	7.sınıf öğrencileri	Motivasyon ölçeği, Tutum ölçeği	Fen öğrenmeye yönelik tutumların arttığı tespit edilmiştir.
Tülü ve Yılmaz, (2012)	-	-	AG uygulamaları derse ilgiyi arttırmakla beraber konu hakkında hayal etmeyi ve düşünmeyi sağladığı saptanmıştır.
Türkyılmaz, (2019)	4.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Görüşme	Akademik başarıda anlamlı bir artış belirlenmemiş ancak öğrenciler dersin daha zevkli hale geldiğini belirtmiştir.
Yetişir, (2019)	6.sınıf öğrencileri	Tutum ölçeği, Başarı testi	Deney grubu öğrencilerinde anlamlı düzeyde pozitif yönde artış gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına olumlu yönde tutum gösterdikleri belirlenmiştir.
Yıldırım, (2018)	6.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Tutum ölçeği, Yarı yapılandırılmış görüşme, Günlük	Öğrencilerin akademik başarılarında artış gözlemlenmiş ancak tutum düzeylerinde etkili olmadığı belirlenmiştir.
Yıldırım, (2020)	6.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Yarı yapılandırılmış görüşme	Öğrencilerin akademik başarıları ve dersin kalıcılığında artış gözlemlenmiştir.
Yılmaz ve Batdı, (2016)	Fen bilgisi öğretmen adayları	Tarama çalışması	AG uygulamalarının ders başarısını arttırdığına yönelik sonuçlar elde edilmiştir

Artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılan alan yazın taramasında (Çizelge 2.2) 2012-2020 yılları arasındaki 46 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalarda artırılmış gerçekliğin akademik başarı üzerine etkisi, ilgi, tutum ve görüşlerine yönelik araştırmalar yapılmıştır.

- Çalışmalar genellikle ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Bir adet çalışma yüksekokul öğrencileri üzerine planlanırken, iki adet çalışmada ise öğretmen adayları örneklemini oluşturmuştur.

- Çalışmalar sonucunda katılımcıların AG uygulamaları yönelik olumlu tutum, algı ve ilgi sergiledikleri belirlenmiştir. Ayrıca ders başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir çalışmada ders başarısına etki etmediği, bir diğer çalışmada ise tutumları üzerinde bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Çalışmaların sonucunda katılımcılar AG uygulamalarının derslerde sıklıkla kullanılmasını gerektiğini bu sayede dersleri anlamlandırmanın daha kolay olduğunu belirtmiştir.

2.4 Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Yöntemi

TGA yöntemi ilk kez Pittsburg Üniversitesi'nde fizik öğrencilerinin düşünme becerilerini belirlemek amacıyla gösteri-gözlem-açıklama şeklinde uygulanmıştır (Gunstone vd., 1981). Bu yöntem Gunstone ve White (1981) tarafından geliştirilerek tahmin-gözlem-açıklama haline getirilmiştir. TGA, etkin bir şekilde öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmak, tahmin yapmasını sağlayarak konu hakkındaki gerçek fikirlerine ulaşmak ardından konu ile ilgili doğru bilgi ile karşılaşmasını sağlamak ve sonucunda tahmin ile gözlemlerinin karşılaştırılması sürecini kapsamaktadır (Kearney ve Treagust, 2001). Ayas vd. (2001)'de yaptığı çalışmada TGA'nın aşamaları Çizelge 2.3 ile özetlenmiştir.

Çizelge 2.3. TGA yönteminin aşamaları.

Tahmin Et-Açıkla-Gözle yöntemi				
Tahmin Et		Gözle		Açıkla
Konuya ilişkin tahmin	Tahminlerin nedenlerini açıklama	Konuyla ilgili doğru bilgiyle karşılaşma	Tahmin ve gözlemlerin karşılaştırılması	Çıkarımda bulunma

Öğrencilerin önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında bağ kurup yapılandırmaları nedeniyle bu öğrenme yöntemi sıklıkla deney ve uygulamalı olarak işlenen Fen Bilimleri dersinin sarmal yapısına oldukça uygundur (Akgün vd., 2013; Güngör, 2016). Özellikle Fen Bilimleri dersi içerisinde yer alan kimya kavramlarının somut hale getirilmesi için gözlem basamağında resim, video ve görsellerin kullanılması dersin kalıcılığını ve öğrencinin anlama düzeyini artırmaktadır. TGA'nın öğrenme ortamlarında, videosu çekilmiş deney Kearney (2004) ve simülasyonlarda Tao ve Gunstone (1999) kullanılabilmesi sayesinde öğrencilerin hem kavram yanılgılarını belirlenmesi Gunstone vd. (1981) hem de kavramsal değişimlerinin sağlanmasında ayrıca ders başarısını artırmada olumlu

sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir. Alan yazın incelendiğinde Fen Bilimleri odağında gerçekleşen 16 çalışmaya ulaşılmıştır.

Akgün vd. (2013) 8.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada basınç konusunun ğretiminde TGA yönteminin etkisine bakılmıştır. Akademik başarının yanı sıra görüş ve tutumlarına yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin akademik başarı ve görüşlerinde deney grubu lehine artış gözlemlenirken tutumlar hakkında herhangi bir fark belirlenememiştir.

Bilici (2019) yaptığı çalışmada bilim sergisinde yer alan nanoteknoloji etkinlikleri TGA yöntemi ile etkisine bakılmıştır. 109 ğrenci gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin verileri durum çalışması ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin makroskopik düzeydeki kavramsallaştırmadan, mikroskopik düzeydeki kavramsallaştırmaya doğru geçiş olduğu belirlenmiştir.

akır (2011) stn yetenekli 10 ğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin iletkenlik ve yalıtkanlık kavramları ile ilgili modellerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin sıvı iletken ve yalıtkanlarla ilgili modellemelerde zorluk yaşadığı belirlenmiştir. Ayrıca kavramsal modellemelerinde bulanık değil net oldukları tespit edilmiştir. Sonuçta ğrencilerin yaptıkları tahminler ile gözlemlerinin birbirini desteklemesi zihinsel model oluştırmada daha iyi sonuç verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

alış (2019) TGA destekli proje tabanlı evre eğitimi ile ğretmen merkezli eğitim arasındaki tutum, davranış ve akademik başarı farklılıklarını tespit etmeye çalışmıştır. 62 kişiden oluşan örneklem grubu 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Eğitimin sonucunda öğrencilerin tüm kriterlerde artış gösterdiği belirlenmiştir.

etin (2013) yaptığı çalışmada 7.sınıf ğrencilerinin TGA yöntemi ile geliştirilen solunum sistemi etkinliklerindeki başarıları belirlemeye çalışmıştır. 67 ğrenci ile gerçekleştirilen etkinlikler sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.

Ergül vd. (2020) kimyasal değerışim konusunun ğretiminde TGA temelli tasarlanmış olan etkinliklerin etkisine bakmışlardır. Etkinlik ile fen eğitiminde kimyanın deneysel doğasına uygun hem de bilimsel düşünme ve becerileri geliştirmede katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Göçmen (2019) güneş sistemi ve ötesi konusunun TGA temelli hazırlanmış olan AG uygulamalı etkinliklerin etkisine bakmıştır. 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen etkinlik sonucunda derse uygun öğretim yöntemleri ile AG uygulamalarının öğrencilerin ders başarısını artırdığı ayrıca derse karşı olumlu bir algı oluşturduğu belirlenmiştir.

Göktürk (2015) duyu organları konusunun öğretiminde TGA temelli animasyon destekli eğitimin etkisini belirlemeye çalışmıştır. 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini 42 oluşturmaktadır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde başarı, tutum ve kalıcılık anlamında deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Öğrenciler animasyon ile yapılan eğitim konusunda yüksek oranda olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Hanımoğlu (2015) TGA destekli etkinliklerin 7.sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin akademik başarı ve yanlış kavramaların tespiti ve giderilmesi üzerindeki etkisine bakılmıştır. 58 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı bağlamında anlamlı bir fark olmadığı ve yanlış anlaşılmalara giderilmesinde deney grubu lehine anlamlı bir sonuç elde edilmiştir.

Kara (2017) canlılar dünyasını gezelim tanıyalım konusuna yönelik TGA temelli ders anlatımının 5.sınıf öğrenciler üzerinde akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma 52 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı durumlarda öğrenciler kaygı düzeyinin arttığı ancak bu durumun başarı getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Maşeroğlu (2016) TGA yöntemine dayalı etkinliklerin 8.sınıf kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirmesi ve derse karşı olan ilgilerine olan etkisi incelenmiştir. 19 öğrenci ile gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda öğrencilerin kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirmesinde ve Fen Bilimleri dersine karşı ilgilerinde olumlu etki yarattığını belirlemiştir.

Özçelik (2019) kavram karikatürü destekli TGA yönteminin 5.sınıf öğrencilerinin sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve kavram öğrenmelerine etkisine

bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde deney grubu lehine anlamlı sonuçlar belirlenmiştir.

Sadiç (2017) 7.sınıf açık hava basıncı konusuna yönelik TGA temelli deneysel etkinliklerin etkisi belirlenmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin soyut bir kavram olan açık hava basıncı ile ilgili zihinlerinde somutlaştırdıkları belirlenmiştir.

Sünkür (2013) 7.sınıf maddenin yapısı ve özellikleri konusunda TGA ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı uygulamaların etkisine bakılmıştır. Deney grubu lehine akademik başarı, kalıcılık, tutum, bilimsel süreç becerileri ve akademik risk alma davranışlarında anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Yenice vd. (2019) yaptığı çalışmada 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisinde TGA uygulamasının etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Dünyamız, ay ve yaşam kaynağımız güneş ünitesi üzerinden gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Yıldırım (2016) 6.sınıf fiziksel ve kimyasal değişimler konusuna yönelik hazırlanan TGA temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisine bakılmıştır. 57 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada akademik başarıların olumlu yönde arttığı etkinliğe yönelik gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda öğrencilerin etkinliklere olumlu baktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazın sonuçları değerlendirildiğinde çalışmalardan sadece birinin Asitler ve Bazlar konusuna yönelik olduğu belirlenmiştir. Ayrıca TGA temelli hazırlanan etkinliklerden yalnızca birinde AG uygulamalarının etkisine bakıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda araştırma konusunun alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.5 Asit ve Bazlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Asit ve baz kavramları günlük hayatla ilişkili olan bir konu olmasından dolayı öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri ve sahip oldukları yanlışların belirlenmesine, gerekse farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması ile gerçekleştirilen öğretim etkinliklerine yönelik olarak alan yazında pek çok çalışma yer almaktadır. Uluslararası ve ulusal alan yazın incelendiğinde asitler ve bazlarla ilgili olarak farklı türden ve öğrenim seviyelerinde (ilköğretim, lise, üniversite) öğrenim gören

öğrencilere yönelik olarak yapılan çalışmalarda, hemen her öğrenim seviyesindeki öğrencilerin asit ve baz kavramlarını anlamada güçlük çektiklerini göstermektedir.

Asitler ve bazlar konusu ile ilgili yapılan çalışmalar 1986-2020 arasındaki 85 araştırmayı içermektedir.

Çizelge 2.4. Kavram yanlışlığı belirleme.

Çalışma	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuç
Artdej, Ratanaroutai, Coll ve Thongpanchang, (2010)	Lise öğrencileri	Asit-baz teşhis testi	Öğrencilerin asit ve baz konusu içerisinde yer alan bir kavramda kavram yanlışlığı olduğunu tespit etmiştir.
Bayburtoğlu, Alpat ve Akkuzu, (2012)	8.sınıf öğrencileri	Açık uçlu ve çoktan seçmeli test, Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Literatürde yer alan benzer kavram yanlışlığı benzer ve ayrıca farklı kavram yanlışlığı bulunmuştur.
Bradley ve Mosimege, (1998)	Üniversite öğrencileri	12 çoktan seçmeli 8 tartışma sorusundan oluşan test.	Öğretmen adaylarının, doğa bilimleri öğrencilerine göre daha fazla kavram yanlışlığı olduğu tespit edilmiştir.
Botton, (1995)	9.sınıf öğrencileri	Kavram haritası	Öğrenciler, kavram haritası ile yapılan ölçme işlemi daha güvenli bulmakla beraber derse karşı tutumlarında olumlu yönde arttığını gözlemlemişlerdir.
Bozkurt, Aydın, Yaman, Uşak ve Gezer, (2005)	6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri	Test	Öğrencilerin araştırma konuları hakkında çok az bilgileri olduğunu saptamışlardır.
Cros, Maurin, Amouroux, Chastrette, Leber ve Fayol, (1986)	Üniversite öğrencileri	Görüşme, Yarı yapılandırılmış mülakatlar, Anket	Maddenin bileşenleri konusunun derinlerine inildikçe öğrencilerin kavram yanlışlığı giderek artmakta ve günlük yaşamla ilişkilendirmede ciddi eksiklerinin olduğu saptanmıştır.
Çelikler ve Harman, (2015)	Fen bilgisi 1.sınıf öğrencileri	Çizim ve açıklama	Öğrencilerin genel anlamda yeterli zihinsel modellere sahiptir ancak günlük yaşamdan örnek verme, deney tasarlama ve asit-bazlarla ilgili örnek vermekte zorluk yaşadıkları saptanmıştır.
Çökelez ve Dumon, (2009)	11. ve 12.sınıf öğrencileri	Anket	Türk öğrenciler asit ve bazları açıklarken Arrhenius modelini kullanmakta iken Fransız öğrenciler Brosted-Lowry tercih etmektedir.

Çizelge 2.4. (devam) Kavram yanılgısı belirleme

Derman ve Güneş, (2020)	Kimya öğretmen adayları	Kelime ilişkilendirme testi, Serbest yazma tekniği	Asit ve baz konusuyla ilgili tek yönlü ilişkilendirme yaptıkları sonucuna ulaşmışlardır.
Drechsler ve Driel, (2008)	Kimya öğretmenleri	Yarı yapılandırılmış mülakat	Öğretmenlerin derse bakış açıları arasında farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir.
Erduran, (2003)	7.sınıf öğrencileri	Video kaydı	Öğretmenlerin bilgileri kitap odaklı iken, öğrencilerin bilgileri ise deneysel edinimlere bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Hand, (1989)	10.sınıf öğrencileri	Kavram testi, Yarı yapılandırılmış mülakat	Araştırma grubu içerisinde kimya öğrencileri daha başarılı bulunmuştur. Öğrencilerin asit kuvvetliği ile konsantrasyonu arasındaki farkı bildiklerini saptamışlardır.
Hanson, Taale ve Antwi, (2011)	Lise öğrencileri	Kavram teşhis testi	Öğrencilerin temel kavramlarla ilgili alternatif kavramlara sahip olduklarını ve sonraki eğitim hayatlarında bu durumun olumsuz bir etkisi olabileceği sonucuna varmışlardır.
Kala, Yaman ve Ayas, (2012)	Lise öğrencileri	TGA etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış mülakatlar	Uygulanan etkinliklerin asit ve baz konusunu anlamada etkili olduğunu ve pH-pOH kavramlarında kavram yanılgıları olduğunu tespit etmiştir.
Kousathana, Demerouti ve Tsapralis, (2005)	-	Tarama	Asit ve baz dengesinin bilim felsefesi açısından incelemesi yapılmış ve sonraki çalışmalar için bir temel oluşturması önerilmiştir.
Lin ve Chiu, (2007)	9.sınıf öğrencileri	Mülakat	Öğrencilerin asit-baz hakkında farklı modellere sahip olduklarını ve bunun nedeninin ise kullanılan kaynaklar olduğunu saptamışlardır.
Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz, (2002)	Üniversite öğrencileri	Kavram başarı testi	Öğrencilerin azda olsa yanılgılara sahip olduklarını tespit etmişlerdir.
Outertatani, Dumon, Trabelsi ve Soudani, (2007)	10. ve 11.sınıf öğrencileri	Kâğıt-kalem testi	Öğrencilerin baz kavramını daha iyi anladıklarını ve bazı alternatif kavramların Bronsted-Lowry modelini anlamayı güçleştirdiği saptamışlardır.

Çizelge 2.4. (devam) Kavram yanlışlığı belirleme

Oversby, (2000)	7.sınıf öğrencileri	Gözlem	Öğrencilerin asitlik ile pH kavramını birbirine karıştırdıklarını ve kuvvetli bir asitten zayıf bir asit elde edilemeyeceğini düşündüklerini saptamış buna yönelik çözüm yolları aramışlardır.
Özmen, (2003)	Kimya öğretmenliği tezsiz yüksek lisans öğrencileri	Açık uçlu sorulardan oluşturulan test	Gündelik hayatta karşılaştıkları asit ve bazları akademik bilgileri ile açıklamada zorlanmışlardır.
Pabuçcu, (2016)	Fen bilgisi öğretmeliği 1.sınıf öğrencileri	Açık uçlu soru	Asit yağmurlarının oluşumu ve etkileri konusunda bilgilerinin yeterli olmadığı ve konu hakkında fazlaca kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.
Ross ve Munby, (1991)	Lise öğrencileri	Çoktan seçmeli test, Mülakat	Öğrencilerin günlük hayat deneyimleri sonucu elde ettikleri bilgileri akademik bilgileri yerine tercih ettikleri saptanmıştır.
Schmidt, (1995)	Lise öğrencileri	Kâğıt-kalem testi	Öğrencilerin konjuge asit-baz çiftleri hakkında kavram yanlışlıkları olduğunu saptamıştır.
Sheppard, (2006)	Lise öğrencileri	Laboratuvar çalışmaları	Öğrencilerin asit-baz konusunda yer alan kavramları tanımlamada zorluklar yaşadığı ve bu durumun sebebi olarak ders kitapları gösterilmiştir.
Tan, Treagust, Chandrasegaran ve Mocerino, (2010)	Fen bilgisi öğretmen adayları	Çoktan seçmeli test	Katılımcılar asitlerin özelliklerini açıklamada zorluklar yaşamıştır.
Wilson, (1998)	12.sınıf öğrencileri, Kimya lisans, yüksek lisans, doktora öğrencileri ve mezunları	Kavram haritası	Araştırma grubunun eğitim seviyesi arttıkça bilgilerin ayrımı ve organizasyonunda artış görülmüştür.
Yakmacı Güzel, (2013)	12.sınıf öğrencileri	Kimya kavram testi	Literatürde yer alan kavram yanlışlıklarına benzer kavram yanlışlıkları tespit edilmiş ayrıca, bu durumun kültür ve bağlam sonucunda değişmediğini varsaymışlardır.
Yalçın Ağgöl, (2011)	Fen bilgisi öğretmen adayları	Çoktan seçmeli test	Alan yazında yer alan kavram yanlışlıklarının sınıf düzeylerine göre değişmediği ve araştırma grubunun kavram yanlışlıklarına sahip olduğunu saptamıştır.

Çizelge 2.4. (devam) Kavram yanlışlığı belirleme

Yavuz ve Büyükekeşi, (2016)	Fen bilgisi 2.sınıf öğrencileri	Atasözleri ile kimya bilimi ilişkisi testi	Günlük hayatta sıkça kullanılan atasözlerinde kavram yanlışlığı olduğu tespit edilmiştir.
Yıldız, Yıldırım ve İlhan, (2006)	4.sınıf, Kimya eğitimi, mühendisliği, bölümü öğrencileri	Anket	Kimya bölümü öğrencilerinin konuyu günlük hayatla ilişkilendirmede daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 2.5. Alan yazın taraması.

Çalışma	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuç
Aydın ve Yılmaz, (2010)	8.sınıf öğrencileri	Asit baz ön bilgi testi, Bilimsel işlem beceri testi, Mantıksal düşünme yeteneği testi, Asit baz başarı testi, Fen bilgisi tutum ölçeği	5E modelinin üst düzey düşünmeyi desteklediği ve konuya karşı olumlu tutum sergilenmesine neden olduğu tespit edilmiştir.
Aydoğan ve Köksal, (2017)	-	Literatür taraması	En az çalışmanın Dünya ve Evren alanında olduğu, kavram yanlışlığını gidermede en çok kavram karikatürlerinin kullanıldığını ve en fazla 7. ve 8. sınıf düzeyinde çalışmalar yapıldığı bulunmuştur.
Canpolat, Pınarbaşı ve Bayrakçıken, (2004)	-	Literatür taraması	Elektrokimya, asit-baz ve maddenin tanecikli yapısı hakkında alternatif kavramlar tespit edilmiştir.
İdin, Aydoğdu ve Seren, (2012)	8.sınıf öğrencileri	Tarama çalışması	Öğrencilerin laboratuvarın nasıl kullanılacağını bilmedikleri saptanmıştır.
Taş Akbulut, (2017)	-	Tarama çalışması	Araştırmacıların ulaştıkları sonuçları ve önerileri ortaya koyarken, kavramın içerik öğelerine çok az yer verdikleri görülmüştür.

Çizelge 2.6. Yöntem-teknik ve materyal kullanımı.

Çalışma	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuç
Akar, (2005)	Lise öğrencileri	Asit baz başarı testi, Kimya dersi tutum ölçeği, Bilimsel işlem beceri testi	5E modeli ile öğrencilerin anlama düzeylerinde artış görülmüş ve dersi karşı olumlu yönde tutumlarının arttığı saptanmıştır. Bilimsel işlem becerisinde kavram öğretiminde etkili olduğunu tespit etmiştir.

Çizelge 2.6. (devam) Yöntem-teknik ve materyal kullanımı

Bilgin ve Yahşi, (2006)	8.sınıf öğrencileri	Kavram testi	Deney öncesi ve sonrasında yapılan tartışmalarla öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamada katkı sağladığını saptamışlardır.
Burhan, (2008)	8.sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi, Yarı yapılandırılmış mülakat, Çalışma yaprakları	Karikatürle oluşturulmuş çalışma yapraklarının öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinde olumlu yönde artış sağladığı saptanmıştır.
Cömert, (2019)	8.sınıf öğrencileri	Yetenek, Başarı, Kavramsal anlama, BSB testi, Öğrenme stilleri ölçeği	Akademik başarı ve BSB testinde anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. Kavram yanlışlarını gidermede argümantasyon yönteminin etkili olduğu tespit edilmiştir.
Çakır, Uzuntiryaki ve Geban, (2002)	10.sınıf	Çoktan seçmeli kavram testi	Kavram haritaları ve kavramsal değişim metnlerinin kavram öğrenmede etkili olduğunu saptamışlardır.
Çetingül ve Geban, (2011)	10.sınıf öğrencileri	Kavramsal değişim, Asit baz kavram, BSB testi, Mülakat	Bilimsel işlem becerileri kavram anlamada etkili olduğunu tespit etmişlerdir.
Daşdemir, (2006)	6. ve 8.sınıf öğrencileri	Fen bilgisi başarı testleri, Animasyon görüş ölçeği	Animasyonların ders içerisinde kullanımı hem akademik başarıyı arttırmış hem de derse karşı olumlu tutum sergilemelerini sağlamıştır.
Daşdemir, Doymuş, Şimsek ve Karaçöp, (2008)	8.sınıf öğrencileri	Fen ve teknoloji başarı testi, Öğrenci görüş ölçeği	Animasyonların ders içerisinde kullanımı hem akademik başarıyı arttırmış hem de derse karşı olumlu tutum sergilemelerini sağlamıştır.
Demirci, (2011)	8.sınıf öğrencileri	Çoktan seçmeli asit-baz kavram başarı, Açık uçlu asit-baz kavram karikatür testi	Animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metnlerinin kavramsal anlama düzeylerini arttırırken mevcut kavram yanlışlarında giderdiğini tespit etmiştir.
Demirci ve Özmen, (2012)	8.sınıf öğrencileri	Asit-baz kavram testi (iki aşamalı test)	Dört basamaklı yapılandırmacı yaklaşımın kavram yanlışlarını gidermede ve öğrencilerin anlamalarında artış sağladığı tespit edilmiştir.
Demircioğlu, (2003)	10.sınıf öğrencileri	Kavram başarı, Bilimsel işlem beceri testi, Anket, mülakat	5E öğrenme yöntemiyle geliştirilen materyalin öğrenci başarılarına etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, (2005)	10.sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi, Kimya tutum ölçeği	Araştırmacı tarafından geliştirilen materyalin öğrenci başarı ve tutumlarına etkili olduğu, alternatif kavramların ise azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 2.6. (devam) Yöntem-teknik ve materyal kullanımı

Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, (2012)	Fen bilgisi öğretmen adayları	İki aşamalı çoktan seçmeli asit-baz kavram teşhis testi	Öğrencilerin konunun işlendiği dersi almalarına rağmen hala kavram yanlışlarının devam ettiği tespit edilmiştir.
Demircioğlu, Özdemir, Özmen, Cındıl ve Yıldız, (2012)	Fen bilgisi öğretmenliği 4.sınıf öğrencileri	Asit baz teşhis testi	Öğrencilerin asit-baz teorileri, konjüge asit- baz çifti, kuvvetli asit bazların ayrışması, zayıf asitlerin ayrışması, zayıf bazların ayrışması ve suyun ayrışması konusunu zihinlerinde tam anlamıyla anlamlandıramadıklarını göstermektedir.
Dindar, Aydemir, Kırbulut, Boz, Yılmaz ve Çakmak, (2012)	Lise öğrencileri	-	Eğitsel oyunlar ile yapılan ölçme ve değerlendirme süreci sınav kaygısını azaltırken sürecin daha eğlenceli geçtiğini tespit etmişlerdir.
Ekmekçioğlu, (2007)	10.sınıf öğrencileri	Bilimsel başarı testi, Tutum ölçeği	Kavram haritaları ve anlamlı öğrenme kuramının dersi öğrenmede daha etkili olduğunu tespit etmiştir.
Feng ve Tuan, (2005)	11.sınıf öğrencileri	Motivasyon anketi, Mülakat ve Başarı testi	ARCS modelinin öğrenci başarısını ve motivasyonunu olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.
Geban, Taşdelen ve Kırbulut, (2006)	10.sınıf öğrencileri	Kavram ve Bilimsel işlem beceri testi	Kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubunun daha başarılı sonuçlar elde ettiği saptanmıştır.
Gökçek, (2007)	8.sınıf öğrencileri	Asit baz başarı testi, Tutum anketi	Çoklu zeka kuramının hem derse hem de fene karşı olumlu yönde pozitif artış sağladığı tespit edilmiştir.
Gençoğlu, (2017)	8.sınıf öğrencileri	Başarı, BSB testi, Tutum ölçeği	Etkinlikler sonucunda anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak deney grubu öğrencilerinin son test puanında artış tespit edilmiştir.
Kaçar, (2019)	20 fen bilgisi öğretmen adayı	Yarı yapılandırılmış mülakat	Adayların kimya dersini zor buldukları ve günlük yaşam ile bağdaştıramadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Kılavuz, 2005	10.sınıf öğrencileri	Başarı, BİB testi, Tutum ölçeği	Yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı 5E öğrenme döngüsü asit-bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında etkilidir.
Kıyıcı ve Yumuşak, (2005)	Sınıf öğretmenliği 2.sınıf öğrencileri	Başarı testi	Deney grubunda uygulanan bilgisayar destekli öğretim ile normal ders anlatımına göre daha fazla kazanım elde edilmiştir.

Çizelge 2.6. (devam) Yöntem-teknik ve materyal kullanımı

Köseoğlu, Budak ve Kavak, (2002)	Fen bilgisi öğretmenliği 1.sınıf öğrencileri	Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan kavram testi	Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan materyaller alternatif kavramları gidermede etkili olduğu saptanmıştır.
Kumbasar, (2019)	10.sınıf öğrencileri	Çoklu zeka ve Öğrenme stilleri envanteri, BSB ve Mantıksal düşünme yeteneği testi, Anket	Kavram yanlışlarını gidermede etkili olmuştur. Ayrıca öğrencilerin çoğunluğu kişilerarası zeka alanına sahiptir. Yapılan etkinlikler ders başarısını artırmıştır.
Morgil, Yavuz, Oskay ve Arda, (2005)	Kimya eğitimi öğrencileri	Tutum ölçeği, Kimya başarı testi, Bilgisayar yazılımı, Öğrenme stilleri envanteri, Purdue rotasyon-oryantasyon testi	Araştırma sonucunda deney grubuna verilen eğitimle daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir.
Nakhleh ve Krajcik, (1993)	2.sınıf kimya öğrencileri	pH metre, Mikrobilgisayar tabanlı bilgisayar	Teknolojinin öğrencilerin bilgi düzeyini arttırdığı gözlemlenmiştir.
Özcan, (2017)	12.sınıf öğrencileri	Kavram testi, Tutum ölçeği, Tartışmacı anketi, Kavram soruları, Görüş ölçeği, Gözlem notları, Yarı yapılandırılmış mülakat	Etkinlikler öğrencilerin ders başarısı artmış ve kavram yanlışlarını gidermede katkı sağlamıştır.
Özdemir, (2011)	Fen bilgisi öğretmen adayları	Asitler ve bazlar kavram ve Bilimsel süreç beceri testi	TGA stratejisi ile hazırlanan laboratuvar etkinliklerinin kavramsal anlamayı artırırken, bilimsel süreç becerilerine herhangi bir katkısı olmadığı saptanmıştır.
Özdemir, Köse ve Bilen, (2010)	Fen bilgisi öğretmen adayları	Asitler ve bazlar kavram testi	TGA stratejisinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu saptanmıştır.
Özdemir, Köse ve Bilen, (2012)	Fen bilgisi öğretmen adayları	Asit-baz kavram testi	TGA stratejisinin öğretmen adaylarının alternatif kavramlarını gidermede etkili olduğu saptanmıştır.
Özeken ve Yıldırım, (2011)	Fen bilgisi 1.sınıf öğrencileri	Asit-baz akademik başarı testi	Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı gözlemlenmiştir.
Özmen ve Demircioğlu, (2003)	10.sınıf öğrencileri	Çoktan seçmeli test	Kavramsal değişim metinleri yanlış anlamaları giderdiğini tespit etmişlerdir.
Özmen, Demircioğlu ve Coll, (2009)	10.sınıf öğrencileri	Başarı testi	Kavram haritalarının laboratuvarında kullanılması sonucu akademik başarının arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 2.6. (devam) Yöntem-teknik ve materyal kullanımı

Özmen, Demircioğlu, Burhan, Naseriazar ve Demircioğlu, (2012)	8.sınıf öğrencileri	Asit baz başarı testi, Mülakat	Kavram karikatürleri ile desteklenmiş laboratuvar etkinlikleri akademik başarıyı arttırmakla beraber alternatif kavramları gidermede de etkili olmuştur.
Özmen ve Yıldırım, (2005)	10.sınıf öğrencileri	Başarı testi	Çalışma yaprakları öğrenci başarısını arttırmıştır.
Pabuçcu, (2008)	11.sınıf öğrencileri	Kavram testi, Tutum ölçeği, Bilimsel işlem beceri testi, Anket	5E modelinin kullanıldığı öğretim yöntemlerinin ders başarısını arttırmada etkili olduğu saptanmıştır.
Pabuçcu ve Geban, (2015)	11.sınıf öğrencileri	Asit baz kavram testi, Bilimsel işlem beceri testi, Görüşme	5E öğrenme döngüsü modelinin, asit-baz kavramlarının anlaşılması ve kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğunu göstermiştir.
Sisovic ve Bojovic, (2000)	9.sınıf öğrencileri	Çalışma yaprakları, Deney raporları, Ev ödevleri ve quiz	İşbirlikçi öğrenme ders başarısını arttırmıştır.
Şeşen ve Tarhan, (2011)	Lise öğrencileri	Asit-baz başarı testi	Aktif öğrenme uygulamaları ders başarısını artırırken alternatif kavramları azaltmada etkili olmuştur.
Tamer, (2006)	10.sınıf öğrencileri	Kavram testi, Tutum ölçeği, Bilimsel işlem beceri testi, Mülakat	Kavramsal değişim yöntemi ders başarısını arttırmıştır.
Tarhan ve Şeşen, (2012)	Kimya öğretmenliği 1.sınıf öğrencileri	Ön bilgi testi, Kavram testi	Jigsaw tekniği ile alternatif kavramlar giderilmiş ve öğrenciler tekniği olumlu tepkiler vermişlerdir
Tarım, (2017)	8.sınıf öğrencileri	Asit baz kavram testi, Yarı yapılandırılmış mülakat	Analojilerin ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerdeki alternatif kavramları değiştirmede etkili olduğunu gösterirken, asit baz konusunda kavramsal değişimi sağlamada analogi yönteminin kavramsal değişim metinlerine göre daha etkili olduğunu da göstermektedir.
Toplis, (1998)	8.sınıf öğrencileri	Mülakat, Gözlem	Pratik çalışmalar indikatörlerle ilgili bilgileri geliştirdiği ancak asit ve baz kavramları ile ilgili bir değişiklik olmadığı saptanmıştır.
Üce ve Sarıçayır, (2002)	Sınıf öğretmenliği 1.sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi, Tutum ölçeği, Mantıksal düşünme yeteneği testi	Kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının asit ve baz konusunu anlamada etkili olduğunu ancak bu tekniklerin kimya dersine karşı olan tutumlarında bir değişikliğe neden olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 2.6. (devam) Yöntem-teknik ve materyal kullanımı

Ültay, (2012)	Fen bilgisi öğretmen adayları	Asitler ve bazlar kavram testi, Kimya tutum ve deneyleri anketi	REACT stratejisi ile verilen eğitim sonucunda anlamlı bir fark bulunamamıştır.
Yahşi, (2006)	8.sınıf öğrencileri	Asit baz kavram testi, Tutum ölçeği	Farklı laboratuvar yaklaşımlı öğrencilerin bu yönetime karşı tutum geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Yalçın Bayrakçıken, (2010)	ve Fen bilgisi öğretmenliği 1.sınıf öğrencileri	Başarı testi, Mülakat	5E modeline dayalı etkinlikler öğrencilerin ders başarısını arttırmıştır.
Yaman, Demircioğlu Ayas, (2006)	ve 10.sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi, Mülakat	5E modeline dayalı etkinliklerinin kullanıldığı sınıf daha başarılı olmuştur.

Çalışmalar üç ana başlık altında değerlendirilmiştir. Çizelge 2.4 kavram yanlışlığı belirleme ile ilgili 31 çalışma, Çizelge 2.5 alan yazın taraması ile ilgili 5 çalışma ve Çizelge 2.6 yöntem, teknik ve materyal kullanımı ile ilgili 44 çalışmadan oluşmaktadır. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar örneklem, veri toplama araçları ve sonuçları üzerinden değerlendirilerek çizelge haline getirilmiştir. Çizelgeler incelendiğinde bütün öğretim kademeleri ve öğretmenler üzerinden oluşan bir örneklem grubuna ulaşıldığı görülmektedir. Bu sonuç asitler ve bazlar ile ilgili yanlış öğrenmelerin tam olarak giderilemediğini üst eğitim seviyelerinde de halen devam etmekte olduğunu göstermektedir. Veri toplama araçlarında ise başarı testleri, görüşme, mülakat, video kaydı, tutum ölçekleri, anket, BSB testleri, laboratuvar çalışmaları ve ev ödevleri kullanılmıştır.

Çizelge 2.6'da yer alan sonuçlara göre kullanılan yöntem ve tekniklerin sıklıkla başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme; kullanılan veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizleriyle ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bilimsel çalışmalarda veri elde etmek amacıyla kullanılan yöntem seçimi önemlidir (Yadigaroglu, 2014). Alan yazında materyal geliştirme ve etkililiğinin araştırılması ile ilgili çalışmalarda deneysel desen, değişkenler arasında sebep sonuç ilişkisi çıkartmak için Cohen ve Manion (1997); Çepni (2006); Fraenkel ve Wallen (1996); Gay ve Airasian (2000); Yamak vd. (2014) sıklıkla tercih edilmektedir (Yalçın ve Bayrakçeken, 2010). Birçok farklı deneysel desen bulunmaktadır. Bunlardan biride bu araştırmada kullanılan tek gruplu ön test-son test deneysel desendir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Bir gruba bağımsız değişken uygulanır, deney öncesi ve deney sonrası ölçme yapılır. Ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin- bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir. Tek gruplu ön test-son test deneysel desen, deneysel desenler arasında en zayıf desenlerden biridir. Ancak Creswell (2012)'in belirttiği gibi “yeni bir eğitim modülünün geliştirilip uygulandığı araştırmalarda tek gruplu deneysel desenin tercih edilmesi araştırmanın doğası gereğidir” (Yamak vd., 2014). Bununla beraber alan yazınında tek grup ile araştırma yapılan çalışmalar mevcuttur (Dönmez, 2020; Çalık vd., 2010; Karşı ve Çalık, 2012; Solak, 2020; Şafak, 2020). Elde edilen veriler aynı grup üzerinden aynı anda alınmıştır ancak ayrı ayrı analiz edilmiştir ve bulguların birbirini destekleyip desteklemediği incelenmiştir. Bu sayede tek gruplu gerçekleştirilen araştırmadan kaynaklı zafiyetlerin giderilebileceği düşünülmüştür (Creswell, 2013). Robson (1998) ifade ettiği gibi “tek gruplu deneysel desenin örneklem yetersizliğinden kaynaklı eksikliğin giderilmesinde çoklu veri toplama araçlarına başvurularak eksikliğin giderilmesi amaçlanmaktadır”. Modelin simgesel görünümü Çizelge 3.1’de gösterildiği gibidir (Creswell, 2016).

Çizelge 3.1. Tek gruplu deneysel desen (GX deseni).

G	O1	X	O2
Örneklem	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
	(ABBT)	(Etkinlikler)	(ABBT)

Çizelge 3.1 ile veri toplama araçlarının araştırmanın hangi aşamalarında kullanıldığı gösterilmektedir.

Modelin bir başka gösterimi ise A-B desenidir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Tek gruplu deneysel desen (AB deseni).

G	A	B
Örneklem	Başlangıç durumu	Müdahale

Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere A-B deseninde başlangıç durumu tamamlandıktan sonra deneysel müdahale aşamasına geçilir. Deneysel müdahale süresinde bağımlı değişken üzerinden ölçümler yapılarak veriler elde edilir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin- bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir.

Nitel verilerin toplanması için ise durum çalışması (örnek olay) deseninin bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Bu araştırma deseni teyit amaçlı, kendine özgü durumlar veya bu araştırmada kullanıldığı üzere yeni bir konu için temel oluşturmak ve yol gösterici olarak kullanılmak amacıyla oluşturulur (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Etkenlerin mevcut durumu nasıl etkilediği ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanır (Creswell, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Deneysel uygulamadan sonra beş öğrenci ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ile öğrencilerin ve ders öğretmenin etkinliklere yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin konuya yönelik derinlemesine bilgi sağlaması yönünden araştırmalara çok fazla katkı sağlamaktadır (Neumann, 2000). Ayrıca etkinlikler üzerinden elde edilen bulgular değerlendirilerek analiz edilmiştir.

Araştırma sürecinin nasıl ilerlediği Şekil 3.1 ile özetlenmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma süreci.

Çalışmada mevcut durumu değiştirmek için yeni bir materyal tasarlanmıştır ve etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bundan dolayı yapılması planlanan araştırmanın deneysel çalışma tanımına uygun olduğu düşünülmektedir.

3.2 Örneklemin Özellikleri

Araştırmanın örneklemini Karaman ili Ardıçkaya ilçesinde yer alan orta düzeyde bir devlet okulunun sekizinci sınıfında yer alan 17 (10 kız 7 erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem belirlenirken kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemine başvurulmuştur. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme araştırma hız ve pratik kazandırması ve nispeten daha az maliyetli olması nedeniyle araştırmacılar tarafından sıkça tercih edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Elde edilen verilerin herhangi bir şekilde not verme amacı ile kullanılmayacağı hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin araştırmaya dahil olması konusunda veli izin formu (EK B) oluşturularak velilerden izin alınmış ve bilgilendirme yapılmıştır. Araştırma raporu hazırlanırken öğrenciler S1, S2... şeklinde kodlanarak veriler elde edilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu başlık altında araştırmada kullanılan veri toplama aracı Asit ve Baz Başarı Testi (ABBT), Hp reveal ile uyumlu çalışan TGA modeli esas alınarak hazırlanmış etkinlikler ve Yarı yapılandırılmış görüşmeler ile ilgili açıklamalar yapılmıştır.

3.3.1 Asit-baz başarı testi (ABBT)

Çoktan seçmeli testler sıklıkla öğrencilerin derslerde öğrendiklerini sorgulamak için kullanılmaktadır. Eğitim alanında tercih edilmesinin en önemli nedeni kolay hazırlanması, kısa sürede cevaplanması ve puanlayıcı için hızlı ve güvenilir puanlama sağlamasıdır (Conderman ve Koroghlanian, 2002). Bu bağlamda Özkan ve Yadigaroglu (2020) tarafından hazırlanan ABBT, 8.sınıf asitler ve bazlar kazanımları doğrultusunda 2018 yılı Fen Bilimleri ders kitabı, TIMMS, PISA, MEB örnek yayın soruları ve halihazırda yayın hayatına devam eden deneme kitapları incelenerek iki aşamalı bir ölçek olarak oluşturulmuştur. İki aşamalı testler; çoktan seçmeli testlerde yanıt olarak seçilen şıkkın neden seçildiğinin açıklanması için oluşturulmaktadır. ABBT geliştirme sürecinde; madde havuzunun oluşturulması, uzman görüşüne başvurulması, ön çalışmanın yapılması, asıl uygulamanın gerçekleştirilmesi, geçerlik ve güvenirlik sonuçlarının elde edilmesi şeklinde adımlar takip edilmiştir.

Çizelge 3.3. ABBT kazanım belirtke tablosu.

Kazanımlar	Soru Numaraları
F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.	1, 2, 3, 4
F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.	5, 6, 8, 9
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
<i>Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.</i>	
F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.	7, 13, 19
F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.	14, 15
F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.	16, 17, 18
<i>Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.</i>	

Çizelge 3.3 görüldüğü üzere madde havuzundan seçilen sorular ile kazanımlar eşleştirilerek konuya uygun homojen bir dağılım göstermesi sağlanmıştır.

Çizelge 3.4. Bloom taksonomisi beceri-soru ilişkilendirme tablosu.

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

Daha sonra seçilen sorular Çizelge 3.4'deki gibi Bloom taksonomisinde yer aldığı boyutlar ile ilişkilendirilmiştir.

Sorular bir ölçek haline getirildikten sonra alanında uzman üç kimya eğitimcisine başvurularak görüşleri alınmıştır. Uzmanlar Çizelge 3.5 yer alan değerlendirme tablosu doğrultusunda görüşlerini belirtmiştir.

Çizelge 3.5. ABBT değerlendirme tablosu.

Değerlendirme Soruları	Uygun	Uygun değil	Açıklama
1. Soru, ilgili kazanımı ölçmede yeterlidir.			
2. Sorunun yalnız bir doğru cevabı vardır.			
3. Çeldiricilerin elenmesi, ilgili kazanımın öğrenilmiş olduğunu göstermektedir.			
4. Çeldiriciler, doğru cevabı bulmada ipucu içermemektedir.			
5. Soru kökünde verilen bilgiler, bilimsel gerçeklere uygundur.			
6. Soru kökünde gerekli bilgiler verilmiştir.			
7. Çeldiriciler doğru cevap olmayacak ifadelerdir.			
8. Soru ilgili yaş ve sınıf düzeyine uygundur.			
9. Görseller, uygun şekilde yerleştirilmiştir.			

Uzman görüşleri sonrasında iki Fen Bilimleri öğretmeni ve iki Türkçe öğretmenin görüşleri alınarak ölçek son haline getirilmiştir. Pilot çalışma doğrultusunda bir devlet okulundaki 10 öğrenciye uygulanan ABBT'nin anlaşılma düzeyi ve görünüş

geçerliliğine bakılmıştır. Asıl uygulama ise Adana ve Aksaray ili merkez ilçelerinde 8.sınıfta eğitimine devam eden 212 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenirlik sonuçlarına bakılmıştır.

Geçerlik ve güvenirlik analizleri için SPSS 23.0, ITEMAN ve Factor uygulamalarından yararlanılmıştır.

Çizelge 3.6. ABBT analiz sonuçları.

Katılımcı sayısı	Soru sayısı	Ortalama	Standart sapma	KR 20
212	19	10,953	4,714	0,732

Çizelge 3.6 görüldüğü üzere testin ortalaması 10.953, standart sapması ise 4.714 bulunmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda hesaplanan KR 20 değeri 0.70 değerinden büyük olması nedeniyle güvenilir sonuçlar elde edileceğini göstermiştir. (Büyüköztürk, 2018).

3.3.2 Artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş TGA destekli etkinlikler

Gelişen teknolojilerin eğitime olan katkısının önemi düşünülerek etkinlikler hazırlanmıştır. Bu teknolojilerin içerisinde yer alan ve günümüzde oldukça popüler olan artırılmış gerçeklik uygulamaları sınıf içinde uygulanması zor ve tehlikeli olan deneyimlerin gerçek ortamda bire bir etkileşimle gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bir diğer taraftan ise artırılmış gerçeklik uygulamaları sadece zor ve tehlikeli olan uygulamaların gerçekleştirilmesinde değil öğrencilerin derse karşı olan ilgililerinin artırılmasında ve günlük deneyimleri sonucu edindikleri yanlış öğrenmelerin giderilmesinde kullanılabilir.

Bu araştırmada ise Hp reveal adlı uygulama kullanılacaktır. Uygulamanın tercih edilmesinde ücretsiz olması, akıllı telefon veya tabletler ile kullanılabilmesi ve kullanıcıların herhangi bir hazır sete ihtiyaç duymadan istedikleri görsel üzerinde işlem yapabilmesi imkânı ön plana çıkmaktadır. Bu program ile istediğimiz bir nesneyi kaynak olarak tanımlayabilmekte ve bu nesne ile var olan ya da hazırlayacağınız bir videoyu ilişkilendirilebiliriz. Uygulama tanılama tabanlı artırılmış gerçeklik türüne uygun olarak çalışmaktadır. Aurasma hazırlamak için sitesine kayıt olarak herhangi bir konuyla ilgili hazırlık yapabiliriz (URL-3). Ayrıca telefon ve tabletinize indirebileceğiniz aplikasyon üzerinden uygulamaya ulaşılabilir.

Uygulamamanın nasıl kullanıldığı EK D kısmında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu uygulama;

- Sınıf içi panolarda kullanılabilir. Öğrencilerin öğrenmeleri için panoya asılan resim, soru ya da haritalarla ilgili videolar çekerek öğrenme eğlenceli hale getirebilir.
- Yabancı dil öğretiminde kullanılabilir. İngilizce diyaloglar video ile karşılıklı konuşma şeklinde canlandırılabilir.
- Ders kitaplarının içerisindeki görsel materyaller video aracılığı ile zenginleştirilerek öğrencilerin dikkati çekilebilir. Ayrıca her ders için yapılabileceğinden, tüm derslerde güncel bilgiye ulaşım sağlanmış olabilir.
- Okul panolarındaki afiş ya da posterler içerisine videolar eklenebilir. Böylece afiş ya da posterdeki resimler üç boyutlu bir sanal ortamda oluşturularak öğrencilere sesli bildirimde sağlanmış olabilir.
- Öğretmenler soruların çözümü için ders anlatımlarını ya da o soru ile ilgili çözümü video hazırlayarak öğrencilerin çözemedikleri sorularda bu uygulama ile soru çözümünü dinlemelerine olanak sağlayabilir.
- Diğer derslerde de öğretilmek istenilen kavramlar ile ilgili videolar çekilerek öğrenciler istediği zaman ve mekânda o nesne ile ilgili öğrenmeyi gerçekleştirebilirler.

Etkinlikler ‘Asitler ve Bazlar’ konusunda yer alan yedi kazanım doğrultusunda beş etkinlik tasarlanmıştır. Öğrenciler ve öğretmenler için ayrı olarak iki adet modül oluşturulmuştur. Etkinlikler oluşturulurken kazanımların sırası doğrultusunda ders sürecine uygun bir şekilde tasarlanmıştır (EK E). Öğrenci modülünde TGA modeline uygun olarak üç aşamalı (tahmin et-gözle-açıkla) oluşturulmuştur. Etkinliklerde kullanılan video ve görseller tanılama tabanlı artırılmış gerçeklik türüne örnektir. Modülde yer alan etkinliklere, Etkinlik 1: Tadına bakalım, Etkinlik 2: Asitler pembe bazlar mavi mi, Etkinlik 3: Son dakika, Etkinlik 4: Doğru mu, Etkinlik 5: Temiz hava adları verilmiştir. Etkinliklerin başlangıcında yer alan sorular ile konuya yönelik bilgileri ve tahminleri ortaya çıkarılmıştır, daha sonra öğrenciler Hp reveal ile hazırlanmış video ve görsel örneklerinden tahminlerini test etmiş ve sonucunda çıkarımlarını not etmişlerdir.

Öğretmen modülünde ise, öğrenci modülünde yer alan soruların cevapları, etkinliklerin hangi kazanım doğrultusunda hazırlandığı, ders sürecinde takip edilmesi gereken adımlar ve etkinliğin neden oluşturulduğu hakkında bilgilere yer verilmiştir.

3.3.3 Yarı yapılandırılmış görüşmeler

Araştırmaya katılan kişilerin konu ile ilgili duygu, düşünce ve görüşlerini belirlemek için araştırmacı ile katılımcının etkileşim içinde olduğu sürece görüşme denir (Çepni, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Görüşmeler eğitim alanında yaygın olarak kullanılan veri toplama araçlarından biridir (Fraenkel ve Wallen, 2008). Bu bağlamda araştırma sürecinde gerçekleştirilen etkinlikler hakkında bilgi edinmek ve ayrıca araştırma sonunda elde edilen verilerin birbirini desteklemesi amacıyla araştırmaya katılan öğrencilerin ve ders öğretmenine yönelik AG temalı yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Böylelikle katılımcılar yazılı olarak ifade edemediği ve anlaşılmayan kısımları düzeltme ve açıklama imkânı bulabilmektedirler (Karasar, 2012). Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı görüşme sorularını daha önceden hazırlar ve katılımcılara esneklik sağlayacak şekilde düzenleyebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Öğrencilere yönelik hazırlanan görüşme sorularında AG uygulamalarına yönelik fikirleri, olumlu ve olumsuz düşünceleri, normal ders işlenen bir sınıfa göre farklılıkları ve uygulamaları ileri ki zamanlarda tekrar kullanma isteklerine yönelik sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular alanında uzman iki akademisyen tarafından incelenerek görüşleri alınmıştır. Düzenleme sonrasında üç hazırlık ve altı görüşme açık uçlu sorusu oluşturulmuştur. 17 öğrenciden oluşan araştırma grubundan rastgele 5 öğrenci seçilerek görüşleri alınmıştır.

Ders öğretmenine yönelik hazırlanan görüşme sorularında ise daha önce AG uygulaması kullanıp kullanmadığı, AG uygulamalarının Fen Bilimleri dersine yönelik etkileri ve gerçekleştirilen etkinliklere yönelik görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanan sorular uzman iki akademisyen tarafından incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemeler sonrasında iki hazırlık beş görüşme açık uçlu sorusu oluşturulmuştur.

Mülakatlar sonrasında gerçekleştirilen etkinliklerin hem öğrenciler hem de öğretmen tarafından değerlendirilmesi yapılarak iki farklı gözden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Görüşme soruları EK F kısmında yer almaktadır. Görüşme süreci çevrim içi video görüşme ile gerçekleştirilmiş ve katılımcıların izni alınarak kayıt altına alınmıştır.

3.4 Araştırmanın Uygulaması

Etkinliklerin hazırlanma sürecine başlamadan önce Asitler ve Bazlar konusunun programda ve ders kitaplarında nasıl yer aldığı ve ayrılan süreyi belirlemek amacıyla 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programı ve Fen Bilimleri ders kitabı incelenmiştir. Öğretim programında konu için 8 ders saati ayrıldığı ve 7 adet kazanımdan oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 3.2). Bu doğrultuda etkinlikler belirli kazanımlar doğrultusunda hazırlanmaya başlanmıştır.

F.8.4.4. Asitler ve Bazlar

Önerilen Süre: 8 ders saati

Konu / Kavramlar: Asit, baz, pH, asit yağmurları, asit yağmurlarına karşı çözüm önerileri

F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.

F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.

F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.

F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.

Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.

F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.

F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.

F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.

Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.

Şekil 3.2. Asitler ve Bazlar kazanım tablosu.

Hazırlanan etkinlikler öncelikle alanında uzman dört fen eğitimcisi akademisyene gönderilmiş ve görüşleri alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda düzenlemeler yapılarak tekrar iki Fen Bilimleri öğretmenine gönderilerek görüşlerine ve derse uygunluğu hakkında bilgiler alınmıştır. Dönütler sonrasında 8.sınıfta eğitimine devam eden 10 öğrenciyle birlikte pilot çalışma gerçekleştirilerek etkinliklerin süresine ve süreçte karşılaşılabilecek durumlarla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma

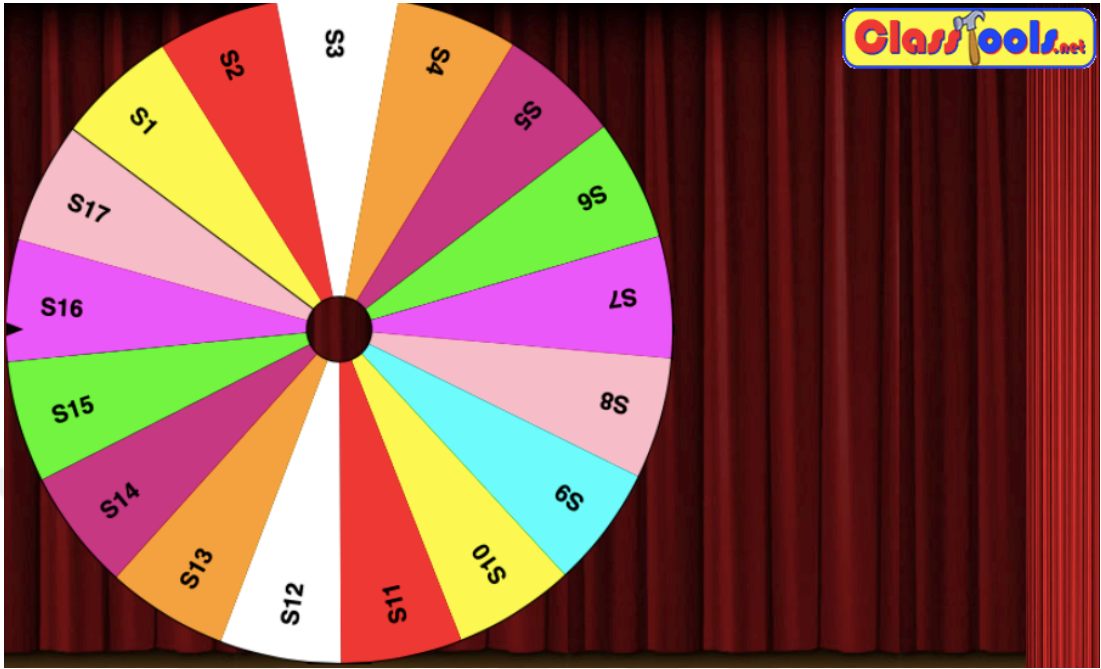
sonrasında çalışmayan bazı auralar gözden geçirilmiş ve etkinliklere son hali verilmiştir.

Çizelge 3.7. Uygulama 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.

Çizelge 3.7’de araştırmanın asıl uygulamasının gerçekleştirilme süreci ile ilgili bilgiler verilmiştir. Fen Bilimleri dersinin haftada 4 saat olarak verilmesi nedeniyle 2 hafta şeklinde planlanmıştır. Öncelikle öğrencilere Hp reveal uygulaması tanıtılmış ve uygulamanın nasıl kullanılacağı hakkında bilgiler verilmiştir. Konu anlatımına başlamadan önce öğrencilerin konu ile ilgili nasıl bir algıya sahip oldukları ve daha önceki deneyimleri sonucu oluşan bilgilerini saptamak için ABBT uygulanmıştır. Öğrenciler etkinlikleri bireysel olarak gerçekleştirmiştir ancak grup aidiyeti sağlanması, mobil cihazlar ve internet altyapısından kaynaklanabilecek sorunlar göz önüne alınarak grup haline getirilmişlerdir. Bu yüzden öğrencilerin heterojen olarak dağılması için sitesinden faydalanılmıştır (URL-4) (Şekil 3.3). Öğrencileri adları yerine birer kod kullanılmıştır. Kız öğrenciler; S1, S4, S5, S7, S8, S9, S13, S14, S15, S17 erkek öğrenciler; S2, S3, S6, S10, S11, S12, S16 kodlarını almıştır. Bu kodlar

süreç boyunca yapılan tüm çalışmalarda (ABBT, Etkinlikler, Mülakat) sürekli kullanılmıştır ve öğrencilerin isim ve not kaygısı duyması engellenmiştir.



Şekil 3.3. Classtools öğrenci seçim tablosu.

Etkinlikler için hazırlanan auralar TGA'nın farklı basamaklarında kullanılmıştır. Bazen tahmin et aşamasında iken bazen gözle aşamasında bazı durumlarda ise açıkla basamağında yer verilmiştir. Etkinlikler sonlandırmadan önce öğrencilerin yanıtları incelenmiş ve bu doğrultuda hazırlanan öğretmen etkinlik modülü kullanılarak varsa kavram yanlışları giderilmiş veya yeni kavram yanlışları saptanmış ise uygun yanıtlar verilmiştir. Öğrenci etkinlik modülleri uygulama sonrasında tekrar incelenmek üzere toplanmış ve sonuçlar not alınmıştır.

Etkinlikler tamamlandıktan sonra ABBT son test olarak tekrar uygulanmış ve yanıtlar değerlendirilmiştir, süreç sonuncunda öğrencilerin akademik başarıları, devam eden veya yeni oluşan kavram yanlışları hakkındaki değişimleri ile ilgili veriler elde edilmiştir.

Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile ders öğretmeninin ve seçilen öğrencilerin AG uygulamaları ile ilgili ders işlenmesine yönelik görüşleri çevrim içi video görüşmesi ile alınmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada öğrencilere uygulanan etkinliklerden önce ve sonra ABBT uygulanarak öğrencilerin başarı düzeyindeki değişimleri ve belli sorular üzerindeki yanıtları hakkında veriler elde edilmiştir. ABBT’de yer alan 19 sorunun 4 adeti (S5, S9, S10, S14) iki aşamalı olarak oluşturulmuştur. 100 puan üzerinden değerlendirilen testte yer alan her doğru cevabın yanıtı 4 puan olarak belirlenirken, iki aşamalı olan sorularda uygun yanıtlara 6 puan eklenmiştir ve düzeltme formülü uygulanmamıştır. Ayrıca etkinlikler üzerindeki yanıtlar değerlendirilerek öğrencilerin var olan ya da yeni oluşan kavram yanılgıları ile ilgili çıkarımlarda bulunulmuştur.

ABBT’den elde edilen veriler SPSS 23.0 programı ile analiz edilerek sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirilirken Büyüköztürk (2009)’ün sonuçları göz önünde bulundurulmuştur; puan dağılımının normalliğine bakılırken grup büyüklüğü 50’den az ise Shapiro-Wilk normallik testine, 50’den çok ise Kolmogorov-Smirnov normallik testinin uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Bu testlerin sonucuna bakılarak hesaplanan t-testi ile anlamlılık değeri (p) 0.05’den küçük ise puanların normal dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışmadan elde edilen verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Mann Whitney-U testi sonucu hesaplanarak katılımcıların cinsiyetleri üzerinde elde ettikleri puanlara etkisinin varlığı tespit edilmektedir. Katılımcıların ön-son test puanlarının kıyaslamak için Wilcoxon işaretli-sıralar testi uygulanarak elde edilen puanların anlamlılık düzeyi hesaplanabilmektedir.

AG destekli etkinliklere verilen cevaplar incelenerek öğrencilerin dersin kazanımlarına yönelik çıkarımları, varsa kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır.

Ders öğretmeni ile 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. İlgili soru ile uyuşmayan ifadeler kapsam dışı bırakılmıştır. Öğrencilerin görüşleri tema-kod tablosunda ilişkilendirilerek frekans değerleri bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin ve ders öğretmenin görüşlerini yansıtabilmek için doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Bu

yöntem ile verilen cevaplar ayrıntılı olarak incelenir ve neden-sonuç ilişkisi kurularak birtakım sonuçlara ulaşılır (Büyüköztürk vd., 2016).

3.6 Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik ve güvenirlik araştırma sonuçlarının doğruluğunu ispat etmek için çok önemli kavramlardır (Yıldırım, 2010). Geçerlik; ölçülmek istenen özelliğin başka değişkenlerin etkisini karıştırmadan ne derece doğru ölçülebilmesi ile ilgili iken, güvenirlik ise bireylerin test maddelerine verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılıktır (Büyüköztürk, 2009).

Araştırmanın geçerliğini sağlamak için kullanılan ABBT, hazırlanan etkinlikler ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları alanında uzman akademisyenler ve Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından kontrol edilmiş ve uygun bulunduktan sonra araştırmada kullanılmıştır.

Araştırmanın güvenirliği sağlamak için SPSS 23.0 programı ile ABBT analiz edilerek sonucunda testin kız ve erkek öğrenciler arasındaki karşılaştırması yapılarak ön-son test olarak ortalamaları, standart sapma değerleri ve t-testi sonuçları elde edilmiştir. Bu sayede etkinlik öncesinde öğrenciler arasında cinsiyet değişkeninin etkisine ve ön bilgilerine bakılmıştır. Daha sonra ön test ve son test sonuçları karşılaştırılarak wilcoxon işaretli sıralar testi sonucuna ulaşılarak etkinliklerin akademik başarı üzerindeki etkisine bakılmıştır.

AG destekli etkinliklere verilen cevaplar araştırmacı ve alanında uzman bir akademisyen tarafından tekrar incelenerek değerlendirilmiştir. Öğrencilerin cevaplarından alıntılar yapılarak çalışmanın güvenirliğini sağlamak amaçlanmıştır.

Öğretmen ve öğrenciler ile gerçekleştirilen mülakatlar içerik analizi yöntemi ile yorumlanmıştır. Araştırmanın güvenirliğini sağlamak amacıyla öğrencilerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Ayrıca veriler bir başka araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde tekrar kodlanarak kodların birbiri ile tutarlılığına bakılmıştır. Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak yaptığı kodlamaların tutarlılığını belirlemek amacıyla bir ifade için aynı kod kullanıldığı durumlarda ‘Görüş birliği’, farklı kod kullanıldığı durumlarda ise ‘Görüş ayrılığı’ şeklinde işaretlenmiştir. Çelişki oluşturan durumlarda uzman görüşü alınarak kodlamalar yapılmış ve görüşme

formu ile elde edilen veriler analiz edilmiş; Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100 formülü ile yapılan analizin güvenilirliği hesaplanmıştır ve hesaplama sonucunda elde edilen güvenilirlik kat sayısı %70'in üzerinde ise kodlayıcılar arası güvenilirliğin sağlandığını göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994). Çalışmanın kodlayıcılar arası güvenilirlik kat sayısı %84 bulunmuştur. Dersin öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşme sonucunda elde edilen veriler tek kişi olması nedeniyle kodlama işlemi gerçekleştirilmemiştir ve görüşme sonucunda cevaplardan elde edilen alıntılara yer verilmiştir.

Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için araştırmacının bağlı bulunduğu enstitü üzerinden etik kurul raporu (EK A) ve araştırmanın yapıldığı okulun bağlı olduğu Karaman İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler (EK C) alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 ABBT Analizi ve Elde Edilen Veriler Üzerindeki Değerlendirmeler

ABBT'den elde edilen veriler üzerinden betimleyici analiz yapılarak sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Ön test normallik sonuçları.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Toplam puan	.241	17	.010	.778	17	.001*

Çizelge 4.1 görüldüğü üzere görüldüğü üzere araştırmaya katılan 17 öğrenci olması nedeniyle shapiro-wilk anlamlılık değerine bakılmıştır ve (*p<0.05) küçük olması nedeniyle normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Sonuç olarak ABBT ile elde edilen verilerin parametrik olmayan testlerle analiz edilebileceği görülmektedir.

Çizelge 4.2. Ön test t-testi ve mann whitney-u testi sonuçları.

Grup	N	$\bar{x}$	SS	SH	T	p
Kız	10	6.30	3.40	1.075	.523	.609*
Erkek	7	5.57	1.61	1.618		

Çizelge 4.2'de ise normal dağılım göstermeyen sınıfın yapılan mann whitney-u testi sonucu ile kız ve erkek öğrencileri arasındaki ortalama değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. (U=35.000, *p<0.05)

Bu sonuçlar doğrultusunda araştırmaya katılan öğrencilerin konu ile ilgili akademik bilgilerinin aynı olduğu kabul edilmiştir. Daha sonra etkinlikler kullanılarak dersin konu anlatımı gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler sonrasında ABBT tekrar son test olarak uygulanmış ve elde edilen veriler çizelge haline getirilmiştir.

Çizelge 4.3. Son test normallik sonuçları.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Toplam puan	.256	17	.004	.819	17	.004*

Çizelge 4.3'de gerçekleştirilen etkinlik sonrasında öğrenci sayısının 30'un altında olması nedeniyle shapiro wilk değeri bakılmış değer (*p<0.05) normal dağılım

göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle elde edilen veriler parametrik olmayan testlerle analiz edilecektir.

Çizelge 4.4. Son test t-testi ve mann whitney-u testi sonuçları.

Grup	N	$\bar{x}$	SS	SH	t	p
Kız	10	12.30	3.59	1.135	-.130	.519*
Erkek	7	13.28	1.88	.714		

Çizelge 4.4’de etkinlik sonrasında yapılan son test sonucunda öğrencilerin cinsiyetleri arasındaki karşılaştırmada anlamlı bir fark olmadığı ($U=34.000$ * $p<0.05$) tespit edilmiştir.

Ön-son test sonucunda elde edilen verilerin kız ve erkek öğrenciler arasında akademik başarı olarak belirgin bir farkın olmadığını göstermiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda elde edilen t-testi sonuçlarının normal dağılım göstermemesi nedeniyle wilcoxon işaretli-sıralar testi kullanılarak etkinlik öncesi ve sonrasında elde edilen toplam puanlar karşılaştırılarak bir sonuca varılmıştır.

Çizelge 4.5. Ön-son test puan karşılaştırması.

Puanlar	N	$\bar{x}$	SS	Minimum Puan	Maksimum Puan
Toplam puan ön test	17	6.0000	2.76134	3.00	15.00
Toplam puan son test	17	12.7059	2.97415	5.00	16.00

Ön-son test puanlarının karşılaştırılması için wilcoxon işaretli-sıralar testi uygulanarak Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 tabloları oluşturulmuştur. Bu teknik az katılımcı veya aynı grup üzerinde yürütülen çalışmalarda iki veri setinin arasındaki farkın belirlenmesinde kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2009). Çizelge 4.5’de görüldüğü üzere son test puanı ortalamasında artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca test sonucunda elde edilen minimum maksimum puandaki artış uygulanan etkinliklerin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.6. Etkinliklerin son test puanlarına etkisi.

	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı
Negatif etki	0 ^a	.00	.00
Pozitif etki	17 ^b	9.00	153.00
Etkilenmeyen	0 ^c		
Toplam	17		

Çizelge 4.6 ise etkinliklerin öğrencilerin tamamının akademik başarılarını olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir.

Çizelge 4.7. Ön-son test ortalamalarının etkisi.

Toplam puan son – Toplam puan ön	
Z	-3.635 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed) (p)	.000*

Çizelge 4.7’de ise Çizelge 4.5’de belirlenen ortalama artışının anlamlı olduğu tespit edilmiştir (*p<0.05). Ortalama artışının son test yönünde olması nedeniyle hazırlanan etkinliklerin ders başarısını artırmada önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.8. Ön-Son test öğrenci cevapları karşılaştırması.

Sorular	Doğru seçenek	Ön test (N=17)				Son test(N=17)			
		D	%	Y	%	D	%	Y	%
1	D	6	35.3	11	64.7	16	94.1	1	5.9
2	B	6	35.3	11	64.7	17	100	0	0
3	A	6	35.3	11	64.7	16	94.1	1	5.9
4	C	10	58.8	7	41.2	15	88.2	2	11.8
5	D	3	17.6	14	82.4	15	88.2	2	11.8
6	C	10	58.8	7	41.2	16	94.1	1	5.9
7	B	5	29.4	12	70.6	17	100	0	0
8	D	8	47.1	9	52.9	14	82.4	3	17.6
9	B	4	23.5	13	76.5	15	88.2	2	11.8
*10	C	6	35.3	11	64.7	6	35.3	11	64.7
11	D	1	5.9	16	94.1	16	94.1	1	5.9
12	B	6	35.3	11	64.7	15	88.2	2	11.8
13	C	7	41.2	10	58.8	16	94.1	1	5.9
14	D	3	17.6	14	82.4	5	29.4	12	70.6
15	B	6	35.3	11	64.7	10	58.8	7	41.2
16	D	4	23.5	13	76.5	12	70.6	5	29.4
17	B	6	35.3	11	64.7	13	76.5	4	23.5
18	D	1	5.9	16	94.1	13	76.5	4	23.5

Çizelge 4.8. (devam) Ön-Son test öğrenci cevapları karşılaştırması

19	B	4	23.5	13	76.5	16	94.1	1	5.9
*Değişim belirlenmeyen soru									

Çizelge 4.8 ile öğrencilerin testte yer alan sorulara verdikleri yanıtlardaki değişim gözlemlenmiştir. Etkinlikler sonucunda öğrencilerin 18 soruda doğru cevaba yönelme sayılarında artış belirlenmiştir yalnızca 10.soruda değişim olmamıştır.

Çizelge 4.9. Öğrencilerin ön test sonucunda verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı.

Sorular	Doğru seçenek	Seçenekler (N=17)							
		A		B		C		D	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1	D	6	35.3	-	-	5	29.4	6	35.3
2	B	8	47.1	6	35.3	3	17.6	-	-
3	A	6	35.3	5	29.4	-	-	6	35.3
4	C	-	-	3	17.6	10	58.8	4	23.5
5	D	6	35.3	1	5.9	7	41.2	3	17.6
6	C	1	5.9	6	35.3	10	58.8	-	-
7	B	8	47.1	5	29.4	3	17.6	1	5.9
8	D	3	17.6	5	29.4	1	5.9	8	47.1
9	B	4	23.5	4	23.5	8	47.1	1	5.9
10	C	4	23.5	7	41.2	6	35.3	-	-
11	D	6	35.3	3	17.6	7	41.2	1	5.9
12	B	5	29.4	6	35.3	6	35.3	-	-
13	C	5	29.4	2	11.8	7	41.2	3	17.6
14	D	5	29.4	4	23.5	5	29.4	3	17.6
15	B	5	29.4	6	35.3	3	17.6	3	17.6
16	D	3	17.6	4	23.5	6	35.3	4	23.5
17	B	2	11.8	6	35.3	8	47.1	1	5.9
18	D	5	29.4	5	29.4	6	35.3	1	5.9
19	B	8	47.1	4	23.5	1	5.9	4	23.5

*Doğru yanıtlar **kalm (bold)** olarak yazılmıştır

Çizelge 4.9'da görüldüğü üzere öğrencilerin ön testte verdiği cevapların en düşük doğru cevap yüzdesi %5.9 ile 11. ve 18. sorularda olduğu ve en yüksek doğru cevap yüzdesinin ise %58.8 ile 4. ve 6. sorularda olduğu belirlenmiştir. Testte yer alan

soruların doğru cevap yüzdeleri %5.9- 58.8 arasında değişim gösterirken, yanlış cevap yüzdeleri %5.9-47.1 arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 4.10. Öğrencilerin son test sonucunda verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı.

Sorular	Doğru seçenek	Seçenekler (N=17)							
		A		B		C		D	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1	D	1	5.9	-	-	-	-	16	94.1
2	B	-	-	17	100	-	-	-	-
3	A	16	94.1	-	-	1	5.9	-	-
4	C	1	5.9	-	-	15	88.2	1	5.9
5	D	-	-	-	-	2	11.8	15	88.2
6	C	-	-	1	5.9	16	94.1	-	-
7	B	-	-	17	100	-	-	-	-
8	D	1	5.9	2	11.8	-	-	14	82.4
9	B	1	5.9	15	88.2	1	5.9	-	-
10	C	1	5.9	10	58.8	6	35.3	-	-
11	D	1	5.9	-	-	-	-	16	94.1
12	B	-	-	15	88.2	1	5.9	1	5.9
13	C	1	5.9	-	-	16	94.1	-	-
14	D	9	52.9	2	11.8	1	5.9	5	29.4
15	B	5	29.4	10	58.8	1	5.9	1	5.9
16	D	2	11.8	1	5.9	2	11.8	12	70.6
17	B	-	-	13	76.5	4	23.5	-	-
18	D	3	17.6	1	5.9	-	-	13	76.5
19	B	1	5.9	16	94.1	-	-	-	-

*Doğru yanıtlar **kalın (bold)** olarak yazılmıştır

Çizelge 4.10 ile son test sonucunda öğrencilerin verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı belirlenmiştir. Ön test ile son test sonuçları karşılaştırıldığında testte yer alan 19 sorunun 18'nde doğru cevap yüzdesi artış gösterirken yalnızca 10.sorunun doğru cevap yüzdesinde değişim gözlemlenmemiştir. Testi doğru yanıtlama yüzdesi %29.4-100 arasında değişim gösterirken, yanlış cevaplama yüzdesi %5.9-58.8 arasında değişim göstermektedir.

4.2 Etkinlikler Üzerinde Tespit Edilen Bulgular

ABBT’de yer alan sorularla ilişkili etkinliklerin öğrencilerin ön-son test cevapları üzerinden elde edilen verileri doğrultusunda öğrencilerin kodları verilerek değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.11. Etkinlik 1 (Tadına bakalım) cevapları.

Sorular	Ön test				Etkinlik 1	Son test			
	1	2	3	4		1	2	3	4
Öğrenci	“Günlük hayatta tüketilen maddelerin yer aldığı örneklerin tatlarından yola çıkarak tahminde bulunmaları istenmiştir.”								
S1	D	D	D	Y	“Sivribiberin acı olduğu için baz olduğunu düşündüm ama uygulama ile asit olduğunu öğrendik.”	D	D	D	D
S2	Y	Y	D	Y	“Yiyeceklerin tadına bakarak karar verdiğimizde hata yaptığımızı gördük.”	D	D	D	D
S3	Y	Y	Y	D	“Acı kahve denildiği için baz demiştim, soğan acı olduğu için baz dedim, kabartma tozu hiç ekşi görünmüyordu acı dedim baz çıktı. Ama her maddenin tadına bakarak asit ya da baz olduğunu bilemiyormuşuz.”	D	D	D	D
S4	Y	Y	Y	Y	“Kahve acı tadı olduğu için asit dedim ve asit çıktı ama uygulama ile bütün maddelere bu şekilde karar verilemediğini gördük.”	D	D	D	D
S5	Y	Y	Y	D	“Soğan ve biberin tadı acı olduğu için asit dedim ve doğru çıktı ancak bu şekilde karar verirken yanlış sonuçlara ulaşabildiğimizi de etkinlikte gördük.”	Y	D	Y	Y
S6	Y	D	Y	Y	“Tatlarına bakarak karar verdiğimizde yanlış cevaplar verdiğimizini gördük derste.”	D	D	D	D
S7	Y	Y	Y	Y	“Soğan acı olmasına rağmen asittir.”	D	D	D	D
S8	D	D	D	D	“Çoğunluğunun tadının acı olduğunu düşündüğüm için asit dedim ama dış macunu baz çıktı.”	D	D	D	D
S9	D	Y	Y	D	“Tadına bakarak %100 doğru yorum yapamadığımızı gördük, kahveye acı deriz ama asit çıktı.”	D	D	D	D
S10	D	Y	Y	D	“Tahminlerimi doğru yaptım ama etkinlikteki videolar da bu şekilde olmaması gerektiğini gördüm.”	D	D	D	D
S11	D	D	Y	D	“Tahminleri yaparken kafam karıştı ama telefonda videolar oynayınca ders konu ilgimi çekti.”	D	D	D	D
S12	D	D	D	D	“Her sakallı dede olmadığı gibi her acıda baz değildir.”	D	D	D	D
S13	Y	Y	D	Y	“İspanağın acı olduğunu düşündüm tablette resmi okutunca çocukta benzer bir tepki verdi ama baz çıktı.”	D	D	D	Y
S14	Y	Y	D	Y	“Soğan acı olmasına rağmen asittir.”	D	D	D	D
S15	Y	Y	Y	Y	“Tatlarına bakarak yorum yapamıyoruz acı kahve deriz ama asit çıktı.”	D	D	D	D
S16	Y	D	Y	D	“Maddelerin pH’ını bilmek gerekiyor.”	D	D	D	D
S17	Y	Y	Y	D	“Yiyeceklerin tadına bakarak yorum yapmak yanlış sonuçlar verebiliyor.”	D	D	D	D

Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere öğrenciler etkinlik sonucunda günlük hayatta kullanılan malzemelerin asit veya baz olarak karar verme sürecinde tadarak elde edilen sonuçların doğru olamayabileceği çıkarımında bulunmuşlardır.

Çizelge 4.12. Etkinlik 2 (Asitler pembe, bazlar mavi mi?) cevapları.

Ön test						Son test					
Sorular	5	6	8	9	10	Etkinlik 2	5	6	8	9	10
Öğrenci	“Günlük hayatta kullanılan maddelerin asit ya da baz oluşunu nasıl anlarsınız ve indikatörlerin aldığı renklerle ilgili tahminleri istenmiştir.”										
S1	D	D	D	D	D	“Turnusol kâğıdı ile anlarım ancak farklı renkleri alabildiğini gördüm.”	D	D	D	D	D
S2	Y	Y	Y	D	D	“Tatlarına bakarak anlarım indikatörlerden farklı renklerin oluşabildiğini keşfettim.”	D	D	D	D	Y
S3	Y	Y	Y	Y	Y	“Zararsız olanların tatlarına bakarım, ele kayganlık hissi verip vermediğine bakarım, turnusol kâğıdı kullanırım, farklı indikatörlerin farklı renkleri aldığını gördüm.”	D	D	D	D	D
S4	Y	D	Y	Y	Y	“Elimize kayganlık hissi vermesine bakarım, etkinlikte mor lahananın farklı renkleri alabildiğini gördüm.”	D	D	D	D	Y
S5	Y	Y	Y	Y	Y	“Tatlarına bakarak, telefonda farklı renkleri alabildiğini gördüm indikatörlerin.”	Y	Y	Y	D	Y
S6	Y	D	D	Y	Y	“Phaş değerine bakarak, mor lahana suyu ile farklı renkleri aldığını gördüm.”	D	D	Y	D	Y
S7	Y	Y	Y	Y	Y	“Tatlarına bakarım ekşi ise asit tatlı ise baz, mor lahananın farklı renk alabildiğini gördüm.”	D	D	D	D	D
S8	Y	D	D	Y	Y	“Ele kayganlık hissi verip vermemesi göre anlarım, etkinlikteki resimleri çalıştırınca mor lahananın farklı renkleri aldığını gördüm.”	D	D	D	D	Y
S9	Y	Y	D	D	Y	“Turnusol kâğıdı kullanarak, sarı ve pembe renk aldı. (Asitler kızartır bazlar morartır olmasına rağmen)”	D	D	D	D	Y
S10	Y	Y	D	D	Y	“pH değerine bakarak, mor lahana ile anlayabildiğimizi gördüm. Mor ve yeşil renk aldı.”	D	D	D	D	Y
S11	D	D	Y	Y	D	“Tatlarına bakarak, resimlerde farklı renkleri aldığını gördüm.”	D	D	D	D	D
S12	Y	D	D	Y	Y	“pH metre kullanarak, mor lahana suyunun farklı renkleri alabildiğini gördük.”	D	D	D	D	Y

Çizelge 4.12. (devam) Etkinlik 2 (Asitler pembe, bazlar mavi mi?) cevapları

S13	Y	D	Y	Y	D	“Turnusol kâğıdı ile anlarım, etkinlikte mor lahananın farklı renkleri alabildiğini gördüm.”	Y	D	D	Y	Y
S14	Y	D	Y	Y	D	“Baz kimyasaldır oradan anlarım, mor lahana suyunun farklı maddelerde farklı renkleri aldığını gördüm.”	D	D	D	D	D
S15	Y	D	D	Y	Y	“Turnusol kâğıdı kullanarak, asitler kızartır bazlar morartır olmasına rağmen sarı, pembe ve yeşil renkleri aldı mor lahana suyu.”	D	D	Y	Y	Y
S16	Y	Y	D	Y	Y	“Bazların ele kayganlık hissi vermesi ile anlarım, mor lahana suyunun etkinlikte farklı renkleri aldığını gördüm.”	D	D	D	D	Y
S17	D	D	Y	Y	D	“Turnusol kâğıdı ile anlarım.”	D	D	D	D	D

Çizelge 4.12’de öğrencilerin sınıflarda konunun anlaşılması için sıklıkla kullanılan “asitler kızartır bazlar morartır” şeklindeki kodlama nedeniyle tahminlerini bu yönde yapmışlardır ancak farklı indikatör/belirteç kullanıldığında renklerin farklı olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca S6 kodlu öğrenci asitlik ve bazlık ölçüsü olan pH değerini konuşma dilindeki şekliyle “pehaş” yazdığı tespit edilmiştir.

S4 ve S14 kodlu öğrencilerin verdikleri cevaplar literatürde yer alan kavram yanlışları ile karşılaştırıldığında ilk kez tespit edildiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.13. Etkinlik 3 (Son dakika!) cevapları.

	Ön test					Son test			
Sorular	11	12	14	15	Etkinlik 3	11	12	14	15
Öğrenci	“Haberlerde geçen maddelerin asit veya baz oluşlarının kuvvetlerine göre belirlenmesi ayrıca temizlik maddelerinin birbiri ile karıştırılması durumunda nasıl bir ilk yardım yapılması gerektiği sorulmuştur.”								
S1	D	Y	D	D	“112 aranmalı.”	D	D	D	D
S2	Y	Y	Y	D	“Maske takılmalı, 112 aranmalı.”	D	D	Y	D
S3	Y	Y	Y	Y	“Sağlık kurumuna gidilmeli.”	D	D	Y	Y
S4	Y	Y	Y	Y	“Sağlık kurumu aranmalı.”	D	D	Y	D
S5	Y	Y	Y	Y	“Açık havaya çıkılmalı.”	D	D	Y	D
S6	Y	D	Y	Y	“Pencereyi açarak temizliğe devam ederim.”	D	D	Y	D
S7	Y	D	Y	D	“En yakın sağlık ocağına gidilir.”	D	D	Y	Y
S8	Y	Y	Y	D	“Ortamı iyice havalandırırım.”	D	D	D	D
S9	Y	Y	Y	Y	“Açık havaya çıkılmalı ve bol su içilmeli.”	D	Y	Y	D
S10	Y	Y	Y	Y	“Ağzımı bol su ile çalkalarım.”	D	D	Y	D
S11	Y	D	Y	Y	“Maske takarak devam ederim.”	D	D	D	D
S12	Y	Y	Y	Y	“112 ararım.”	D	D	Y	D
S13	Y	D	D	D	“112 ararım.”	D	Y	Y	Y
S14	Y	D	D	Y	“Temiz havaya çıkarım.”	D	D	Y	Y
S15	Y	Y	Y	Y	“Karıştırmadan kullanmalıyız.”	Y	D	Y	Y

Çizelge 4.13. (devam) Etkinlik 3 (Son dakika!) cevapları

S16	Y	D	Y	Y	"Ortam havalandırılmalı."	D	D	D	Y
S17	Y	Y	Y	D	"112 aranmalı."	D	D	Y	D

Çizelge 4.13'te etkinliğin ilk kısmında yer alan tabloda öğrenciler haberlerde yer alan malzemeleri belirlemiş ve verilen pH cetveli ile kuvvetlerine göre sıralamıştır. Ayrıca öğrenciler sıralama yapılması için tat veya ele bıraktığı his yerine pH cetveli ile maddelerin kuvvetleri hakkında yorum yapılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Etkinliğin ikinci kısmında ise öğrencilerin aurayı taradıklarında temizlik maddelerinin birleşince zehirli bir gaz çıkarabileceğini ve bu durumda temiz havaya çıkılarak bir sağlık kuruluşuna gidilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Çizelge 4.14. Etkinlik 4 (Doğru mu?) cevapları.

Ön test				Son test			
Sorular	7	13	19	Etkinlik 4	7	13	19
Öğrenci	“Etkinliğin 2.sorusunda arı sokmalarında tedavi önerisi 3.sorusunda ise ortanca çiçeğinin farklı renkte çiçek açması ile ilgili tahminleri istenmiştir.”						
S1	D	D	Y	“-Bıçak basarım.”	D	D	D
S2	Y	D	Y	“-Toprağın çeşidi farklıdır.” “-Domates koyardım.”	D	D	D
S3	Y	D	Y	“-Tohumları farklı olduğu için.” “-Soğuk su, buz, domates.”	D	D	D
S4	D	Y	Y	“-Toprak yapıları farklı, arıların getirdiği polen farklı.” “-Ağrı kesici.”	D	D	D
S5	Y	D	Y	“-Güneşten gelen enerjiye göre.” “-Alerji ilacı.”	Y	D	D
S6	D	D	Y	“-Güneş ışığından kaynaklı olabilir.” “-Soğuk bir şey koyarım.”	D	D	D
S7	D	Y	Y	“-Toprağın pehaş değeri farklıdır.” “-İncir yaprağının sütünü süreriz.”	D	D	D
S8	Y	Y	D	“-Doğadan gelen ışıklardan olabilir.” “-Hemen sağlık kuruluşuna gidilir.”	D	D	D
S9	Y	D	D	“-Bilmiyorum.” “-Patates, yoğurt sürerim.”	D	D	D
	“-Toprağın yapısı ve bulunduğu yer şekli.”						

Çizelge 4.14. (devam) Etkinlik 4 (Doğru mu?) cevapları

S10	Y	D	Y	“-Doktora giderim.”	D	D	D
“-Dağda farklı ovada farklı renk açar.”							
S11	Y	Y	Y	“-Bıçak basarım.”	D	D	D
“-Güneş ışığına göre renk açar.”							
S12	Y	Y	D	“-Soğuk su uygularım.”	D	D	Y
“-Gen ve nükleotit dizilişleri farklıdır.”							
S13	Y	Y	Y	“-Çamur süreriz.”	D	D	D
“-İçerisindeki klorofil pigmentleri farklıdır.”							
S14	Y	Y	Y	“-Domates koyarız.”	D	D	D
“-İklimden kaynaklı renk değişir.”							
S15	D	Y	Y	“-Patates koyarım.”	D	Y	D
“-Farklı yapıda oldukları için renkleri değişir.”							
S16	Y	Y	Y	“-Domates koyarım.”	D	D	D
“-Farklı tohumlardan kaynaklanır.”							
S17	Y	Y	D	“-Domates koyarım.”	D	D	D
“-Topraktan kaynaklanır.”							

Çizelge 4.14’te 4. etkinlik 2.soruda arı sokmalarına karşı nasıl bir tedavi uygularsınız sorusuna S2, S3, S14, S16, S17 kodlu öğrenciler “domates koyarak” derken; S1 “bıçak basılması” gerektiğini; S7 “incir yaprağı sürülmesi gerektiğini”, S13 ise “çamur süreriz” şeklinde cevap vermiştir. Bu soruda ulaşılmak istenen sonuç eşek arılarının iğnelerindeki sıvının bazik bir yapıda olduğunu, bal arılarının ise asidik bir salgıya sahip olduğunu fark ettirmektir. Bu sonuç ile öğrencilerin günlük hayatta öğrendikleri bilgilerin doğruluğu ile ilgili çelişki yaşamaları ve doğru bilgiye ulaşmaları sağlanmıştır.

Çizelge 4.14’te etkinliğin 3. sorusuna “ortanca çiçeklerinin farklı renklerde çiçek açmasının nedeni” verilen yanıtlar toplanmıştır. Öğrencilerden S4 ve S7 “güneş ışıklarını”, S10 “dağ ve ovada farklı olabileceğini”, S12 “gen ve nükleotit dizilişlerinin farklı olabileceğini”, S13 “çiçeğin klorofil pigmentlerindeki farklılıktan kaynaklı olabileceğini” ve S15 ise “tohumlarının farklı olmasını” neden göstererek tahminlerde bulunmuşlardır. Gözlem aşamasında gerçekleştirilen etkinlik sonrasında bütün öğrenciler çiçeklerin renklerinin belirlenmesinde toprağın asitlik ya da bazlık durumunun etkili olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin tahmin aşamasında yazdıkları notlarda önceki deneyimleri ve daha alt kademelerde öğrendikleri bilgilerin

etkili olduğu görülmektedir. Ancak Asitler ve Bazlar konusunun ilk kez 8.sınıf düzeyinde konu olarak işlenmesi nedeniyle yanlış bağdaştırmalar yaparak kavram yanlışları meydana getirdikleri tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Etkinlik 5 (Temiz hava) cevapları.

Ön test				Son test			
Sorular	16	17	18	Etkinlik 5	16	17	18
Öğrenci	“Kalabalık şehirlerin ve fabrika yangını ile ilgili görsellerde yer alan haberlerle ilgili ortak sonucun ne olduğu ve çözüme yönelik tahminleri istenmiştir.”						
S1	D	D	Y	“-Pis hava nedeniyle bitkiler sararmıştır. “	D	D	D
				“-Ağaçlar dikilmeli, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalı.”			
S2	Y	Y	Y	“- Hava kirliliği sonucu asit yağmurları oluşmuştur ve tarihi eserlerin boyasını akıtmıştır.”	D	D	D
				“-Toplu taşıma araçları kullanılmalıdır.”			
S3	Y	D	Y	“-Hava kirliliği sonrasında asit yağmurları oluşmuştur.”	D	D	D
				“-Fabrika bacalarına filtre takılmalı.”			
S4	Y	D	Y	“-Dumanlar nedeniyle asit yağmurları oluşmuştur.”	D	D	D
				-Fabrika bacalarına filtre takılmalı.”			
S5	D	D	Y	“-Piramitler, asit yağmurları nedeniyle erimiştir.”	Y	Y	Y
				“-Toplu taşıma araçları kullanılmalıdır.”			
S6	Y	D	Y	“-Hava kirliliği yaşamı ve canlıları olumsuz etkiler.”	D	D	D
				“-Fabrikalar şehir dışına kurulmalı, toplu taşıma araçları kullanılmalı.”			
S7	Y	D	Y	“-Asit yağmurları insanların yaşamını olumsuz etkiler ve tarihi eserlerin yapısını bozmuştur.”	D	D	D
				“-Fabrika bacalarına filtre takılmalıdır.”			
S8	Y	Y	Y	“-Asit yağmurları nedeniyle toprağın yapısı bozulur.”	Y	D	D
				“-Hava kirliliği nedenleri azaltılmalı.”			
S9	Y	Y	Y	“-Hava kirliliği insanların yaşamını olumsuz etkiler.”	Y	Y	Y
				“-Bacalara filtre takılmalıdır.”			
S10	Y	Y	Y	“-Hava kirliliği sonucu asit yağmurları oluşmuştur.”	D	D	D
				“-Kömür ve deodorant kullanımı azaltılmalıdır.”			

Çizelge 4.15. (devam) Etkinlik 5 (Temiz hava) cevapları

S11	Y	Y	Y	“-Asit yağmurları bitkilerin ve taşların yapısını bozmuştur.”	D	D	D
“-Su gücünden elektrik üretmeliyiz.”							
S12	Y	Y	Y	“-Hava kirliliği insanların solunum sistemini olumsuz etkiler.”	Y	Y	Y
“-Daha çok ağaçlandırma yapmalıyız.”							
S13	Y	Y	D	“-Hava kirliliği hayvanların ve bitkilerin yaşamını etkiler.”	Y	Y	Y
“-Güneş enerjisinden yararlanılmalı.”							
S14	Y	Y	Y	“-Pis hava nedeniyle insanlar olumsuz etkilenir.”	D	D	D
“-Hava kirliliğini önlemek.”							
S15	D	Y	Y	“-Hava kirliliği sonucu asit yağmurları oluşur.”	D	D	D
“-Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalı.”							
S16	Y	Y	Y	“-Asit yağmurları nedeniyle metallerin yapısı bozulmuştur.”	D	D	D
“-Güneş ve hidroelektrik enerjisi kullanılmadığı.”							
S17	D	Y	Y	“-Dumanlar asit yağmurlarına neden olmuştur.”	D	D	D
“-Toplu taşıma araçları kullanılmalıdır.”							

Çizelge 4.15’te tarihi eserler ve botanik bahçesinde ki değişimlerin yer aldığı görsellerde yer alan videolar izleyerek çıkarımlarda bulunmuşlardır. Etkinlik başlangıcında tarihi eserler ve botanik bahçesindeki gözlemlenen değişimin kaynakları bütün öğrenciler tarafından doğru tahmin edilmiştir. Sonuç kısmında duruma yönelik yapılan öneriler yağmur sularının asit yağmurlarına dönüşmesini engelleyecek şekilde olduğu belirlenmiştir.

4.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin ve ders öğretmeninin AG kullanımına yönelik duygu ve düşüncelerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. 17 öğrenci içerisinde rastgele seçilen 5 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

4.3.1 Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgular

Görüşmeler 17 öğrenci içerisinde rastgele seçilen beş öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme üç hazırlık (H1, H2, H3) ve altı görüşme (G1, G2, G3,

G4, G5, G6) sorusundan oluşmaktadır. Öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

H1: “Artırılmış gerçeklik nedir? Daha önce artırılmış gerçeklik kullanılan bir ders sürecinde bulundunuz mu?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.16 ve 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Artırılmış gerçeklik nedir.

Tema	Kod	f	Alıntı İfadesi
AG nedir?	Resim içinde video	5	S1: “Artırılmış gerçeklik fotoğraf içine gömülmüş bir video.”
			S2: “Hareketsiz bir resim içindeki eğitici bir videonun izlenmesi.”
			S5: “Sabit bir resim içindeki video.”
			S7: “Hareketsiz resim var onun içerisinde bir video.”
			S12: “Resim içinde video.”

Çizelge 4.17. Artırılmış Gerçeklik ile ders süreci içinde bulundunuz mu.

Tema	Kod	f	Alıntı İfadesi
Derse katılma	Evet	5	S1: “Güneş sistemi ve gezegenleri daha yakından inceledik.”
			S2: “QR kod ile yapmıştık.”
			S5: “10 Kasım’da Atatürk ile fotoğraf çekilmiştik.”
			S7: “Derste TEDx videosunda izlemiştik.”
			S12: “10 Kasım’da Atatürk ile fotoğraf çekilmiştik.”

Çizelge 4.16 ve 4.17’de öğrencilerin H1 sorusuna yönelik verdikleri cevaplar görülmektedir. Öğrencilerin tamamı AG uygulamalı bir etkinliğe katıldıklarını ve AG resim içinde yer alan bir video olarak tanımlamışlardır.

H2: “Artırılmış gerçeklik ile ders işleneceğini öğrendiğinde beklentin neydi ve sonuç ne oldu?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Artırılmış gerçeklik ile ilgili beklenti.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
Beklenti	Heyecan	2	S1: “Ders işleneceğini öğrendiğimde çok heyecanlandım, araştırmalar yaptım ama pek bir sonuç bulamadım.”

Çizelge 4.18. (devam) Artırılmış gerçeklik ile ilgili beklenti

Güzel	1	S2: “Dersin güzel ve farklı olacağını düşünüyordum ve öyle geçti.”
Merak	1	S5: “İlk defa derse telefon ve tablet getirmiştım merak ve heyecanla geldim.”
Şaşkınlık	1	S7: “O gün siz derse telefon tablet getirebilirsiniz diye söylediğiniz zaman ben çok şaşırılmışım.”
Eğlenceli	1	S12: “Sizin anlattıklarınız ile eğlenceli bir ders işleyeceğimizi düşündüm.”

Çizelge 4.18’de görüldüğü üzere öğrencilerin dersle ilgili beklentileri heyecanlı, güzel, merak uyandıran, dersin nasıl işleneceği ile ilgili şaşkınlık ve dersin eğlenceli geçeceği yönünde olmuştur.

H3: “Ders işlenmesi sürecinde başka kaynaklardan faydalandınız mı?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı kaynakların kullanımı.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
Ek kaynak	Test	2	S1: “Test çözdük ders kitaplarımız vardı buradaki videoları izledik.”
			S12: “Ders öncesinde ve sonrasında test çözdük.”
	Deney	3	S2: “Laboratuvarda kara lahana deneyi yaptık, yiyeceklere turnusol kağıdını sürterek asit ya da baz olduğuna karar verdik.”
			S5: “Laboratuvarda deney yaptık, etkinlik yaptık.” S7: “Asitler ve bazlar kavramları ile ilgili etkinlikleri artırılmış gerçeklik ile yaptık ve o dersi çok iyi hatırlıyorum ve deney yapmıştık laboratuvarda.”

Çizelge 4.19’da öğrencilerin ders sürecinde etkinlikler haricinde kullandıkları kaynaklara verdikleri cevaplar görülmektedir. Etkinlikler ile beraber test çözdüklerini ve deney yaptıklarını ifade etmişlerdir.

G1: “Artırılmış gerçeklik uygulamalarının derslerde kullanılmasının olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Artırılmış gerçekliğin olumlu ve olumsuz yönleri.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
AG olumlu yönleri	Eğlenceli	4	S1: “Normal bir dersten daha eğlenceli geçiyor.”
			S2: “En çok eğlenceli ve daha iyi öğrendik hepimiz derse katıldık hatta erkek öğrenciler telefon olduğu için daha çok derse katıldı.”
			S5: “Güzel bir ders oldu.”
			S7: “En güzel tarafı eğlenceli olması.”
Verimli	1	1	S5: “Verimli bir ders saati oldu eğlendik ders çabuk geçti.”

Çizelge 4.20. (devam) Artırılmış gerçekliğin olumlu ve olumsuz yönleri.

		S5: “Böyle işlediğimiz için ders aklında daha çok kaldı.”
AG olumsuz yönleri	Akılda kalıcı	3 S7: “Aynı zamanda hani bizim öğrendiklerimizi hiçbir şekilde unutmamış olmamız ve unutmayacak olmamız.”
		S12: “Ders süreci hem eğlenceli hem de akılda kalıcı geçti.”
	İlgi çekici	1 S7: “Diğer sınıfların da bize karşı hani çok beğenerek baktıklarını gördüm.”
		S1: “Herkesin telefonu yoktu.”
	Telefon eksikliği	4 S5: “Sınıfta herkes telefon getirmemişti bir telefondan 3-4 kişi bakmaya çalıştık.”
		S7: “Akıllı telefonu olmayan o arkadaşlarımızı biraz üzölmüşlerdi açıkçası ve burada bir aksaklık yaşadık.”
		S12: “Bazı arkadaşlarımızın akıllı telefonu ailesinde de olmadığı için beraber kullandık.”
		S1: “İnternet konusunda sıkıntılar çıkabiliyor.”
	İnternet çekme sorunu	3 S7: “Okulun interneti çalışmamıştı o gün daha sonra sizin internetinizle yapmıştık.”
		S12: “Öğretmenlerimizin internetini kullandık.”
	Güröltü	1 S5: “Derste biraz güröltü çıktı onun haricinde güzeldi.”

Çizelge 4.20 incelendiğinde öğrenciler derslerin işlenmesi sürecinde eğlendiklerini verimli bir ders olduğunu ve işlenilen konunun akıllarında kalmaya devam ettiğini ve diğer öğrencilerinde etkinliklere ilgi duyduklarını iletmişlerdir. Ancak alt yapı eksikliği ve mobil cihaz ihtiyacından kaynaklı problemler yaşandığını bu sorunları gidermeye çalışırken güröltü sorununun ortaya çıktığını ifade etmişlerdir.

Sonda: “Sen de bir artırılmış gerçeklik etkinliği gerçekleştirmek ister miydin? Neden?”

S1: “Gerçekleştirmek istediğim uygulama kitaplar hakkında olurdu çünkü kütüphaneye gittiğimizde kitaplar hakkında çok detaylı bir bilgi edinemiyoruz ama benim geliştirmek istediğim uygulamada o kitabın bilgisi ve kitaptaki insanlar hepsini yazarım hepsine ulaşmak istiyorum. Kitaptaki görsellere yerleştirilmiş olan AG ile konu hakkında daha kalıcı bilgiler edinebiliriz.”

S2: “Otomobiller üzerine bir AG yapmak isterdim mesela bir görselin üzerine telefonu tuttuğumuzda otomobilin parçalarını ayrıntılı gözlemleyebiliriz.”

S7: “Çok isterdim çünkü ben bilime hayranım öğretmenim ve bilim adamlarını tanımayı çok isterdim özellikle Nikola Tesla’ı. Çünkü o çok büyük buluşlar için altyapıyı hazırlayan kişi ve daha önce sizin de anlattığımız gibi ben Nikola Tesla gibi bilim adamlarıyla görüntülerinin olmasını onların yüzüne bakabilmeyi çok isterdim ve artırılmış gerçeklik buna olanak veriyor ve bu beni çok heyecanlandırdı bunu bilim kulübünde yapabilirdik.”

G2: “Artırılmış gerçeklik uygulamaları sınıf ortamında nasıl bir katkı sağladı ve normal ders ortamı ile karşılaştırırsanız neler söylemek istersiniz?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Artırılmış gerçekliğin derse yönelik katkısı.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
Derse katkı	Katılım artışı	2	S1: “Derse hiç katılmayan arkadaşlarımız vardı öğretmenimiz ne kadar çabalasa da o derse katılmak istemeyen derste çok performans göstermeyen arkadaşlarımız bu derse katıldı.” S5: “Normalde 5-6 kişi derse katılırken sınıfta neredeyse herkes derse katıldı.”
	AG farkındalığı	1	S2: “Telefon ile artırılmış gerçeklik uygulaması diye bir şey olduğunu fark ettik.”
	Derse telefon getirme	2	S5: “Biz Z kuşağı olduğumuz için derste telefon ve tablet olduğu için derslerle ilgisi olmayan arkadaşlar bile derse katıldı.” S12: “Derste telefon kullanılması eğlenceli idi.”
	Merak duygusu	1	S12: “İlk başta sıkılırım zannetmiştim ama daha sonra etkinlikteki resimlerde ne çıkacağı ile ilgili merak etmeye başladım.”

Çizelge 4.21’de öğrenciler normal bir ders sürecine göre AG uygulamalarının derse katılan öğrenci sayısında artış sağladığını, AG diye bir şey olduğunu bu sayede derslerde telefon kullanabildiklerini ve derste nelerle karşılaşacakları ile ilgili merak hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Sonda: “Peki başka hangi fen konularında artırılmış gerçeklik kullanmak isterdin? Neden?”

S1: “Ben insan vücudu ile alakalı olan Fen konularında olmasını isterdim. Çünkü insan vücudu çok detaylı ve Allah çok güzel yaratmış. İnsan vücudunda birçok yer var ve bunları akılda tutmak çok zor gerçekten, bilgiler karışabiliyor. O yüzden bu şekilde biyoloji konularında kullanılmasını daha çok isterdim.”

S2: “Kullanmak isterdim, insan vücudu üzerinde yapabilirdim mesela insan vücudunun fotoğrafını telefon ile iç organlarımızı görebilirdik daha öğretici olabilirdi.”

S5: “Basit makinelerde kullanmak isterdim çünkü en çok o konuda zorlanmıştım onu da böyle işlersek daha çok aklımda kalır daha güzel öğrenebilirim.”

S7: “Öğretmenim ben gökyüzünü görmeyi çok isterdim. Yakından gökyüzünü görebilmek artırılmış gerçeklikle bence mümkün ve ben Mars'a daha yakından bakmak isterdim ve astronot gibi olmak isterdim. Onun kadar yakından görmek isterdim bunu da artırılmış gerçeklikle görebileceğimi düşünüyorum.”

G3: “Artırılmış gerçeklik ile işlenen dersin sizin için en önemli katkısı ne oldu?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının derse en önemli katkısı.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
Derse en önemli katkı	Yanlış bilgilerimi düzelttim	2	S1: “Yanlış bilgilerimin olduğunu fark ederek onları düzeltme şansım oldu.” S5: “Videolar sayesinde yanlışlarımı gördüm yanlışlarımı düzelttim.”
	Verimli öğrenme	1	S2: “En iyi anladığım konu oldu.”
	Örnek sayısında artış	1	S5: “Daha fazla örnek görmemizi sağladı.”
	Hızlı öğrenme	1	S7: “Çok hızlı sürede öğrendim ben unutmadım.”
	Unutmama	2	S1: “Bizim dersimiz çok daha akılda kalıcı oldu.” S12: “Yaptığımız bazı etkinlikleri ve videoları hala hatırlıyorum.”

Çizelge 4.22’de öğrenciler AG destekli etkinlikler sayesinde yanlış öğrenmelerinin farkına vararak düzeltme imkânı bulduklarını, diğer işlenen derslere göre daha hızlı öğrenebildiğini ve öğrendiklerinin uzun süre akılda kaldığını ayrıca daha fazla örnek görme imkânı bulduklarını ifade etmişlerdir.

G4: “Etkinlikler içerisinde yer alan AG’ler Asitler ve Bazlar hakkındaki tahmin ve gözlemlerinde nasıl bir katkı sağladı?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.23’te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının tahmin ve gözlemlere etkisi.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
Tahmin ve gözlemlere etkisi	Yanlış tahminleri düzeltme	4	S1: “Bazı tahminlerinin yanlış olduğunu gördüm.” S2: “Kahvenin tadının acı olduğu için baz demiştim asit olduğunu öğrendik bitkilerin toprağın pH değerine göre açtıklarını öğrendim.” S5: “Bazı tahminlerimi yediklerimin tatlarından yola çıkarak karar vermiştim ama yanlış olduğunu gördüm.” S12: “Mesela ben annemden acı kahve diye duymuştum ve etkinlikte o şekilde cevap verdim. Ama tatlarından yola çıkınca yanlış cevap verdiğimi fark ettim.”
	Yeni bilgiler edindim	1	S7: “Daha önce etrafımda görmediğim bitkiler hakkında bilgi edindim.”

Çizelge 4.23’te öğrencilerin tamamı örneklerde yer alan ürünlerle ilgili tat ve deneyimlerinden yola çıkarak yaptıkları tahminlerde yanlışlık yaptığını bunu görsellerde yer alan örnekler sayesinde gözlemleyerek düzeltme imkânı bulunduğunu ifade etmişlerdir.

G5: “Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştınız mı?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.24’te verilmiştir.

Çizelge 4.24. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanırken karşılaşılan sorunlar.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
Karşılaşılan sorunlar	Telefon eksikliği	4	S1: “Ben babamın telefonunu almak istedim kendi telefonum olmadığı için ama babam işe gittiğinden telefonunu yanında götürmesi gerekiyor onun için alamadım anneminkini istedim telefonunun şarjı az olduğu için şarjla alakalı bir sorun yaşadım sınıfta bunun gibi sorunlar yaşadık.” S2: “Teknolojik sorunlar yaşandı. S5: “Çünkü ailelerimizin telefonlarını getirmiştik her gün de ailelerimizin telefonlarını getiremeyiz zaten bazı arkadaşlarımızda getirmemişti.” S7: “O gün arkadaşlarımızdan bazılarının babalarının telefonları yoktu ve onlar çok üzülmişlerdi.”
	İnternet bağlantısı	1	S12: “İnternet ile sorunlar yaşadık.”

Çizelge 4.24’te elde edilen veriler değerlendirildiğinde öğrenciler AG uygulamalarının internet bağlantısına ve mobil cihaza ihtiyaç duyması nedeniyle sorunlar yaşadığını belirtmişlerdir.

Sonda: “Ders sürecinde mutlaka bir mobil araç (telefon veya tablet) kullanılması gerekiyor sizce bu artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik bir engel mi? Neden?”

S1: “Evet okul tarafından bize bu mobil cihaz temin edilmediğinden dolayı biz bunu temin etmek zorundayız bu da sorunlara yol açabiliyor mesela okula bir mobil cihaz getirdiğimizde de mobil cihaz okulda yasak olduğu için sorun oluyor.”

S5: “Okulun bize ya tablet ya da bilgisayar vermesi gerekir.”

G6: “Bir değişiklik yapmak isterseniz eğitimin hangi kısmını değiştirdiniz?” sorusuna yönelik cevapları Çizelge 4.25’te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Artırılmış gerçeklik destekli etkinliklere yönelik öneriler.

Tema	Kod	f	Alıntı ifadesi
Eğitimde değişiklik yapılması istenen kısım	Kolay ulaşılabilir olması	1	S1: “Sanırım artırılmış gerçeklikte telefon veya tablet kullanılmamasını ya da böyle bir cihaz kullanılacaksa daha ucuz ve daha kolay temin edilebilen sorunlar çıkarmayacak bir şey kullanılmamasını isterdim. Kırtasiyeye gidip alabileceğim bir cihaz olsa ulaşmak daha kolay olur daha güzel olur.”
	Kullanım kolaylığı	1	S12: “Bazı etkinliklerde resimlerden çıkan videolar uzundu ve izlerken sabit tutmak gerektiği için yorulduk. Buna bir çözüm olursa daha kullanışlı olabilir.”
	Diğer derslerde kullanma	1	S5: “Bunun uygun olan bütün derslerde kullanılmasını isterdim.”
	Sınav değerlendirmesi	2	S2: “Sınavlar yerine bu şekilde teknolojik ve ilgilerin ortaya çıktığı değerlendirmeler isterdim.” S7: “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.”

Çizelge 4.25 incelendiğinde öğrenciler eğitim sürecinde mutlaka bir mobil cihaza ihtiyaç duyulması nedeniyle ucuz olanaklarla sağlanması gerektiğini, kullanılan mobil uygulamanın hedef görsele sabit tutulması gerekliliği nedeniyle yorucu olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak bahsedilen sorunların olmasına rağmen diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini uygulamanın sınavlarda da tercih edilebileceğini ifade etmişlerdir.

4.3.2 Öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmeden elde edilen bulgular

Ders öğretmenin görüşleri iki hazırlık ve beş görüşme sorusu ile belirlenmiştir. Öğretmenin sorulara verdiği yanıtlar aşağıda yer almaktadır.

1.hazırlık sorusunda ders öğretmenine *“Daha önce artırılmış gerçeklik ile ders işlediniz mi?”* sorusu sorulmuştur. Ders öğretmeni 8.sınıf düzeyinde liselere geçiş sınavı kaygısı olması nedeniyle ders sürecinin yoğunlukla soru çözerek geçtiğini bu nedenle alternatif öğretim süreçlerin için zaman ayıramadığı yönünde cevap vermiştir. Öğretmenin soruya yönelik cevabından yapılan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“Evet, seçmeli Bilim Uygulamaları dersi ile Fen bilimleri dersinde gördüğümüz konuların uygulamasını yaptırarak gezegenler konusunda kullandık ama daha çok 5. ve 6. sınıflarda kullanabiliyoruz. Çünkü 7. ve 8. sınıflarda biraz daha sınava hazırlık olduğu için konular daha uzun daha ayrıntılı detaylı zaten zor geçiyor.”

2.hazırlık sorusunda ders öğretmenine *“Öğretim ortamında artırılmış gerçeklik kullanılmasına yönelik olumlu veya olumsuz görüşleriniz nelerdir?”* sorusu sorulmuştur. Öğretmen, öğrencilerin derse karşı olan ön yargılarında kırılma olduğunu ve derse karşı ilgilerinin arttığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin kendilerine ait telefonlarının olmaması nedeniyle mobil araçların temin edilmesinde zorluklar yaşadığını ve okul internetinin sorun çıkardığını ifade etmiştir. Öğretmenin soruya yönelik cevabından yapılan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“Olumlu yönleri öğrencilerin derse katılımını etkiledi özellikle sayısal bir ders olması ve yapamam düşüncelerini kırdığını hissettim. Ben de yapabiliyordum, bak anladım şeklinde eğlendiler verimli güzel geçti ders diyebiliriz ama internet altyapılı olması telefon sıkıntılarının olması okulda telefonun yasak olması nedeniyle telefonlarını getirdiler bana verdiler daha sonra ders sürecinde telefonlarını dağıttım. Yoğunluğun kendine ait telefonu olmadığı için ailelerinden telefon aldılar ancak bu süreçte veliler sorun yaşadı.”

1.görüşme sorusunda ders öğretmenine *“Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işleminin Fen Bilimleri dersine yönelik ilgi ve görüşlerinde nasıl bir etkisi oldu?”* sorusu sorulmuştur. Ders öğretmeni öğrencilerin AG destekli etkinliklere benzer uygulamaların daha sonraki derslerinde de kullanılmasını istediklerini belirtmiştir. Öğretmenin soruya yönelik cevabından yapılan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

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

2.görüşme sorusunda ders öğretmenine *“Asitler ve bazlar konusu ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde nasıl bir değişim gözlemlediniz?”* sorusu sorulmuştur.

Ders öğretmeni süreç içerisinde etkinliklerde kullanılan örnek video ve görüntülerin öğrenciler tarafından hatırlanmaya devam ettiğini bu sayede işlenen dersin unutulmaya karşı daha dirençli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenin soruya yönelik cevabından yapılan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

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

3.görüşme sorusunda ders öğretmenine *“Artırılmış gerçeklik uygulamalarını daha sonraki derslerinizde kullanmak ister misiniz? Neden?”* sorusu sorulmuştur. Ders öğretmeni daha önce de AG uygulamalarını alt sınıflarda kullandığını ve daha sonra da kullanmaya devam edeceğini belirtmiştir. Öğretmenin soruya yönelik cevabından yapılan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“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.”

4.görüşme sorusunda ders öğretmenine *“Sizce fen eğitiminde AG uygulamaları kullanımını engelleyen faktörler nelerdir?”* sorusu sorulmuştur. Ders öğretmeni teknolojik alt yapı sorunlarının yanı sıra öğrencilerin daha önce bu tür etkinliklerin yer aldığı bir ders sürecinde bulunmadığı için mobil cihazlarını amaç dışında kullanma eğiliminde olduğunu bu nedenle ders sırasında gürültü problemi ile karşılaştığını ifade etmiştir. Öğretmenin soruya yönelik cevabından yapılan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“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.”

5.görüşme sorusunda ders öğretmenine *“Ders sürecinde kullanılan etkinliklerde sizce bir değişiklik yapılması gerekiyor mu? Neden?”* sorusu sorulmuştur. Ders öğretmeni etkinliklerin içerik olarak yeterli olduğunu ve TGA yöntemi kullanılarak hazırlanmasının öğrencileri daha aktif kıldığını ifade etmiştir. Öğretmenin soruya yönelik cevabından yapılan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

“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 kullanılabildi ancak 8.sınıf kazanımlarının işlenilmesi için ayrılan

süreler yeterli olmuyor. TGA sürecinde en azından öğrenciler daha hızlı ilerleme imkânı bulabilirler bence.”

Öğrenciler ve ders öğretmeni ile gerçekleştirilen mülakat sonrasında elde edilen veriler sonuçlar kısmında literatür ile karşılaştırılarak sunulmuştur.



5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Çalışma Karaman ili Ardıçkaya ilçesinde yer alan orta düzeydeki bir ortaokulun 8.sınıfında eğitimine devam eden 10 kız, 7 erkekten oluşan 17 öğrenci ile birlikte gerçekleştirilmiştir. 8.sınıf Asitler ve Bazlar konusuna yönelik hazırlanan bu çalışmada teknoloji destekli rehber materyalin öğrencilerin akademik başarısını artırma, konuya yönelik var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi-giderilmesi ve AG destekli etkinliklere yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca AG destekli etkinlikler ile ilgili ders öğretmeninin görüşleri alınarak araştırma hakkında veri toplanmıştır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada ABBT ile veriler toplanmıştır ve ayrıca öğrencilerin etkinlikler üzerinde aldıkları notlar araştırmacı ve alanında uzman bir akademisyen tarafından incelenmiştir. Etkinlikler sonrasında seçilen öğrenciler ve dersin öğretmeni ile AG uygulamalarının derslerde kullanılmasına yönelik görüşleri online video yöntemi ile alınmıştır. Elde edilen veriler ‘Araştırmanın Bulguları’ kısmında ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın bu bölümünde ise araştırmanın bulguları kısmında elde edilen veriler alt problem ile karşılaştırılarak alan yazındaki benzer çalışmalar çerçevesinde değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda konu ile ilgili çalışma yapacak araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

5.1 Öğrencilerin Ön-Son Test Puanları Arasındaki Akademik Başarısına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın 1. alt problemine yönelik elde edilen veriler doğrultusunda teknoloji destekli rehber materyalin etkisini belirlemek için ABBT ön-son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında:

1. Ön test uygulaması öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için gerçekleştirilmiştir (Duit vd., 1996). Ön test sonucunda kız öğrencilerin ortalaması ($\bar{x}$) 6.30, erkek öğrencilerin ortalaması ($\bar{x}$) 5.57 olarak tespit edilmiştir ve bu sonuç doğrultusunda aralarında akademik olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.2). Bu analiz ile öğrenciler arasında etkinlikler öncesinde akademik bir fark olmadığını göstermek amaçlanmıştır. Etkinlikler sonrasında ABBT tekrar uygulanmıştır.

2. Son test uygulamasında kız öğrencilerin ortalaması ($\bar{x}$) 12.30, erkek öğrencilerin ortalaması ($\bar{x}$) 13.28 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4). Ön ve son test sonuçları karşılaştırıldığında son test yönünde bir artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Elde edilen değer son test yönünde olması yapılan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısını artırdığını göstermektedir. Çizelge 4.6 incelendiğinde yapılan etkinliklere bağlı olarak öğrencilerin tamamının akademik başarısının arttığı görülmektedir. Alan yazında yer alan benzer çalışmalarda da AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Abdülselem ve Karal, 2012; Ersoy vd., 2016). Ayrıca etkinlikler süresince öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde ön-son test sonucunda verdikleri cevaplardaki değişiklikler belirlenmiştir. Böylelikle etkinliklerin doğru cevaplama yönündeki etkisi de görülmektedir (Çizelge 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15).
3. Çizelge 4.8’de ABBT’de yer alan 19 soruya öğrencilerin (N=17) verdikleri cevaplardaki değişimler belirlenmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ön test sonuçlarında 4. ve 6. soruları 10 öğrenci doğru yanıtlamış iken 11. ve 18. soruları 1 öğrencinin doğru cevapladığı belirlenmiştir. Son test sonuçlarında ise en fazla artışın 2. ve 7. sorularda olduğu ve sınıfın tamamının doğru yanıtladığı, en az artışın ise 14. soruda olduğu ve 5 öğrencinin yanıtladığı tespit edilmiştir. Ayrıca testte yer alan 10. soruya verilen yanıtlarda 6 doğru cevap ile herhangi bir artış belirlenmemiştir. Analiz sonucunda soruların çoğunluğunda doğru yanıtlama yüzdesinin arttığı gözlemlenmiştir. Bu durumunun nedeni olarak ise eğitim-öğretim faaliyetlerinde etkin deneyim yaşamaları öğrencilerin derse karşı olan anlamlandırma düzeylerini artırdığı olarak belirlenmiştir. Ön test sonuçları (Çizelge 4.9) ile son test sonuçları (Çizelge 4.10) karşılaştırıldığında 10. ve 14.soru dışındaki bütün sorularda %50’nin üzerinde doğru cevaplama yüzdesi olduğu belirlenmiştir.
4. Ön test sonucunda (Çizelge 4.9) elde edilen en düşük doğru cevaplama yüzdesine sahip 11. soruda *“Asitlerin ve bazların kuvvetlerine göre pH cetvelindeki sıralamasının nasıl yapılması gerektiği”* sorulmuştur. Doğru cevap ‘D’ seçeneğinde yer alan *“Asitler ’in pH’ sifıra yaklaştıkça, bazların ise 14’e yaklaştıkça kuvveti artar”* ifadesi olmalıdır. Ancak öğrenciler %41.7’si (7 öğrenci) ‘C’ seçeneğine yönelmiştir. İlgili seçenekteki ifade *“Çünkü asitlerin kuvveti arttıkça kabarcık ve duman çıkarırlardır”*. Bu seçeneğin daha fazla işaretlenmesinde çevresinden edindikleri bilimsel olmayan bilgilerden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Alan yazını incelendiğinde bu ifadeye benzer kavram

yanılgılarının tespit edildiği görülmektedir (Demircioğlu, 2018). Etkinlik 3 (Son dakika!), “*Maddelerin asitlik ve bazlık durumunu pH değerini kullanarak çıkarımda bulunur*” kazanıma yönelik hazırlanmıştır. Son test sonucunda öğrencilerin %94.1 (16 öğrenci) soruyu doğru yanıtlamıştır. Bir diğer en düşük doğru cevaplama yüzdesine sahip 18.soruda ise “*Asit yağmurların çevreye verdiği zararları gösteren tablolar verilerek değişimlerin doğruluğunun tespit edilmesi istenmiştir*”. Doğru seçenek ‘D’deki sıralama “D, Y, D, Y” şeklinde oluşturulmuştur. Bu yanıt ile “*Asit yağmurlarının bitki ve hayvan sayısında azalmaya neden olduğu belirlenmektedir*”. Ancak öğrencilerin %35.3 (6 öğrenci)’ü ‘C’ seçeneğinde yer alan “D, Y, Y, D” sıralamasını işaretlemişlerdir. Bu seçeneğe göre “*Asit yağmurlarının tarihi eserleri etkilemediği, hayvanların sayısını ise azalttığı belirlenmektedir*”. Demirci ve Özmen (2012) yaptıkları çalışmada benzer bir yanılga tespit etmişlerdir. İlgili soru ile bağlantılı olarak hazırlanan Etkinlik 5 (Temiz hava), kazanımda yer alan “*Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar*” uygun olarak hazırlanmış ve son test sonuçlarında %76.5 (13 öğrenci) oranına ulaşılmıştır.

5. Ön ve son test sonuçlarında değişiklik göstermeyen 10.soruda ise “*Soğan ile hazırlanan doğal indikatörün asit-baz tayini sonuçlarına göre farklı maddelerin asit veya baz oluşlarının belirlenmesi istenmiştir*”. Doğru seçecek ‘C’de yer alan “*Kola-Pembe, Çamaşır suyu-Kahverengi*” renk alır olması gerekirken ‘B’ seçeneğinde tam tersi yer alan ifadeyi işaretlemişlerdir. Bu soruya yönelik hazırlanan Etkinlik 2 (Asitler pembe, Bazlar mavi mi?) verilen cevaplarda Demircioğlu, (2018) tespit ettiği “bir maddenin asit ya da baz olduğu turnusol denemesi dışında tespit edilemez” kavram yanılgısından kaynaklı yanlış tahminlerde bulunulsa da (Çizelge 4.12) açıklama bölümünde öğrencilerin hatalarını fark ederek farklı indikatörlerin farklı renkler verebileceği sonucuna ulaşmıştır. Ancak ön test sonuçların da ‘B’ seçeneğini öğrencilerin %41.2 (7 öğrenci) işaretlerken, son test sonuçlarında %58.8 (10 öğrenci)’i işaretlemiştir. Bu sonuç doğrultusunda %17.6 (3 öğrenci)’lik yanlış seçeneği işaretleme yüzdesinde artış belirlenmiştir. Bu durumun, öğrencilerin soruyu işaretlerken dikkat kaybından kaynaklı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
6. Son test sonuçlarına göre (Çizelge 4.10) en düşük doğru yanıtlama yüzdesine sahip olan 14.soruda öğrencilere “*Gazete haberinde yer alan tuz ruhu ve çamaşır suyunun karıştırılması sonucunda ortaya çıkabilecek durumlara karşı nasıl bir*

tedbir alınması gerektiği” sorulmuştur. Öğrencilerin %29.4 (5 öğrenci) doğru yanıt olan ‘D’ çeneğinde yer alan ifadeye “ortam iyice havalandırılma” yönelirken, %52.9 (9 öğrenci) çeldirici olan ‘A’ seçeneğinde yer alan “maske kullanılarak temizliğe devam edilmeli” ifadesine yönelmiştir. Ön test sonucunda (Çizelge 4.9) doğru yanıt öğrencilerin %17.6 (3 öğrenci)’sı ulaşırken son test ile bu sayı %29.4 (5 öğrenci) olmuştur ve doğru yanıtlama yüzdesinde %11.8 (2 öğrenci)’lik artış belirlenmiştir. İlgili soru “Asitler ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili tedbirler alır” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır ve kazanımın öğrenciler tarafından anlamlandırılabilmesi için hazırlanan Etkinlik 3 (Son dakika!) ile diğer sorularda gözlemlenen olumlu yönde artışa beklenen düzeyde ulaşamadığı belirlenmiştir.

Abdülselem ve Karal (2012) 11.sınıf manyetizma konusuna yönelik gerçekleştirdikleri AG etkinlikleri sonucunda öğrencilerin hem konuyu anlamlandırmada hem de ders başarısının artırdığı yönünde sonuç elde etmişlerdir.

Çakır vd. (2015) gerçekleştirdiği çalışmada ise AG ile işlenen dersin üniversite öğrencilerinin İngilizce kelime öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Albayrak ve Altıntaş (2017) ise veri tabanı dersine yönelik geliştirdikleri ders notunun meslek yüksekokulu öğrencilerinin ders başarısını artırdığını tespit etmişlerdir.

Onabaşılı (2018) gerçekleştirdiği çalışmada ise 4.sınıf öğrencilerine yönelik geliştirdiği AG kartlarının ders başarısına, tutum ve motivasyonlarına yönelik etkisine bakılmıştır. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin ders başarısını olumlu yönde etki ettiği derse karşı ilgilerinin arttığı belirlenmiştir.

Akkiren (2019) 6.sınıf dolaşım sistemine yönelik gerçekleştirdiği AG etkinlikleri ile ders başarısı ve derse karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde deney grubu lehine ders başarısında artış olduğu ayrıca derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım (2020) ise 6.sınıf güneş sistemi ve tutulmalar ayrıca vücudumuzdaki sistemler ünitesine yönelik geliştirdiği etkinliklerde deney grubu öğrencilerinin

kontrol grubu öğrencilere göre olumlu yönde puan artışı sağladığını ve öğrencilerin bu tip etkinlikleri diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirlemiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda alan yazında yer alan farklı alanlarda ve kademelerde gerçekleştirilen AG destekli etkinliklerin öğrencilerin ders başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Ateş, 2018; Demirel, 2019; Eroğlu, 2018; Gün, 2014; Yıldırım, 2018).

5.2 Öğrencilerin Teknoloji Destekli Etkinliklere Verdikleri Cevaplara Yönelik Sonuçlar

Öğretmenlerin derslerinde geleneksel yöntemlerden farklı bir yöntem kullanması genellikle ders başarısını artırmaktadır (Çepni ve Kurt, 2004; Demircioğlu vd., 2004). Bu sonuç doğrultusunda araştırmada uygulanan etkinliklerin araştırma problemini desteklediğini görülmektedir. Etkinlikler TGA modeli esas alınarak hazırlandığı için tahmin kısmında öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılırken, gözlem kısmında ön bilgileri ile yeni bilgileri karşılaştırarak, açıklama kısmında bir sonuca ulaşmışlardır. Bu sayede öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışları belirlenebilir ve akademik olarak doğru bilgiye ulaşması sağlanabilmektedir. Bu şekilde elde edilen bilgilerin daha kalıcı olduğunu söyleyebiliriz (Atasoy ve Ertürk, 2008; Demircioğlu vd., 2004). Öğrencilerin etkinliklerde verdikleri cevaplar incelendiğinde daha önce yapılan çalışmalarda rastlanılan kavram yanlışlarını belirlenirken, yeni kavram yanlışlarına da (Çizelge 4.12) rastlanmıştır.

Araştırmanın 2. alt problemine yönelik yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin etkinliklerde verdikleri cevapları değerlendirilerek sonuçlar elde edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Erbaş (2016); Gün ve Atasoy (2017) artırılmış gerçeklik teknolojisi ile işlenen bazı derslerde akademik başarının olumlu yönde etkilenmediği belirlenmiştir. Ayrıca bazı çalışmalarda Çetin (2019); Gün (2014) artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılan uygulamalardan kaynaklı sorunların yaşandığını gösteren bulgular elde edilmiştir.

Etkinlik 1 sonucunda öğretmenlerin konunun kalıcılığını artırmak adına kullandıkları ifadelerin öğrenciler tarafından genelleştirilerek kavram yanlışlarına neden olduğu görülmektedir. Özellikle tahmin kısmında maddelerin tatları üzerinden yapılan “*Asit*

özellik taşıyan bazı maddeler ekşi tatla olsa da asitlerin büyük bir bölümü acı tattadır”

Ross ve Munby (1991) yaptığı çalışmada da benzer kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Etkinlikte 1’de yer alan örneklerde ürünlerin tüketimi sonucunda insanların verdikleri tepkilerin yer aldığı videolar gömülü haldedir. Öğrenciler videoları izledikten sadece maddelerin tatlarından yola çıkılarak yapılan tahminlerin hatalı olabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Etkinlik 2 sonuçlarına bakıldığında öğrenciler sıklıkla ders öğretmeninden ve ders kitabında verilen örnekler çerçevesinde sınırlı kalmaktadır. Öğrenciler farklı örnekler karşısında yine önceki deneyimleri ve öğrenmelerini işe koşarak cevaplarını bu şekilde vermektedirler. Etkinlik sonucunda öğrenciler açıklama kısmına doğrultusunda derslerde teknolojik araç entegrasyonu ile daha fazla örneği tanıma ve deneyimleme şansları olabilecektir (Öksüz, 2019). Etkinlik sonrasında öğrencilerin ilgili soruya verdikleri cevapları değerlendirildiğinde maddelerin asit ya da baz oluşunu belirlerken S4 kodlu öğrencinin *“eline kayganlık hissi vermesinden”* S14 kodlu öğrencinin *“bazlar kimyasaldır”* cevapları literatürde ilk defa yer alan kavram yanılgıları olduğu belirlenmiştir. Uzuntiryaki vd. (2001) yanlış öğrenmesinden kaynaklı çıkarımların öğrenciler tarafından günlük deneyimler ile karşılaştırarak kullandıkları bütün ürünlerde bunun geçerli olabileceği sonucuna ulaşmalarına ve ayrıca indikatör/belirteç olarak sıklıkla turnusol kağıdının örnek olarak verilmesi sadece indikatörlerin ‘kırmızı ve mavi’ renk alabileceği gibi bir varsayıma neden olmaktadır. Öğrencilerde yeni tespit edilen kavram yanılgılarının ders hatırlanması kolaylaştırmak için verilen genellemelerden kaynaklı olduğu düşünülmüştür (Sevinç, 2015). Eğer derslerde sınırlı imkanlar nedeniyle diğer indikatörlere ulaşamıyorsa bunların örnek olarak gösterildiği animasyonlar ve videolar artırılmış gerçeklik uygulamaları ile uygun görülen görsellere yerleştirilerek öğrencilerin konu ile ilgili yeni deneyimler yaşaması sağlanabilir.

Etkinlik 3’ün ilk kısmında öğrencilerin çevrelerindeki asitler ve bazları belirlemesi amaçlanmıştır. Etkinlikte yer alan video görüntülerinde bir market alışverişinde alınan sebzeler ve temizlik maddeleri ile ilgili örnekler bulunmaktadır. Öğrenciler öncelikle burada geçen ürünleri ilgili kısma not almış daha sonra asit ya da baz oluşlarına yönelik tahminlerde bulunmuşlardır. Böylelikle asitler ve bazların sadece laboratuvarında bulunan malzemeler olmadığını fark ettirmek amaçlanmıştır. Verilen

yanıtlar değerlendirildiğinde öğrencilerin pH cetveline uygun bir şekilde asitler ve bazları belirlediği saptanmıştır. Etkinliğin ikinci kısmında ise ilk kısımda tespit edilen temizlik maddelerinin birbirine karıştırılması durumu ile ilgili yorumları istenmiştir. Öğrencilerin tamamına yakını temiz havaya çıkılarak bir sağlık kuruluşuna başvurulması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Etkinlik 4'ün 2.sorusuna verilen yanıtlarda öğrencilerin tahmin aşamasını oluşturacak paragrafta bal ve eşek arısı salgısı arasındaki farkın belirlenmesi amaçlanmıştır. Ancak çevresi tarafından sıklıkla kullanılan bilimsel olmayan tedavi yöntemlerinin öğrenciler üzerinde de benzer inanışlara yol açtığı görülmektedir. Bu çerçevede öğrenciler gözlem aşamasında soru ile ilgili hazırlanmış olan aurayı mobil cihazları ile taratmış ve tahminleri ile karşılaştırma fırsatı bularak bilimsel olarak doğru kabul edilen cevaplara erişmişlerdir.

Etkinlik 4'ün 3.sorusunun tahmin kısmında öğrencilere ortanca çiçeğinin farklı renklerde çiçek açmasının nedeni sorulmuştur verilen cevaplar değerlendirildiğinde daha önce literatürde tespit edilen kavram yanlışlarından farklı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar; *“güneş ışıkları, dağ ve ovada farklı olabileceği, gen ve nükleotit dizilimlerinin farklı olabileceği ve tohumlarının farklı”* olabileceği şeklindedir. Buradan yola çıkarak öğrencilerin ders öncesinde boş gelmedikleri aksine çevreleri ile etkileşimleri sonucu bir bakış açısına sahip oldukları ve edindikleri yeni bilgilere bu şekilde anlam kazandırdıkları söylenebilir (Novak, 1988). Bu durumun nedeni olarak ise öğrencilerin ilk kez Asitler ve Bazlar konusunu ders olarak işlemesi nedeniyle tahminlerini daha önceki deneyimleri ve okul derslerinde edindikleri bilgiler doğrultusunda verdikleri düşünülmüştür. Etkinliğin açıklama kısmında öğrenciler doğru cevaba ulaşmışlar ve ortanca çiçeğinin renk değişiminde etkili olanın toprağın asitlik ya da bazlığı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Etkinlikte yer alan bu sorunun cevabı ders kitabında da yer almasına rağmen herhangi bir görsel olmaması ve bulundukları çevrede daha önce bu bitki ile karşılaşmamalarından dolayı öğrenciler yine yanlış cevap vermişlerdir.

Etkinlik 5 verileri incelendiğinde asit yağmurlarının oluşumu ve çevreye yönelik etkilerini belirlemek için oluşturulan etkinlik sonucunda öğrenciler tarihi eserler ve botanik bahçesindeki değişimin kaynağının asit yağmurları olduğunu belirlemiştir. Ayrıca yağmur sularının asidik bir hal almasında egzoz ve fabrika dumanlarının etkili

olduğunu bu durumun engellenebilmesi için toplu taşıma araçlarının kullanılması ve filtrelemenin daha etkin bir şekilde kullanılması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Buradan yola çıkarak etkinlikler değerlendirildiğinde öğrencilerin öğrenme ortamında kazandıkları, mevcut bilgileri ve ders sürecinde edindikleri yeni bilgiler ile bağlantılıdır (Ayas, 1995). Özellikle Fen Bilimleri dersi gibi soyut kavramların yer aldığı ve uygulama basamağına sıkça ihtiyaç duyulan derslerde maliyeti artırmadan öğrencilerin daha fazla duyu organına hitap eden deneyimler yaşaması için artırılmış gerçeklik uygulamalarına derslerde sıkça yer verilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Çetin, 2019; Güngördü, 2018; Şentürk, 2018).

5.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sonuçları

Geliştirilen etkinlikler sonrasında araştırmanın 3. ve 4. alt problemine yönelik olarak “Öğrenciler ve ders öğretmeninin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla ilgili görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu sayede AG uygulamalarının olumlu ve olumsuz yönleri ayrıca süreç içerisinde karşılaşılan durumlar hakkında analiz imkânı sağlanabilmektedir (Durak ve Karaoğlu Yılmaz, 2019).

1. Öğrenciler daha önce AG uygulamaları içeren bir ders süreci içerisinde bulunmadıklarını ancak QR kodlarının yer aldığı gezegen modelleri ile 10 Kasım etkinlikleri çerçevesinde kullanım imkânı bulduklarını belirtmiştir.
2. AG uygulamaları ile ders işlenmesi sürecindeki beklentilerinin farklı ve daha eğlenceli geçeceği doğrultusunda olduğunu ifade etmişlerdir (Di Serio vd., 2012). Alan yazında ilköğretim düzeyindeki öğrencilerinin AG uygulamaları ile ders işlenmesinde olumlu etki sağladığı ve derse karşı dikkat süresinin arttırdığı belirlenmiştir (Wojciechowski ve Cellary, 2013). Öğrencilerin ilk kez böyle bir ders sürecinde bulunmaları nedeniyle derse karşı olan ilgilerinde artış olduğu görülmektedir.
3. Ders sürecinin normal öğretime göre daha eğlenceli ve kalıcı olduğu yönünde görüşleri belirlenmiştir. Alan yazında bu sonuca benzer çalışmalarda yer almaktadır (Bicen ve Bal, 2016; İbili ve Şahin, 2013). Ancak uygulamanın mobil bir cihaz gerektirmesi, internet alt yapısına ihtiyaç duyması ve hedef görselde gömülü olan videonun izlenebilmesi için sabit tutulması gerekliliğinin olumsuz yönleri olduğunu ifade etmişlerdir.

4. Öğrenciler sınıf içerisinde derse katılımın arttığını ve bu durumu dersi daha kalıcı hale getirdiğini belirtmişlerdir. Alan yazında benzer bir çalışmada da AG uygulamalarının anlamlı öğrenmeyi sağladığı tespit edilmiştir (Taşkiran vd., 2015). Ayrıca ders işlenmesi sürecinin sınıf tahtası ve ders kitabından farklı bir araç ile gerçekleştirilmesinin derse karşı ilgiyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Farias vd., 2011). Benzer AG etkinliklerinin Fizik, Biyoloji ve Astronomi konularının yer aldığı ünitelerde de gerçekleştirilmesini istedikleri belirlenmiştir.
5. Etkinliğin gerçekleştirildiği Asitler ve Bazlar konusundaki çıkarımları değerlendirildiğinde öğrencilerin çevrelerinden edindikleri deneyimler ve genellemeler nedeniyle yanlış cevap verdiklerini ancak etkinlikler içerisinde yer alan gözle aşaması ile yanlışlarını tespit etme imkânı bulduklarını ve doğru bilgiyi edindiklerini ifade etmişlerdir. Cai vd. (2013) gerçekleştirdiği çalışmada AG uygulamalarının kimya konularını öğrenmede olumlu etki sağladığı ve derse katılımı artırdığı belirlenmiştir.
6. Ders öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmede ise;
 - Daha önce AG uygulamasını ders sürecinde kullandığını ancak bunu alt kademelerde yapabildiğini ifade etmiştir. 8.sınıf düzeyinde liseye geçiş sınavı nedeniyle daha çok soru çözümü ile ders işleyebildiğini ancak öğrencilerin sonraki ünitelerde de benzer uygulamaların olmasını istediklerini Atasoy vd. (2017) belirtmesi araştırmanın etkililiğin bir göstergesi olarak nitelendirilebilir.
 - AG destekli etkinliklerin gerçekleştirileceği derslerde öğrencilerin daha istekli meraklı olduğunu ifade etmiştir (Özsevgeç ve Eroğlu, 2017). Birçok araştırmacıya göre merak öğrenmenin ilk koşulu olarak kabul edilmektedir (Carlin, 1999).
 - Eğer müfredatı bu şekilde entegre edilen uygulamalar dahil olursa sıklıkla kullanabileceğini ancak bunu yapabilmesi içinde sınıf mevcutlarının azaltılması gerektiğini çünkü gürültü problemlerinin yaşandığı Yılmaz ve Batdı (2016) ve bu durumun öğretmenler için artı bir yük getirdiğini ifade etmiştir.
 - Yapılan etkinliklerin TGA modeli hazırlanmasının öğrencileri ders süresince aktif kıldığını Eroğlu (2018) ve kazanımları kapsadığını belirtmiştir.

5.4 Öneriler

1. Hazırlanan etkinliklerin farklı sınıf kademelerinde güncellenip uygulanması ile araştırmanın etkililiğine katkıda bulunulabilir.
2. Araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak Fen Bilimleri ders kitaplarında Asitler ve Bazlar konusunun teknoloji entegrasyonu sağlanarak gözden geçirilebilir ve bu konuyla ilgili bölümler yeni bir ders kitabında kullanılmak üzere tasarlanabilir.
3. Araştırmamızdaki etkinlikler bir deney grubuna araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek ve araştırmacının yanlılığından kaynaklanabilecek hataları en aza indirebilmek için deney ve kontrol grubu oluşturulabilir.
4. Etkinliklerin uygulanması esnasında tatil dönemlerini, resmi törenleri, sınav haftasını da hesaba katarak sürecin önceden tasarlanması bazı aksaklıkların ortaya çıkmasını tam olarak engelleyemese de en aza indirmeye yardımcı olabilir.
5. Teknoloji entegrasyonu metotlarının ve eğitsel amaçlı kullanılan yeni teknolojilerin tanıtılmasını ve ilk elden uygulama yapılmasını kapsayan ders içerikleri oluşturulabilir.
6. Uygulama öncesi ve süreci iyi planlanmalı, öğrencilerle iletişim süreci iyi dengelenmelidir.
7. Teknoloji destekli materyallerin kullanılmasına imkân sağlayan mobil araçların amaç dışında kullanılması engelleyecek şekilde ders planlaması yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. ve Karal, H., 2012. Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11.sınıf manyetizma konusu örneği, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1, 4.
- Akar, E., 2005. 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akdeniz, A. R. ve Yiğit, N., 2001. Fen bilimleri öğretiminde bilgisayar destekli materyallerin öğrenci başarısı üzerine etkisi: sürtünme kuvveti örneği, Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Akgün, A., Tokur, F. ve Özkara, D., 2013. TGA stratejisinin basınç konusunun öğretimine olan etkisinin incelenmesi, Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 2, 348-369.
- Akgündüz, D. ve Akınoğlu, O., 2017. The impact of blended learning and social media- supported learning on the academic success and motivation of the students in science education, Education & Science / Eğitim ve Bilim, 42, 191, 69-90.
- Akkiren, B., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına ve fen bilimlerine dersine karşı tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Akkuş, İ. ve Özhan, U., 2017. Matematik ve geometri eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4, 8, 19-33.
- Akpınar, E., Aktamış, H., Günay, Y. ve Ergin, Ö., 2005. Effects of hands minds on activities accompanied with computer simulation on students' biology achievement, In V. International Education Conference.
- Aktamış, H. ve Arıcı V. A., 2013. Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığına etkisi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 2, 58-70.
- Albayrak, M. ve Altıntaş, V., 2017. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin veritabanı dersinde kullanımı, İstanbul Eğitimde Yenilikçilik Dergisi, 3, 1, 13-23.
- Alım, M., 2007. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme (ötmg) dersinin önemi ve öğretim sürecine ilişkin öneriler, Doğu Coğrafya Dergisi, 12, 17, 243-262.
- Altınpulluk, H., 2015. Artırılmış gerçekliği anlamak: kavramlar ve uygulamalar, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 1, 4, 123-131.

- Altınpulluk, H., 2017. Türkiye’de artırılmış gerçeklikle ilgili hazırlanan tezlerin bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi, Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 8, 1, 248-272.
- Arslan, A. ve Elibol, M., 2015. Eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi: android işletim sistemi örneği, İnsan ve Bilim Dergisi, 12, 2, 1792-1817.
- Artdej, R., Ratanaroutai, T., Coll., R. K. ve Thongpanchang, T., 2010. Thai grade 11 students alternative concepcitions for acid-base chemistry, Research in Science&Technological Education, 28, 2, 167-183.
- Atasoy, B., 2004. Fen öğrenimi ve öğretimi, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Atasoy, B., Gün Tosik E. ve Kocaman Karoğlu, A., 2017. İlköğretim öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarının ve güdülenme durumlarının belirlenmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 2, 435-448.
- Atasoy, E. ve Ertürk, H., 2008. İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, 1.
- Ateş, A., 2018. 7. sınıf fen ve teknoloji dersi 'maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Ayas, A., 1995. Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 149-155.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, O., Sevim, S. ve Karamustafaoğlu, S., 2001. Fen bilgisi öğrencilerinin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme seviyeleri, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 458-462.
- Aydın, N. ve Yılmaz, A., 2010. The effect of constructivist approach in chemistry education on students' higher order cognitive skills, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39, 57-68.
- Aydoğan, Ş. ve Köksal, A. E., 2017. İlköğretim fen eğitiminde kavram yanılgıları konusunda yapılan çalışmaların içerik analizi, Eğitimde Kuram ve Uygulama, 13, 2, 232-260.
- Azuma, R. T., 1997. A survey of augmented reality, Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 6, 4, 355-385.

- Bayburtoğlu, G., Alpat, Ş. ve Akkuzu N., 2012. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi asitler-bazlar konusundaki kavramsal anlama düzeylerine yönelik bir çalışma, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Bayraktar, E. ve Kaleli, F., 2007. Sanal gerçeklik ve uygulama alanları, Akademik Bilişim, Kütahya, 1-6.
- Baysan, E., 2015. Arttırılmış gerçeklik kitap (ag-kitap) kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve ortamla ilgili öğrenci görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baysan, E. ve Uluyol, Ç., 2016. Arttırılmış gerçeklik kitabının (ag-kitap) öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve eğitim ortamlarında kullanımı hakkında öğrenci görüşleri, Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama, 7, 14, 55-78.
- Bicen, H. ve Bal, E., 2016. Determination of student opinions in augmented reality, World Journal on Educational Technology, 8, 3, 205-209.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M., 2010. Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde tga (tahmin et-gözle-açıkla) stratejisinin kullanımı, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7, 14, 179-194.
- Bilgin, İ. ve Yahşi, D., 2006. Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına etkisinin incelenmesi, VII. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 1032- 1036.
- Bilici, F., 2015. Pazarlamada artırılmış gerçeklik ve karekod teknolojileri: tüketicilerin artırılmış gerçeklik teknoloji algılamaları üzerine bir alan araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Bilici, E., 2019. Bir bilim merkezinde gerçekleştirilen nanoteknoloji atölye çalışmasının ortaokul öğrencilerinin nanobilim kavramlarını anlamaya etkisinin incelenmesi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Botton, C., 1995. Collaborative concept mapping and formative assessment key stage 3: understandings of acids and bases, School Science Review, 77, 124-130.
- Bozkurt, O., Aydın, H., Yaman, S., Uşak, M. ve Gezer, K., 2005. Sixth, seventh and eighth year student's knowledge levels about greenhouse effect, ozone layer and acid rain, Mediterranean Journal of Educational Sciences, 10, 2, 81-95.
- Bradley, J. D. ve Mosimege, M. D., 1998. Misconceptions in acids and bases: a comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds, South African Journal Of Chemistry, 51, 137-145.
- Brand, B., Partee, G., Kaufmann, B. ve Wills, J., 2000. Looking forward: school-to-work principles and strategies for sustainability, American Youth Policy Forum, NW, Washington, DC 20036.

- Burhan, Y., 2008. Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş., 2009. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, Pegem Akademi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2016. Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Akademi, Ankara.
- Cai S., Chiang F. K. ve Wang, X., 2013. Using the augmented reality 3d technique for a convex imaging experiment in a physics course, International Journal of Engineering Education, 29, 4, 856–865.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö., 2004. Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 1.
- Carlin, K.A., 1999. The impact of curiosity on learning during a school field trip to the zoo, Unpublished doctoral dissertation, University of Florida, Florida.
- Caudell, T. ve Mizell, D., 1992. Augmented reality: an application of heads-up display, In Hawaii international conference on system sciences, Seattle, USA, 659-669.
- Cennamo, K., Ross, J. ve Ertmer, P., 2009. Technology integration for meaningful classroom use: a standards-based approach, Second Edition, Nelson Education, Belmont, USA.
- Cohen, L. ve Manion, L., 1997. Ethics of Social of Educational and Social Science, Methodology of educational research, Athens, 122-257.
- Cömert, H., 2019. Argümantasyona dayalı öğretimin 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin öğrenme stilleri açısından incelenmesi: asitler ve bazlar konusu, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Creswell, J. W., 2012. Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research, Fourth Edition, Pearson, Boston, USA.
- Creswell, J. W., 2013. Steps in conducting a scholarly mixed methods study.
- Cresswell, J. W., 2016. Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları. (S. B. Demir, Çev.), Eğiten Kitap, Ankara.
- Cros, D., Maurin, M., Amouroux, R., Chastrette, M., Leber, J. ve Fayol, M., 1986. Conceptions of first-year university students of the constituents of matter and the notions of acid and bases, European Journal of Science Education, 8, 305-313.

- Çakır, M., 2011. Üstün yetenekli öğrencilerin iletkenlik ve yalıtkanlık kavramları hakkındaki zihinsel modellerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Çakır, O. S., Uzuntiryaki, E. ve Geban, O., 2002. Contribution of conceptual change texts and concept mapping to students' understanding of acids and bases, Paper presented at The Annual Meeting of The National Association For Research in Science Teaching, New Orleans, LA, USA.
- Çakır, R., Solak, E. ve Tan, S. S., 2016. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile ingilizce kelime öğretiminin öğrenci performansına etkisi, Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 1, 1, 45-58.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Coll, R., 2010. Investigating the effectiveness of teaching methods based on a four-step constructivist strategy, Journal of Science Education and Technology, 19, 1, 32-48.
- Çalış, D., 2019. Tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı çevre eğitiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, E., 2017. Eğitimde yenilikçi teknolojilerin kullanımı açısından türkiye’de son beş yıl içerisinde (2011-2015) tamamlanmış lisansüstü tezlerin incelenmesi, Journal of Human Sciences, 14, 1, 496-505.
- Çankaya, B., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelikler, D. ve Harman, G., 2015. Fen bilgisi öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili zihinsel modellerinin analizi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12, 32, 433-449.
- Çepni, S., 2006. Performansların değerlendirilmesi, öğretimde planlama ve değerlendirme, Pegema Yayıncılık, Ankara
- Çepni, S., 2014. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş, Pegem Akademi, Trabzon.
- Çepni, S. ve Kurt, Ş., 2004. Laboratuvarların kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkisi: keşfedici bir yaklaşım, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, Cilt III, 2089-2108.
- Çetin, S., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının teknik resim dersinde ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları, tutumları ve uzamsal görselleştirme becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Çetin, Y. S., 2013. Ortaokul 2. sınıf fen ve teknoloji dersi solunum sistemi konusunun öğretiminde animasyonlarla desteklenmiş “tahmin-gözlem-açıklama” stratejisinin öğrenci başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çetingöl, İ. ve Geban, Ö., 2011. Kavramsal değişim metinleriyle verilen analogilerin asit-baz konusundaki kavram yanılgıları için kullanımı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41, 112-123.
- Çetinkaya, H. H. ve Akçay, M., 2013. Eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik uygulamaları, 15. Akademik Bilişim Konferansı, Antalya, Bildiriler Kitabı, Cilt I, 1031.
- Çoklar, A. N., Kılıçer, K. ve Odabaşı, H. F., 2007. Eğitimde teknoloji kullanımına eleştirel bir bakış: teknopedagoji, In 7nd International educational technology conference, Cilt I, 3-5.
- Conderman, G. ve Koroghlanian, C., 2002. Writing test questions like a pro, *Intervention in School and Clinic*, 38, 2, 83-87.
- Çoşkun, H., 2019. Hücre ve bölünmeler ünitesinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve teknoloji yönelik tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Çökelez, A. ve Dumon, A., 2009. A comparative study of french and turkish students ideas on acid-base, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 536-537.
- Daşdemir, İ., 2006. Animasyon kullanımının ilköğretim fen bilgisi dersinde akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Daşdemir, İ., Doymuş, K., Şimsek, U. ve Karaçöp, A., 2008. The effects of animation technique on teaching of acids and bases topics, *Journal of Turkish Science Education*, 5, 2, 60-69.
- Demirci, Ö., 2011. 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyla ilgili yanılgılarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, Ö. ve Özmen, H., 2012. Zenginleştirilmiş bir öğretim materyalinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili anlamalarına etkisi, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 1, 1-17.
- Demircioğlu, G., 2003. Lise 2 asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Demircioğlu, G., 2018. Asitler ve bazlar, s.147-162, Dolu, G. (Editör), Kimyada Kavram Yanılgıları, Pegem Akademi, Ankara, Türkiye.
- Demircioğlu, G., Ayas, A. ve Demircioğlu, H., 2005. Conceptual change achieved through a new teaching program acids and bases, Chemistry Education Research and Practice, 6, 1, 36-51.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A., 2004. Some concept alternative conceptions encountered in chemistry: A research on acid and base, Educational Sciences: Theory and Practice, 4, 1, 57-80.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Demircioğlu, H., 2004. Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması, Journal of Turkish Science Education, 1, 1, 3-20.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G., 2012. REACT stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarıları üzerine etkisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31, 2, 101-144.
- Demircioğlu, N. F., Özdemir, S., Özmen, H., Cındıl, T. ve Yıldız, F. M., 2012. Fen bilgisi öğretmen adaylarının asit- baz kavramlarıyla ilgili yanılgılarının tespiti, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Sözlü Bildiri, Niğde,
- Demirel, G., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirer, V. ve Erbaş, Ç., 2015. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi ve eğitsel açıdan değerlendirilmesi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 3, 802-813.
- Deniz, M. E., 2008. Erken çocukluk döneminde gelişim, Maya Akademi Yayın Dağıtım, Ankara.
- Di Serio, A., Ibáñez, M. B. ve Kloos, C. D., 2012. Impact of an augmented reality system on students motivation for a visual art course, Computers and Education, 1, 11, 586-596.
- Dindar, A., Aydemir, N., Kırbulut, Z., Boz, Y., Yılmaz, P. ve Çakmak, M., 2012. Eğitsel oyunlarla asit ve baz konularına yönelik ölçme-değerlendirme materyali hazırlama, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Dockstader, J., 1999. Teachers of the 21st century know the what, why, and how of technology, THE journal, 26, 6, 73-75.
- Doğan, M., 2010. Primary trainee teachers' attitudes to and use of computer and technology in mathematics: the case of turkey, Educational Research and Review, 5, 11, 690-702.

- Dönmez, 2020. Robotik uygulamaların aday öğretmenlerin stem farkındalıkları, fen öğretmeye yönelik öz yeterlikleri ve stem'e yönelik tutumları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Drechsler, M. ve Driel, V. J., 2008. Experienced teachers' pedagogical content knowledge of teaching acid-base chemistry, *Research in Science Education*, 38, 611-631.
- Duit, R., Treagust, D. F. ve Mansfield, H., 1996. Improving teaching and learning in science and mathematics, pp.17-31, in Treagust D.F., Duit R. and Fraser B. J. (Editor), *Investigating Students Understanding as Prerequisite to Improving Teaching and Learning in Science and Mathematics*, Teacher Press College, New York, USA.
- Durak, A. ve Karaoğlu Yılmaz, F., G., 2019. Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşleri, *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 2, 468-481.
- Durukan, A., 2018. Sanal gerçeklikle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ekmekçioglu, E., 2007. Ortaöğretim kimya dersinde asit baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Eldem, H. ve Eldem, A., 2015. Artırılmış gerçeklik ile mobil uygulamalar.
- Erbaş, Ç., 2016. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erbaş, Ç. ve Demirel, V., 2014. Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: google glass örneği, *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 3, 2.
- Erduran, S., 2003. Examining the mismatch between pupil and teacher knowledge in acid-base chemistry, *School Science Review*, 84, 308, 81-87.
- Eren, A. A., 2019. Element ve bileşiklerin öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Ergül, S., Sarıtaş, D. ve Özcan, H., 2020. Hipotetik tga (tahmin-gözlem-açıklama) döngüsü ile kimyasal değişimin doğasının öğretimi; asit-baz indikatör tepkimesi örneği, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22, 2, 490-506.

- Eroğlu, B., 2018. Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ersoy, H., Duman, E. ve Öncü, S., 2016. Artırılmış gerçeklik ile motivasyon ve başarı: deneysel bir çalışma, Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 5,1, 39-44.
- Farias, L.ve Dantas, R.R., 2011. Educ-AR: A tool for assist the creation of augmented reality content for education, Paper presented at the IEEE International Conference on Virtual Environments, Human- Computer Interfaces and Measurement Systems, 19-21.
- Feng, S. L. ve Tuan, H. L., 2005. Using arcs model to promote 11th graders' motivation and achievement in learning about acids and bases, International Journal of Science and Mathematics Education, 3, 463- 484.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E., 1996. Validity and reliability, How to design and research in education, McGraw-Hill, 3, 153-171.
- Fraenkel, J.R. ve Wallen, N. E., 2008. How to design and evaluate research in education, Sixth Edition, McGraw – Hill Higher Education, New York, USA.
- Gay, L. ve Airasian, P., 2000. Educational research: an introduction, Sixth Edition, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Geban, Ö., Taşdelen, U. ve Kırbulut, Z. D., 2006. Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı ortak grup çalışmalarının asit-baz kavramlarını anlamaya etkisi, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 1022-1026.
- Gençoğlu, D. M., 2017. Otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8.sınıf öğrencilerinin ‘asitler ve bazlar’ konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Göçmen, H., 2019. Güneş sistemi ve ötesi konusunun etkili öğrenimi için artırılmış gerçeklik odaklı bir tasarım, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Gödek, Y., Polat, D. ve Kaya, V. H., 2018. Fen bilgisi öğretiminde kavram yanılgıları, 3.baskı, Pegem Akademi, Ankara.
- Gökçek, N., 2007. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına çoklu zekâ kuramının etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Göktürk, M., 2015. Fen ve teknoloji dersinde tga stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Gün, E., 2014. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gün, E. T. ve Atasoy, B., 2017. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi, Eğitim ve Bilim, 42, 191, 31-51.
- Güngör, S. N., 2016. Fen bilgisi öğretmen adaylarına tahmin-gözlem-açıklama (tga) yöntemiyle biyolojik konu ve kavramların öğretiminin başarı, kalıcılık ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Güngördü, D., 2018. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.
- Gunstone, R. F. ve White, R. T., 1981. Understanding of gravity, Science Education, 65, 3, 291-299.
- Gunstone, R. F., Champagne, A. B. ve Klopfer, L. E., 1981. Instruction for understanding: a case study, The Australian Science Teacher Journal, 27, 3, 27-32.
- Hand, B., 1989. Student understandings of acids and bases: a two year study, Research in Science Education, 19, 133-144.
- Hand, B. ve Treagust, D. F., 1991. Student achievement and science curriculum development using a constructive framework, School Science and Mathematics, 91, 4, 172-176.
- Hanımoğlu, A., 2015. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik olarak geliştirilen tga etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Hanson, R., Taale, K. D. ve Antwi, V., 2011. Investigating senior high school students' conceptions of introductory chemistry concepts, International Journal of Educational Administration, 3, 1, 41-57.
- Harman, G., 2014. Tahmin gözlem açıklama (tga) yöntemine dayalı bir laboratuvar etkinliği: hücre zarından madde geçişi, International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE), 4, 1, 2146-9466.

- Hew, K. F. ve Brush, T., 2007. Integrating technology into k-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research, *Educational Technology Research And Development*, 55, 3, 223-252.
- Hsu, S., 2010. The relationship between teacher's technology integration ability and usage, *Journal of Educational Computing Research*, 43, 3, 309-325.
- İbili, E. ve Şahin, S., 2013. Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımının tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13, 1, 1-8.
- İçten, T. ve Bal, G., 2017. Artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10, 4, 401-414.
- İdin, Ş., Aydoğdu, C. ve Seren, S., 2012. İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi asit ve bazın tahribatları isimli etkinliğin laboratuvar kullanım tekniklerine uygunluğu üzerine bir çalışma, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Kaçar, A., 2019. Fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler ve bazlar konusu öğrenmeleri üzerine fenomenografik bir çalışma, *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kala, N., Yaman, F. ve Ayas, A., 2012. The effectiveness of predict-observe-explain technique in probing students' understanding about acid-base chemistry: a case for the concepts of pH, pOH and strength, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 1, 555-574.
- Kaleci, D., Demircioğlu Demirel, T. ve Akkuş, İ., 2016. Örnek bir artırılmış gerçeklik uygulaması tasarımı, *XVIII. Akademik Bilişim Konferansı*, Aydın, Türkiye.
- Kandikonda, K., 2011. Using virtual reality and augmented reality to teach human anatomy, *Master Degree*, The University of Toledo, Institute of Science, Toledo, USA.
- Kara, E., 2017. Tahmin et- gözle-açıkla stratejisine dayalı fen öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarısına etkisinin araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karamustafaoğlu, O., Çakır, R. ve Topuz, F., 2012. Fen öğretiminde öğretmenlerin derslerinde materyal ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Karasar, N., 2012. Bilimsel araştırma yöntemi, 24. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Karlı, F. ve Çalık, M., 2012. Can freshman science teachers' alternative conceptions of "electrochemical cells" be fully diminished?, *Asian Journal of Chemistry*, 24, 2, 485- 491.

- Kaya, E., 2015, “Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesi için bilişsel yük kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kearney, M., 2004. Classroom use of multimedia supported predict-observe- explain tasks in a social constructivist learning environment, *Research in Science Education*, 34, 4, 427- 453.
- Kearney M. ve Treagust, D. F., 2001. Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics, *Australian Journal of Educational Technology*, 17, 1, 64-79.
- Kılavuz, Y., 2005. The effects of 5e learning cycle model based on constructivist theory on tenth grade students’ understanding of acid-base concepts, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, A., 2015. Teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) temelli harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki tpab ve sınıf içi uygulamalarına etkisi, Doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Kırılmazkaya, K., Keçeci, G. ve Zengin, F., 2014. Bilgisayar destekli öğretimin fen ve teknoloji dersi öğretmen ve öğrencilerinin tutum ve başarılarına etkisi, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 30, 453-466.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A., 2005. Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4, 4, 130- 134.
- Kızılcı, G., 2019. Ortaokul 3.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının, fene yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Koçak, C. ve Önen, A. S., 2012. Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 42, 262-273.
- Korkmaz, Ö. ve Buyruk, B., 2016. Öğrencilerin fen ve teknolojiye dönük kavramları günlük hayatla ilişkilendirme durumları, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 1, 159-172.
- Korucu, A. T., Gençtürk, T. ve Sezer, C., 2015. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi, 18. Akademik Bilişim Konferansı, Aydın, Bildiriler Kitabı, 828-835.

- Korucu, A. T., Usta, E. ve Yavuzaslan, İ. F., 2016. Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde türkiye’de yapılan araştırmaların içerik analizi, Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 2, 2.
- Kousathana, M, Demerouti, M. ve Tsaparlis, G., 2005. Instructional misconceptions in acid-base equilibria: an analysis from a history and philosophy of science perspective, Science&Education, 14, 173-193.
- Köseoğlu, F., Budak, E. ve Kavak, N., 2002. Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan ders materyali-öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili kavramların öğretilmesi.
- Kul, H. H., 2019. Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kumbasar, T., 2019. Probleme dayalı öğretimin farklı öğrenme stilleri ve zeka alanlarına sahip öğrencilerin asitler ve bazlar konusu öğrenmeleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuşkaya Mumcu, F., Haşlaman, T. ve Koçak Usluel, Y., 2008. Indicators of effective technology integration based on technological pedagogical content knowledge model, In 8th International Educational Technology Conference, Eskişehir.
- Lee, K., 2012. Augmented reality in education and training, TechTrends, 56, 2, 13-21.
- Lim, C. P., Teo, Y. H., Wong, P., Khine, M. S., Chai, C. S. ve Divaharan, S., 2003. Creating a conducive learning environment for the effective integration of ict: classroom management issues, Journal of Interactive Learning Research, 14, 4, 405-423.
- Lin, J. W. ve Chiu, M. H., 2007. Exploring the characteristics and diverse sources of mental models of acids and bases, International Journal of Science Education, 6, 1, 771-803.
- Luckin, R. ve Fraser, D. S., 2011. Limitless or pointless? an evaluation of augmented reality technology in the school and home, International Journal of Technology Enhanced Learning, 3, 5, 510-524.
- Maşeroğlu, P., 2016. Tahmin gözlem açıklamaya dayalı etkinliklerin 8. sınıf öğrencilerinin kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirmelerine etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- MEB, 2020. URL Adres: <http://fatihprojesi.meb.gov.tr>, Erişim tarihi: 24.02.2020.
- MEB, 2020. URL Adres: <http://www.eba.gov.tr>, Erişim tarihi: 24.02.2020.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 1994. Qualitative data analysis: an expanded sourcebook, Second Edition, Sage Publications, California, USA.

- Milgram, P. ve Kishino, F., 1994. A taxonomy of mixed realty visual displays, IEICE Transactions on Information Systems, 12, 1321-1329.
- Morgil, İ., Yavuz, S., Oskay, Ö. Ö. ve Arda, S., 2005 Traditional and computer-assisted learning in teaching acids and bases, Chemistry Education Research and Practice, 6, 1, 52-63.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O. ve Yavuz, S., 2002. Öğrencilerin asit-baz konusunda kavram yanlışları ve farklı madde türlerinin kavram yanlışlarını saptama amacıyla kullanımı, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 16-18.
- Nakhleh, M. B. ve Krajcik, J. S., 1993. A protocol analysis of the influence of technology on students' actions, verbal commentary, and thought processes during the performance of acid-base titrations, Journal of Research in Science Teaching, 30, 1149-1168.
- Nakhleh, M. B. ve Krajcik, J. S., 1994. Influence of levels of information as presented by different technologies on students' understanding of acid, base, and pH concepts, Journal of Research in Science Teaching, 31, 10, 1077-1096.
- Neuman, W. L., 2000. Social research methods: qualitative and quantitative approaches, Third Edition, Allyn&Bacon, Boston, USA.
- Novak, D. J., 1988. Learning science and the science of learning, Studies in Science Education, 15, 77-101.
- Onbaşılı, Ü. İ., 2018. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi, Ege Eğitim Dergisi, 19, 1, 320-337.
- Outertatani, L., Dumon, A., Trabelsi, M. A. ve Soudani, M., 2007. Acids and bases: the appropriation of the arrhenius model by tunisian grade 10 students, International Journal of Science and Mathematics Education, 5, 483-506.
- Oversby, J., 2000. Is It a weak acid or a weakly acidic solution, School Science Review, 81, 297, 89-91.
- Önal, N., 2017. Artırılmış gerçeklik eğitim uygulamaları ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik motivasyonlarını etkiler mi, Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches, 6, 5.
- Önder, R., 2016. Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: aurasma ve color mix, Akademik Bilişim Konferansı, Aydın, Bildiriler Kitabı, Cilt I, 961-967.
- Özcan, O., 2017. Akran öğretimi yöntemiyle asitler ve bazlar konusunun 12.sınıflarda öğretimi: bir eylem araştırması, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Özçelik, H., 2019. Kavram karikatürleri ile desteklenen tahmin et-gözle-açıkla (tga) yönteminin ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve kavram öğrenmelerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdamar Keskin, N. ve Kılınç, H., 2015. Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 68-90.
- Özdemir, H., 2011. 'Tahmin et-gözle-açıkla' stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisi, Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Özdemir, H., Köse, S. ve Bilen, K., 2012. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermede tahmin et-gözle-açıkla stratejisinin etkisi: asit-baz örneği, 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Bildiriler Kitabı, 27-30.
- Özeke, Ö. F. ve Yıldırım, A., 2011. Asit-baz konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisi, Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 1, 1, 33-38.
- Özkan, S. ve 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., 2003. Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri, Kastamonu Eğitim Dergisi, 11, 2, 317-324.
- Özmen, H., 2004. Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3, 1, 100-111.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G., 2003. Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavram değişim metinlerinin etkisi, Milli Eğitim Dergisi, 159, 111-119.
- Özmen, H., Demircioğlu, G. ve Coll, R. K., 2009. A comparative study of the effects of a concept mapping enhanced laboratory experience on turkish high school students' understanding of acid-base chemistry, International Journal of Science and Mathematics Education, 7, 1-24.
- Özmen, H., Demircioğlu, G., Burhan, Y., Naseriazar, A. ve Demircioğlu, H., 2012. Using laboratory activities enhanced with concept cartoons to support progression in students' understanding of acid-base concepts, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 13, 1.

- Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O., 2019. Eğitimde araştırma yöntemleri, 2.Baskı, Pegem Akademi, Ankara.
- Özmen, H. ve Yıldırım, N., 2005. Çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi: asit ve bazlar örneği, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2, 2, 124-143.
- Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L., 2006. 5E modelinin kavram yanlışlarını gidermedeki etkililiği: kuvvet-hareket örneği, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Özsevgeç, T. ve Eroğlu, B., 2017. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin astronomi konularını öğrenmelerine etkisi, 3. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 19.
- Özyalçın, B., 2020. Artırılmış gerçeklikle zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerinin 'maddenin tanecikli yapısına ilişkin başarıya ve teknolojik farkındalığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Pabuçcu, A., 2008. Improving 11th grade students' understanding of acid-base concepts by using 5e learning cycle model, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pabuçcu, A., 2016. Öğretmen adaylarının asit yağmurlarıyla ilgili bilgilerinin kimya okur-yazarlığı açısından incelenmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 3, 961-976.
- Pabuçcu, A. ve Geban, Ö., 2015. 5E öğrenme döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların asit-baz konusundaki kavram yanlışlarına etkisi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 1, 191-206.
- Peder Alagöz, Z. B., 2020. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik kaygılarına akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Picciano, A. G., 1994. Technology and the evolving educational-industrial complex, Computers in the Schools, 11, 2, 85-102.
- Rehmat, A. P. ve Bailey, J. M., 2014. Technology integration in a science classroom: preservice teachers perceptions, Journal of Science Education and Technology, 23, 6, 744-755.
- Robson, C., 1998. Real world research, Blackwell Publishers Ltd., Oxford, UK.
- Ross, B. ve Munby, H., 1991. Concept mapping and misconceptions: a study of highschool students' understandings of acids and bases, International journal of science education, 13, 1, 11-23.

- Sadıç, A., 2017. Açık hava basıncı konusunun öğretiminde kullanılabilecek örnek tahmin-gözlem-açıklama etkinlikleri, *Journal of Inquiry Based Activities*, 6, 2, 63-79.
- Saettler, P., 2004. The evolution of American educational technology, Information Age Publishing, California, USA.
- Saritepeci, M., Durak, H. ve Balıkcı, H. C., 2015. Ders süreçlerinde artırılmış gerçeklik etkinliklerinin kullanılmasının öğrenen katılımına etkisinin incelenmesi: bilgi ve iletişim teknolojileri dersi örneği, 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Malatya, Bildiriler Kitabı, 24-26.
- Saygıner, Ş. ve Seferoğlu, S. S., 2017. Eğitim Ortamlarında Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Yazılımları: Karşılaştırmalı Bir İnceleme, 1. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, Sivas, Bildiriler Kitabı, 1-33.
- Schmidt, H. J., 1995. Applying the concept of conjugation to the bronsted theory of acid-base reactions by senior high school students for germany, *International Journal of Science Education*, 17, 733-741.
- Sevinç, B., 2015. Asitler ve bazlar konusunda react stratejisine göre materyallerin geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Shelton, B. E. ve Hedley, N. R., 2002. Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students, in augmented reality toolkit, The First IEEE International Workshop, Darmstadt, Germany, 1-8
- Shen, C. X., Liu, R. D. ve 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.
- Sheppard, K., 2006. High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena, *Chemistry Education Research and Practice*, 7, 1, 32-45.
- Sırakaya, M., 2015. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sırakaya, M., 2016. Artırılmış gerçekliğin uygulamalı eğitimde kullanımı: anakart montajı, *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17, 3.
- Sırakaya, M. ve Sırakaya Alsancak, D., 2018. Artırılmış gerçekliğin fen eğitiminde kullanımının tutum ve motivasyona etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26, 3, 887-896.
- Sisovic, D. ve Bojovic, S., 2000. Approaching the concepts of acids and bases by cooperative learning, *Chemistry Education: Research and Practice*, 1, 2, 263-275.

- Solak, 2020. İlköğretim birinci kademe dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan istasyon tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik öz yeterliklerine ve ders başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Solmaz, E. ve Gökçearslan, Ş., 2016. Mobil öğrenme: lisansüstü tezlere yönelik bir içerik analizi çalışması, 10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS), Rize, Bildiriler Kitabı, 554-561.
- Sünger, İ., 2019. Arttırılmış gerçeklik kavramı üzerine içerik analizi çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Sünkür Öner, M., 2013. Fen ve teknoloji dersinde tahmin et-gözle-açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlik uygulamalarının değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Symonds, W. C., Schwartz, R. ve Ferguson, R. F., 2011. Pathways to prosperity: meeting the challenge of preparing young americans for the 21st century.
- Şafak, 2020. Eğitim teknolojisi araçlarıyla desteklenen çevre eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Şahin, İ., 2006. Detailed review of rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on rogers' theory, Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 5, 2, 14-23.
- Şen, A. İ., 2001. Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 3, 61-71.
- Şentürk, M., 2018. Mobil arttırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf “güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Şeşen, B. ve Tarhan, L., 2011. Active-learning versus teacher centered instruction for learning acids and bases, Research in Science and Technological Education, 29, 2, 205-226.
- Şimşek, N., 2002. Derste eğitim teknolojisi kullanımı, Nobel Yayınları, Ankara.
- Tamer, P. İ., 2006. Effect of conceptual change texts accompanied with analogies on promoting conceptual change in acid and base concepts, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tan, K. C. D., Treagust, D. F., Chandrasegaran, A. L. ve Mocerino, M., 2010. Kinetics of acid reactions: making sense of associated concepts, Chemistry Education Research and Practice, 11, 4, 267-280.

- Tao P. K. ve Gunstone, R. F., 1999. Conceptual change in science through collaborative learning at the computer, *International Journal Science Education*, 21, 1, 39-57.
- Tarhan, L. ve Şeşen, B., 2012. Jigsaw cooperative learning, *Chemical Education Research and Practice*, 13, 307-313.
- Tarım, S., 2017. Asitler ve bazlar konusunda öğrencilerde var olan alternatif kavramların giderilmesinde kullanılan analogi ve kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişim sağlamada etkililiğinin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Taş Akbulut, M., 2017. Türkiye’deki kavram yanlışları ile ilgili araştırmaların kavram içerik öğeleri açısından incelenmesi, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13, 1, 111-143.
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A., 2015. Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil eğitiminde kullanılması, Akademik Bilişim Konferansı, Eskişehir, Bildiriler Kitabı, 462-467.
- Toplis, R., 1998. Ideas about acids and alkalis, *School Science Review*, 80, 291, 67-70.
- Turhan, İ., 2014. Teknik eğitimde mobil ders içerik tasarımı ve uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tülü, Y. ve Yılmaz, M., 2012. İphone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması, 14.Akademik Bilişim Konferansı, Uşak, Bildiriler Kitabı, 224-226.
- Türkyılmaz, E., 2019. Artırılmış gerçeklik ve çevrim içi materyallerle bütünleştirilen öğretim yöntemlerinin, fen dersindeki başarı ve kalıcılığına etkisi: karma desen, Doktora Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Uzuntiryaki, E., Çakır, H. ve Geban, Ö., 2001. Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin “asit-bazlar” konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi, Yeni Bin Yılın Basında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 281-284.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H., 2002. Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması, MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 16, 163-170.
- Ültay, N., 2012. Asit ve baz konusuyla ilgili react stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Vantroys, T. ve Barbry, B., 2018. Learning with augmented reality.
- White, R. ve Gunstone, R., 1992. Prediction-observation-explanation, Probing Understanding, 4, 44-64.
- Wilson, J. M., 1998. Differences in knowledge networks about acids and bases of year-12, undergraduate and postgraduate chemistry students, Research in Science Education, 28, 4, 429-446.
- Wojciechowski, R. ve Cellary, W., 2013. Evaluation of learners' attitude toward learning in aries augmented reality environments, Computers ve Education, 68, 570-585.
- Yadigaroglu, M., 2014. Kimya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi modeline yönelik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi amacıyla bir hizmet içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yadigaroglu, M., Demircioğlu, G. ve Demircioğlu, H., 2017. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri, Ege Eğitim Dergisi, 18, 2, 795-812.
- Yahşi, D., 2006. Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Yakmacı Güzel, B., 2013. 12. Sınıf öğrencilerinin bazı temalardaki kimya kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu bulguların etkili kullanımına dair öneriler, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 31, 2, 5-26.
- Yalçın Ağgöl, F., 2011. Fen bilgisi öğretmen adayların asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının sınıf düzeylerine göre değişiminin incelenmesi, Journal of Turkish Science Education, 8, 3, 161-172.
- Yalçın, F. A. ve 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.
- Yalın, H.İ., 2003. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme, Nobel Yayınları, Ankara.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dünder, S., 2014. 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına fetemm etkinliklerinin etkisi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34, 2, 249-265.
- Yaman, F., Demircioğlu, G. ve Ayas, A., 2006. Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin asit ve baz kavramlarını anlamaları üzerine etkileri, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 1017-1021.

- Yavuz, S. ve Büyükekşi, C., 2016. Günlük yaşamdaki kimya kavram yanlışlarının atasözleri ile tespit edilmesi, Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi, 6, 1, 182-186.
- Yenice, N., Tunç, G. A. ve Candarlı, F., 2019. Fen eğitiminde tga uygulamasının 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6, 11, 16-27.
- Yetişir, H., 2019. Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Yıldırım, İ., 2020. Fen öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldırım, K., 2010. Nitel araştırmalarda niteliği artırma, İlköğretim Online, 9, 1, 79-82.
- Yıldırım, P., 2016. Fiziksel ve kimyasal değişimler konusunda “tahmin-gözlem-açıklama” stratejisi kullanımının akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yıldırım, P., 2018. Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2006. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2016. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, 10. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldız, V. G., Yıldırım, A. ve İlhan, N., 2006. Üniversite kimya öğrencilerinin asitler ve bazlar hakkındaki bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Bildiriler Kitabı, 1144- 1147.
- Yılmaz, Z. A. ve Batdı, V., 2016. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırma analizi, Eğitim ve Bilim Dergisi, 41, 188, 273-289.
- URL-1 < https://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf, Erişim tarihi: 20.12.2020.
- URL-2 < <https://www.colocationamerica.com/blog/history-of-augmented-reality>, Erişim tarihi: 21.01.2021.

URL-3< <https://www.hpreveal.com>, Erişim tarihi: 01.11.2018.

URL-4< <https://www.classtools.net/random-name-picker/>, Erişim tarihi: 18.01.2020



EKLER

EK A Etik Kurul Kararı

EK B Veli İzin Belgesi

EK C Karaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni

EK D Hp reveal kullanım yönergesi

EK E Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

EK F Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorular



EK A Etik Kurul Kararı

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

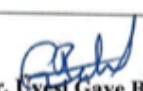
Tarih	Toplantı Sayısı	Karar No	Sayfa
19.04.2019	03	2019/01-67	7

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu 19.04.2019 tarihinde saat 11.00'da İslami İlimler Fakültesi Toplantı Salonunda kurula yapılan başvuruları görüşmek üzere toplanmış ve aşağıdaki kararı/kararları almıştır:

Karar 2019/03-05: Yürütücülüğünü Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YADİGAROĞLU'nun yaptığı " 8. Sınıf Asit ve Baz Konusuna Yönelik Teknoloji Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması" başlıklı araştırma ile ilgili 2019/03-05 protokol numaralı başvuru kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna**, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.aksaray.edu.tr> adresinden 128eae72-a6dc-4640-9015-c368b5782c81 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu Belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır


Prof. Dr. Necmettin AYGÜN
Başkan

 Doç. Dr. Mehmet KARACA Üye	(İzini) Prof. Dr. Hüseyin ÜNLÜ Üye	 Dr. Öğr. Üyesi Sevilay USLU DİVANOĞLU Üye
(İzini) Dr. Öğr. Üyesi Arzu YÜKSEL Üye	 Dr. Öğr. Üyesi Gaye BULUT Üye	 Dr. Öğr. Üyesi Funda VARNACI UZUN Üye

EK B Veli İzin Belgesi

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “8. Sınıf Asit ve Baz Konusuna Yönelik Teknoloji Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması” adıyla, 13.01.2020-19.01.2020 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Artırılmış gerçeklik uygulaması ile hazırlanan etkinliklerin ders başarısına katkısının saptanması.

Araştırma Uygulaması: Başarı testi ve etkinlikler şeklindedir.

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

EK B. (devam) Veli İzin Belgesi

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı: Salih ÖZKAN

İletişim bilgileri: Yeni mah. İstiklal cad. 13/4 Merkez/NEVŞEHİR

***Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan
araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra
çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).***

Tarih: / /

Veli Adı-Soyadı ve imzası:

Telefon Numarası:

EK C Karaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.
KARAMAN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 99371540-44-E.25292971
Konu : Anket İzni

19/12/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Aksaray Üniversitesinin 06.12.2019 tarihli ve 467927 sayılı yazısı.
b) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 2017/25 sayılı genelgesi.

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi Salih ÖZKAN'ın **"8. Sınıf Asit ve Baz Konusuna Yönelik Teknoloji Destekli Rehber Materyaller Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması"** konulu tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüze bağlı Ardıçkaya Ortaokulunda eğitim gören öğrencilere yönelik çalışması yapmak istemektedir.

Söz konusu tez çalışması komisyonumuzca incelenmiştir ve Müdürlüğümüze bağlı Müdürlüğümüze bağlı Ardıçkaya Ortaokulunda eğitim gören öğrencilere yönelik çalışma yapılmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir. Tez çalışmasının okul müdürlerinin gözetim ve denetiminde veliden öğrenci muvafakatnameleri alınarak kurumda saklanması koşulu ile isteğe bağlı olarak yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızda da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mehmet ÇALIŞKAN
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek:İlgi Yazı ve Ekleri (18 Sayfa)

OLUR
19/12/2019

Hacı İbrahim TÜRKOĞLU
Vali V.

Adres: Hamidiye Mahallesi Fevzipaşa Caddesi No:18
70100 Karaman/Merkez
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: strateji70@meb.gov.tr

Bilgi için: A.GÖRGÜ / Memur
Tel: 0 (338) 280 70 73
Faks: 0 (338) 280 70 99

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 177a-0ea2-31c1-b3f4-3b2f kodu ile teyit edilebilir.

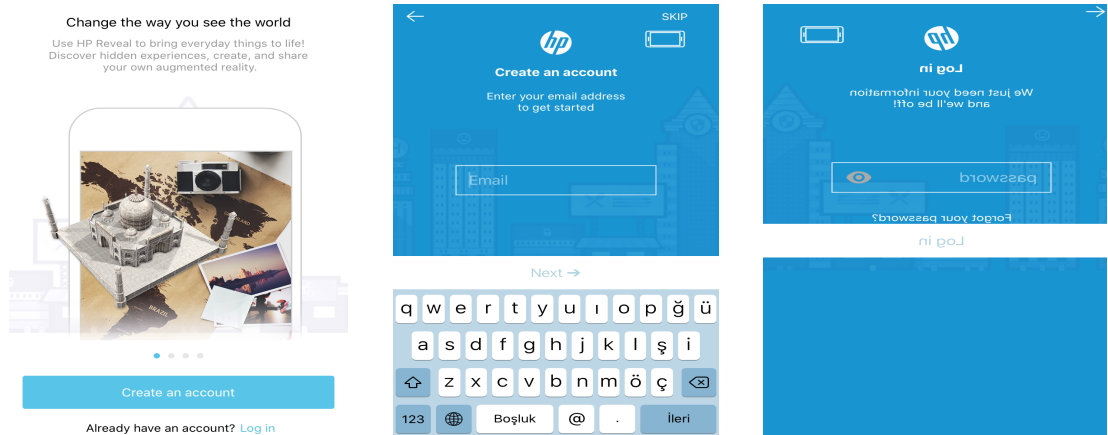
EK D Hp reveal kullanım yönergesi

Öneriler

- Video gömülen resim veya fotoğrafın kalitesi yüksek olmalıdır.
- Auranın görüntülenebilmesi için kullanılan cihazın internete bağlı olması gerekmektedir.
- Aurasını izleyeceğimiz kişiyi takip etmek zorundayız veya ortak bir hesap açarak kullanıcılarla paylaşılması gerekir.
- Görüntüleyen cihazın resim veya fotoğrafı sürekli görmesi gerekir.
- Gömülen video olabildiğince kısa olmalıdır çünkü görüntüleyen cihazın sürekli sabit tutulması gerekiyor.
- Seçilen video maksimum 100 mb boyutunda ve mp4 formatında olması gerekmektedir.
- Uygulama daha önce aurasma olarak bilinirken şu an hp reveal olarak kapsamı genişletilerek daha kullanışlı hale getirilmiştir.

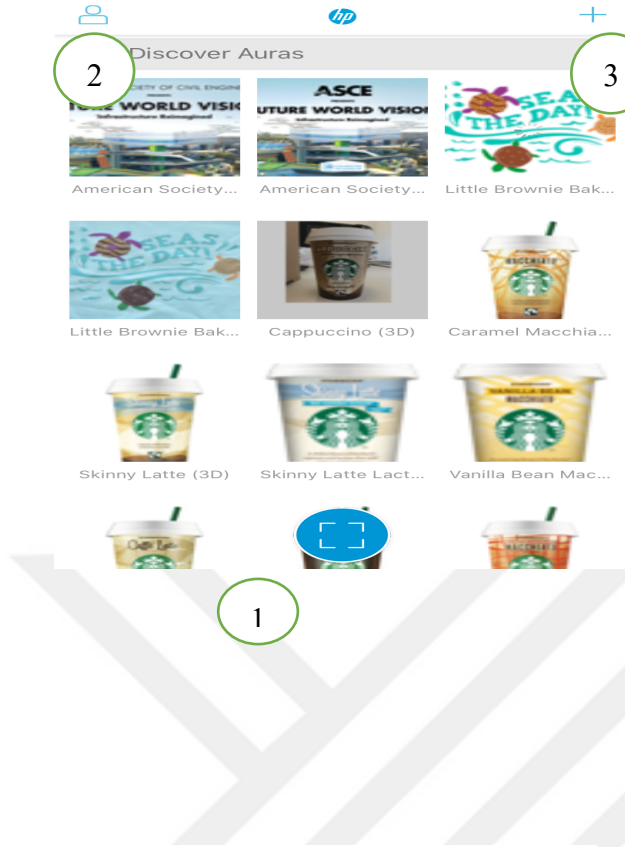
Hp reveal kullanım kılavuzu;

Hp reveal uygulaması İOS ve Android sistmlerin yer aldığı bütün akıllı telefon ve tabletlere yüklenebilmektedir.



Uygulama ücretsiz olarak kullanılmaktadır. Mail adresiniz ile kayıt olarak kendinize ait bir profil oluşturabilir ve kullanmaya başlayabilirsiniz.

EK D. (devam) Hp reveal kullanım yönergesi

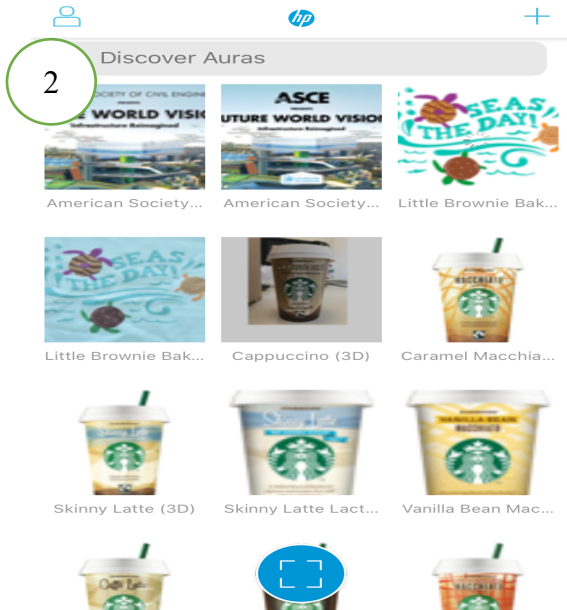


Kayıt olduktan sonra yukarıdaki ekran karşınıza çıkacaktır.

1 basamakta uygulama ile hazırlanan örnekler karşınıza çıkacaktır.

2 basamakta hazırlayıp kayıt ettiğiniz videolar, takip ettiğiniz kişiler ve profil ayarlarınız gösterilmektedir.

3 basamak yeni aura hazırlamak için seçilir.

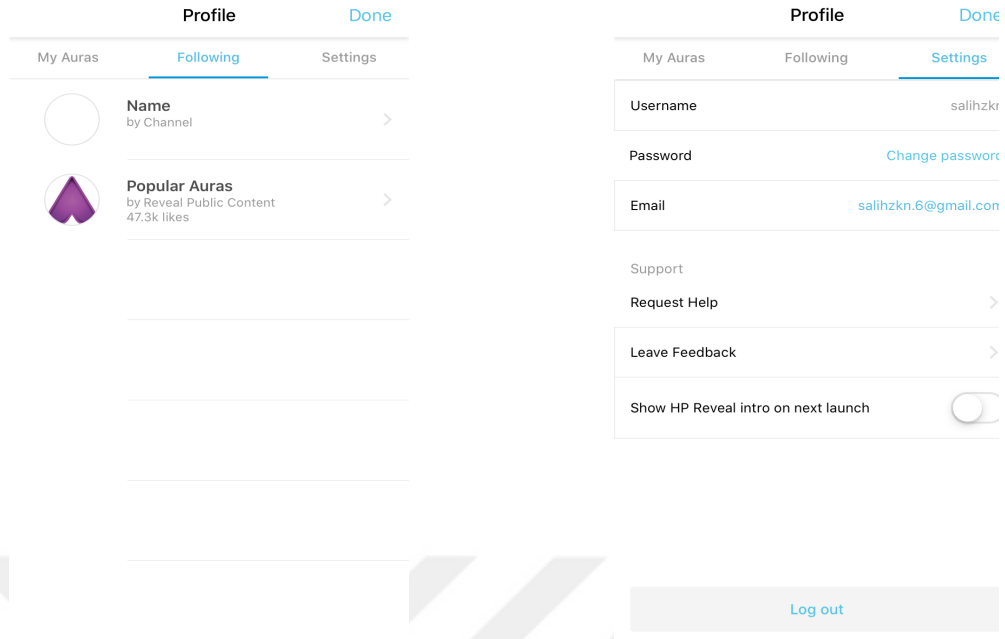


Profile Done
My Auras Following Settings

2 sekmesine tıkladığımızda sırası ile yandaki sayfalar karşımıza çıkmaktadır.

Bu bölümde oluşturduğunuz auralar görülmektedir

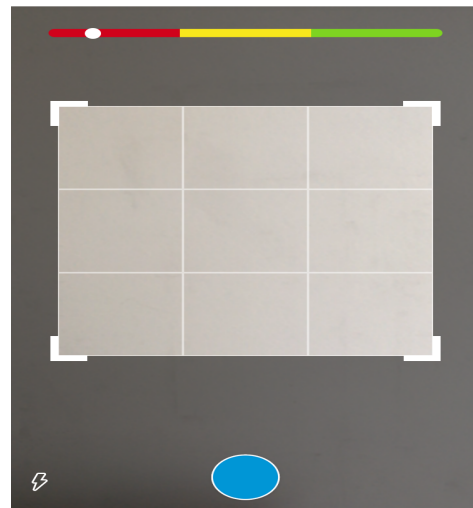
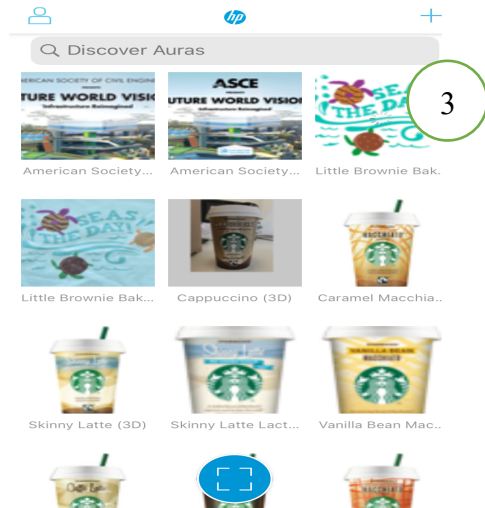
EK D. (devam) Hp reveal kullanım yönergesi



Bu kısımda ise uygulamayı kullanan kullanıcılar takip edilerek yaptığı çalışmalar incelenerek kullanılabilir.

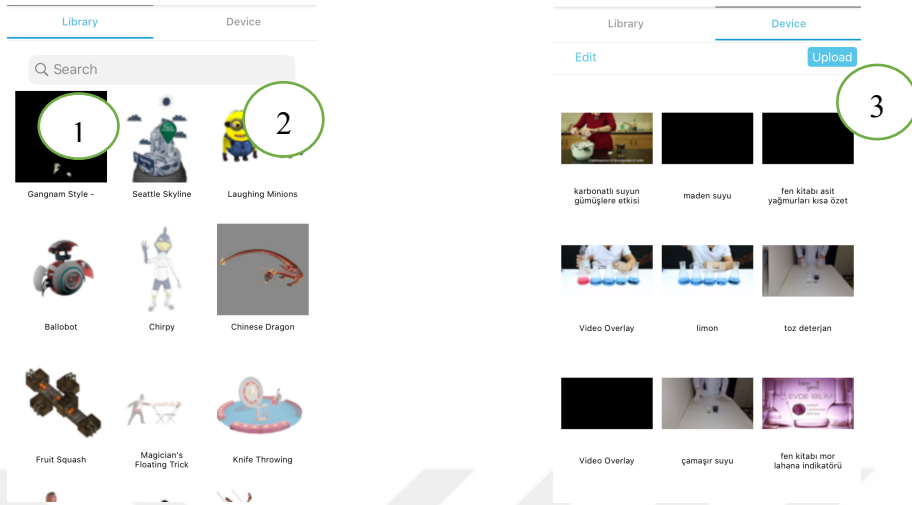
Bu bölümde de kullanıcı adı ve şifre değişiklikleri yapılabilir.

!!! Uygulama şu an için bu hizmeti yerine getirmemektedir.



3 sekmesine tıklayınca yeni auralar oluşturmak için kamera açılır.

EK D. (devam) Hp reveal kullanım yönergesi

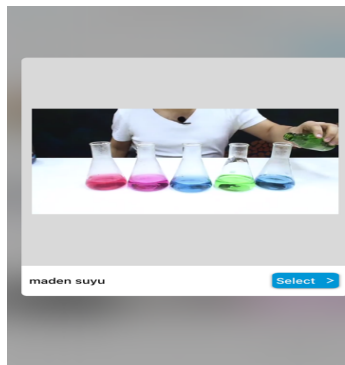


Tetikleyici oluşturulduktan sonra

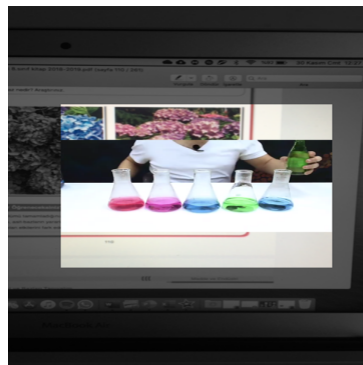
1-Hp reveal'in siteminde yüklü olan videolar

2-Telefonumuzun kütüphanesinde yer alan videolar

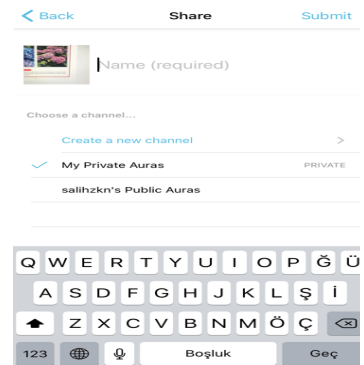
3-Seçeneğine tıkladığımızda 'upload' sekmesine tıklarız ve telefonumuzun kütüphanesinde yer alan videolar karşımıza çıkar.



Telefonunuzdan seçtiğimiz video bu şekilde karşımıza çıkmaktadır.

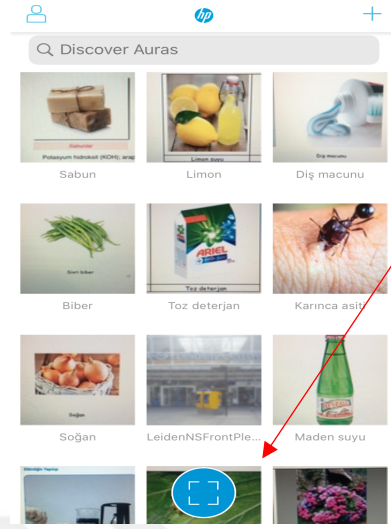


Seçilen video daha önce oluşturduğumuz tetikleyici üzerine ölçeklendirilerek yerleştirilir.



Oluşturulan aura'ya isim verilir ve 'submit' seçeneğine tıklayarak sisteme yüklenir.

EK D. (devam) Hp reveal kullanım yönergesi



İşaretili olan yere tıkladığınızda cihazınızın kamerası açılır.

-Hazırladığınız tetikleyicinin üzerine getirdiğinizde gömülü olan video vs. çalışmaya başlayacaktır.

EK E Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

Öğrenci Etkinlik Modülü

Etkinlik 1: Tadına bakalım

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

1. Günlük hayatta tükettiğimiz maddelerin tatlarına bakarak asit ya da baz oluşuna karar verebilir miyiz?

Tablo 1.Günlük hayat da kullanılan ürünler



Kahve



Diş macunu



Ispanak



Soğan



Kabartma tozu



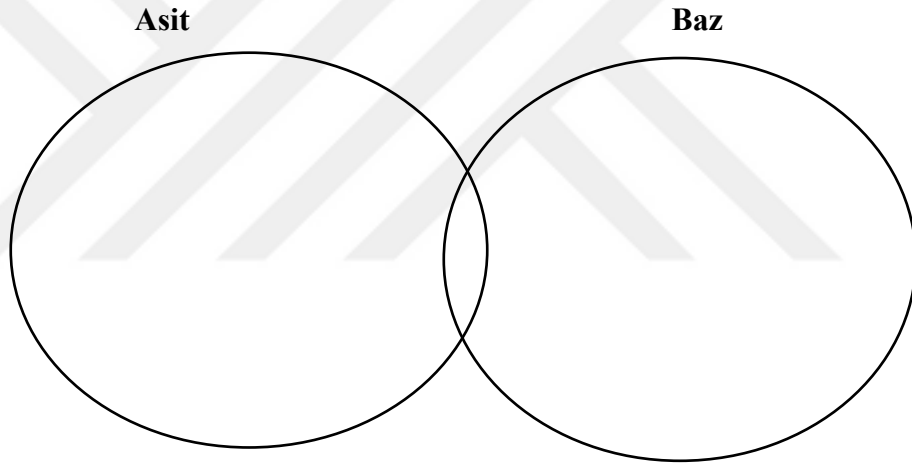
Sivri biber

Tablo 2. Yukarıda yer alan maddelerin tatları sizce “ekşi” mi “acı” mı? Tahminlerinizi aşağıda yer alan tabloya not ediniz.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

Maddeler	Tatları
Kahve	
Diş macunu	
Ispanak	
Soğan	
Kabartma tozu	
Sivri biber	

Tablo 3. Yukarıda yer alan ürünleri Hp reveal uygulaması ile izleyerek ve tahminlerinizden yola çıkarak asit veya baz oluşuna göre tablolara yerleştiriniz.



Sonuç ve Yorum:

ETKİNLİK 2: Asitler pembe, bazlar mavi mi?

Grubun adı:

Adı ve soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

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

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

3. Turnusol kâğıdı
4. Mor lahana, sıcak su, süzgeç, küçük kaplar
5. Öğrenciler tarafından getirilen günlük hayatta tüketilen malzemeler

Uygulama

Tablo 1. Günlük yaşamda sıkça karşılaşılan maddeler



Limon suyu



Sirke



Amonyak



Maden suyu



Çamaşır suyu



Toz deterjan

1. Günlük hayatta tükettiğimiz maddelerin asit veya baz olduklarını nasıl anlarız?

Tablo 2. Malzemelerin turnusol kâğıdı ile etkileşimi sonucu turnusol kâğıdının aldığı renkler

(Gruplara dağıtılan turnusol kağıtları ile aşağıda yer alan maddelerin hangi renkleri aldığı gözlemlenerek not edilir.)

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

Malzemeler	Aldığı renk
Limon suyu	
Sirke	
Amonyak	
Maden suyu	
Çamaşır suyu	
Toz deterjan	

Mor lahana indikatörü nasıl yapılır?



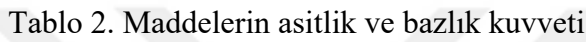
Tablo 3. Malzemelerin mor lahana suyu ile etkileşiminin Hp reveal uygulaması ile gözlemlenmesi sonucu aldığı renkler

Malzemeler	Tahmin	Sonuç
Limon suyu		
Sirke		
Amonyak		
Maden suyu		
Çamaşır suyu		
Toz deterjan		

(Mor lahana deneyi sınıf içerisinde öğrencilerin evden getirdikleri malzemeler ile uygulamalı olarak yapılır)

Sonuç ve Yorum:

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

[illegible]

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 E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

ETKİNLİK 4: Doğru mu?

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

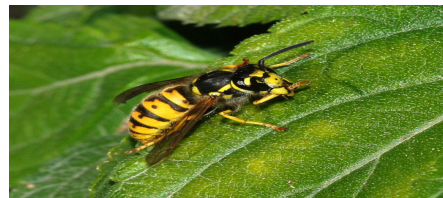
Ahmet ve arkadaşları öğretmenleri tarafından düzenlenen gezi için yola çıkmışlardır. Gezi bölgesine giderken ilk gördükleri arazilerde pembe çiçekler açan bitkiler görürken yolun sonuna doğru aynı bitkilerin mavi çiçekler açtığını fark etmişlerdir. Otobüsten indikten hemen sonra Ahmet'i bir arı sokar ve ağlamaya başlar. Öğretmenleri gelip ne olduğunu sorduğunda öğrencilerden; Mehmet, "öğretmenim Ahmet'i bir bal arısı soktu ve canı çok yandı demiştir." Aynı anda söze giren Ayşe ise "öğretmenim Ahmet'i sokan eşek arısıydı" demiştir. Öğretmenleri öğrencilerin emin olamamasından dolayı ne yapacağına karar verememiştir.

1. Sizce öğretmeni neden kararsız kalmıştır?
2. Siz olsanız nasıl bir tedavi uygulardınız?

Yukarıda ki soruları yanıtladıktan sonra Hp reveal uygulaması ile aşağıdaki görselleri tarayın.



Bal arısı



Eşek arısı

Öğretmenleri, Ahmet'i doğru tedaviyi uyguladıktan sonra kendini daha iyi hissetmeye başlamıştır. Çok geçmeden Ahmet'in aklına yolda gördükleri aynı bitkilerin neden

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

farklı renkte çiçek açtıkları sorusu gelmiş ve öğretmenine sormuştur. Öğretmeni, Ahmet'e onların ortanca çiçeği olduğunu söylemiş ve sorusunu cevaplamıştır.

3. Sizce bitkiler neden farklı renklerde çiçekler açmıştır?

Yukarıda ki soruyu yanıtladıktan sonra Hp reveal uygulaması ile aşağıdaki görseli tarayın.



Ortanca çiçeği

Sonuç ve Yorum:

ETKİNLİK 5: Temiz hava

Grubun adı:

Adı ve soyadı:

Kullanılacak Malzemeler:

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

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

Uygulama

Murat'ın izlediği televizyon programları



Çin'de hava kirliliği



Fabrika yangını

Murat, izlediği televizyon programında Çin'de yaşayan insanların sürekli araçlardan çıkan egzoz dumanı ve fabrika bacalarından çıkan dumanlar nedeniyle maske takmak zorunda kaldığını öğrenmiştir. Başka bir televizyon programında ise Kükürt fabrikasında çıkan yangın nedeniyle oluşan dumanlardan insanların etkilenmemesi için dışarı çıkmaması yönünde uyarıların yapıldığını izlemiştir.

1. Sizce Murat'ın izlediği televizyon programlarındaki ortak nokta nedir?



Chichen itza (Çiçen İtza)



Amerika botanik bahçesi

Diğer gün okula giden Murat öğretmenlerinin tarihi eserlerle ilgili hazırladığı belgeselin bir bölümünü izlemiştir. Ancak belgeselin sonunda tarihi eserlerin neden bu hale geldiği ile ilgili kendi kendine düşünmeye başlamıştır.

2. Sizce tarihi eserler neden bu hale gelmiştir?

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

3. Botanik bahçesinde yer alan tarihi eserlerin bazılarında renk değişimi olmasının nedeni nedir?
4. Asit yağmurlarını azaltılmak ve ortadan kaldırmak için size göre neler yapabiliriz?

Sonuç ve Yorum:

Öğretmen Etkinlik Modülü

Etkinlik uygulamasında dikkat edilecekler:

- “Hp reveal” uygulaması İOS veya Android marketten indirilerek aşağıda yer alan profil bilgileri ile uygulamaya giriş yapılması gerekmektedir.
 - salihzkn/salih006.
- Öğrencilerin sınıf listesini bir word dosyasına yazınız. Gruplarken <https://www.classtools.net/random-name-picker/> sitesinden faydalanın.
- Öğrencilere bir grup adı belirleyerek takım ruhu edinmeleri amaçlanmaktadır.
- Etkinliklerin sonuç kısmında her öğrenciye etkinlikte neler öğrendiğini değerlendirebilmesi ve çıkarımlarda bulunabilmesi için hazırlanan not kağıtları dağıtılır ve kişisel görüşleri alınır daha sonra öğrenci modülünde yer alan sonuç kısmına grup değerlendirmesi yapmaları istenir.

ETKİNLİK 1: Tadına bakalım

İlgili kazanımlar:

F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.

Uygulama basamakları

1. Öğrencilere günlük hayatta kullandığımız yiyecek ya da içeceklerin tadına bakılarak asit ya da baz oluşunu anlayabilir miyiz? Sorusu sorulur.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

- Öğrenciler daha önce öğrendikleri “asitlerin tatları ekşi, bazların tadı acıdır” şeklindeki öğrenmelerin yola çıkarak bu doğrultuda cevap vereceklerdir.
- 2. Etkinlik için önceden belirlenmiş olan günlük hayatta tüketilen asit ve bazların yer aldığı görseller tatlarından yola çıkılarak acı ya da ekşi oluşu ile ilgili gruplandırmaları istenir. (Tablo-2)
- 3. Hp reveal uygulaması ile görseller taranır ve tahminleri ile beraber tablo 3’e not etmeleri istenir.
 - Tetikleyicilere günlük hayattan insanları bu ürünleri ilk defa tattıkları zaman verdikleri videolar yerleştirilmiştir. Burada amaç günlük hayat deneyimleri sonucu edindiğimiz bazı öğrenmeler yanlış olabileceğini göstermektir.
- 4. Etkinlik sonucunda öğrencilerin ilk oluşturdukları tablo ile son oluşturdukları tabloyu karşılaştırarak düşünceleri sorulur ve her öğrenciye verilen not kağıtlarına görüşlerini yazması istenir.
- 5. Öğrenciler ile beraber etkinliğin değerlendirilmesi yapılarak varsa eksik ya da yanlış öğrenmeleri giderilmeye çalışılır.

Doğru cevaplar

Tablo 3.

Asit	Baz
Kahve	Diş macunu
Soğan	Kabartma tozu
Sivri biber	Ispanak

Tablo 3’te acı tada sahip olan asitler tercih edilerek öğrencilerin daha önceki yanlış öğrenmelerine vurgu yapılmak amaçlanmıştır.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

Etkinliğin oluşturulma nedeni nedir?

1.Asitlerin tadı nasıldır?

Bazı öğrenciler günlük deneyimleri ve yaşantıları sonucu asitlerin tadını acılı ve biberli olarak düşünmektedirler. Bu durumun nedeni ise günlük hayat da tattıkları soğan ve biber gibi asidik yiyeceklerdir. Ayrıca biberin acı ve dili yakması sonucunu diğer bütün asidik yiyecek ve içeceklerin tamamında bu şekilde olması gerektiğine inanmaktadırlar. Ancak bu fikir doğru değildir. Ekşi tada sahip olan ve asit özelliği gösteren oldukça fazla madde bulunmaktadır. Limon, erik ve portakal günlük hayat da sıkça tükettiğimiz ve tadı ekşi olan asit özellikte ki yiyeceklerinden sadece birkaçıdır. Tam tersi durumda ise bazı öğrenciler bütün asitlerin tatlarının ekşi olduğunu düşünmekte ve bu durumun diğer asitlerin tamamında geçerli olduğunu varsaymaktadırlar. Günlük hayat da tükettiğimiz asit özellikteki ürünlerin çoğunun tadı ekşi olmasına karşın tadı acı olan örneklerde vardır. Ayrıca bu ürünlerin tatlarının ekşi ya da acı olmasının tek nedeni asit ya da baz oluşları değildir. Ekşi tada sahip asit özellikteki maddeler; turşu, sirke, limon, elma, greyfurt, portakal, mandalina.Acı tada sahip asit özellikteki maddeler; enginar, aspirin, taze bezelye, kahve, biber, kakao, sarımsak.

Yukarıda görüldüğü gibi ekşi ve acı tada sahip birçok asidik özellikte tükettiğimiz yiyecek ve içecekler vardır.

2.Bazların tadı nasıldır?

Öğrencilerin bir kısmı ise bazik özellikteki maddelerin ekşi tatta olduğunu varsaymaktadır. Bu durumun nedeni ise turunçgillerin bazik olduğu ile ilgili yanlış düşüncedir. Aslında bazik özellikte olan ürünler sebzelerdir. Ispanak, brüksellahana, marul, turp çiğ yendiği zaman ağızda acı bir tat bırakmaktadır. Asıl bazik ürünler ise temizlik maddeleridir. Şampuan, sabun, diş macunu, kireç sökücü ve çamaşır suyu örnekleridir.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

ETKİNLİK 2: Asitler pembe, bazlar mavi mi?

İlgili kazanımlar:

F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.

F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır

Uygulama basamakları

1. Maddelerin asit ya da baz oluşunu nasıl anladıkları sorulur?
 - Bununla ilgili birçok yöntemden bahsedilebilir. Verilen yanıtlar doğrultusunda en bilinen yöntem olan turnusol kâğıdı hatırlatılır.
 - Bu kısımda turnusol kâğıdının tek renkte olmadığı tekrar hatırlatılmalıdır. Asitler mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirirken, bazlar kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.
2. Tablo 1’de yer alan görsellerin uygun turnusol kâğıtları ile etkileşimi sonucunda hangi renk alabileceği sorulur ve öğrencilere dağıtılan turnusol kâğıtları ile deney uygulamamalı olarak gerçekleştirilerek tablo 2’ye yerleştirilir.
3. Mor lahananın doğal bir indikatör olduğu açıklanarak deneyin ön hazırlığı ile ilgili oluşturulan tetikleyiciyi izlemeleri istenir.
 - Deney uygulamalı olarak sınıf içerisinde gerçekleştirilir öğrencilerin evlerinden getirdikleri maddeler ile asit ya da baz oluşuna göre tabloya yerleştirilmesi istenir.
4. Öğrencilerin öncelikle tablo 3’de yer alan tahmin bölümüne fikirlerini yazmaları istenir ve daha sonra Hp reveal yüklü olduğu cihaz sırası ile tetikleyiciler üzerinde gezdirilir ve mor lahana suyu ile hazırlanmış indikatör ile etkileşimi sonucunda aldığı renk değişimleri gözlemlenir ve tabloda not edilir.
 - Bu kısımda indikatörlerin doğal veya yapay olabileceğinden, bunların da birçok çeşidi olduğundan bahsedilerek öğrencilerin konu hakkında bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. (Konu anlatımı için hazırlanan sunuda sayfa 13)
5. Etkinlik sonucunda öğrencilere düşünceleri sorulur ve her öğrenciye verilen not kâğıtlarına görüşlerini yazması istenir.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

6. Öğrenciler ile beraber etkinliğin değerlendirilmesi yapılarak varsa eksik ya da yanlış öğrenmeleri giderilmeye çalışılır.

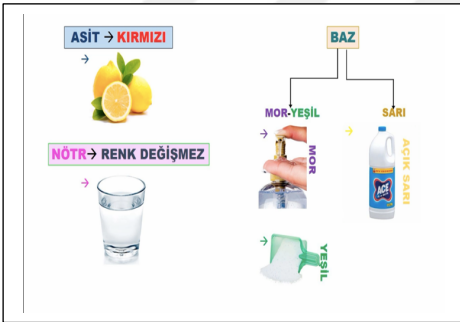
Doğru cevaplar

Tablo 2.

Malzemeler	Aldığı renk
Limon suyu	Kırmızı
Sirke	Kırmızı
Amonyak	Mavi
Maden suyu	Kırmızı
Çamaşır suyu	Mavi
Toz deterjan	Mavi

Tablo 3.

Malzemeler	Aldığı renk
Limon suyu	Kırmızı-Pembe
Sirke	Pembe
Amonyak	Yeşil
Maden suyu	Mor
Çamaşır suyu	Açık sarı
Toz deterjan	Yeşil



Etkinliğin oluşturulma nedeni nedir?

Öğrencilerin çoğunluğu ders kitaplarında verilen sınırlı örnekler ve sadece turnusol kâğıdı ile yapılan deneyler sonucunda oluşan “asitler kızartır, bazlar morartır” gibi ipuçları nedeniyle bütün indikatörle ile yapılan deneylerin benzer sonuçlar vereceğini düşünmektedir. Bu durum sonucunda yanlış öğrenmeler meydana getirmektedirler. Bir diğer durum ise oluşan rengin asitler ve bazların rengi olduğunu düşünerek sonuçta indikatörlerin bu renkleri aldığı gerçeğini unutmalarıdır. İndikatörler doğal ve yapay olmak üzere iki çeşittir. Bunlardan doğal olan indikatörler, kırmızı lahana, kuşburnu, gül yaprağı, çay, çilek, kırmızı soğan kabuğu, lavanta yaprağı, maydanoz ve kirazın

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

küçük parçalar haline getirilip sıcak su ile bekletilerek süzülmesi sonucu elde edilen suları ile oluşturulur.

Aşağıda ise yapay indikatörlerin asitler ve bazlarla etkileşimi sonucunda aldığı renkler görülmektedir.

İndikatör	Asit rengi	Baz rengi	pH aralığı
Timol mavisi	Kırmızı	Sarı	1,2 - 2,8
Metil oranj	Kırmızı	Sarı	3,1 - 4,5
Brom krezol yeşili	Sarı	Mavi	3,8 - 5,5
Metil kırmızısı	Kırmızı	Sarı	4,2 - 6,3
Turnusol	Kırmızı	Mavi	5,0 - 8,0
Brom timol mavisi	Sarı	Mavi	6,0 - 7,6
Timol mavisi	Sarı	Mavi	8,0 - 9,6
Fenolftalein	Renksiz	Kırmızı	8,3 - 10,0
Alizarin sarısı	Sarı	Eflatun	10,0 - 12,1

ETKİNLİK 3: Son dakika!

İlgili kazanımlar:

F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin **pH** değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.

Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.

F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.

Uygulama basamakları

1. Hazırlanan tetikleyici üzerindeki haberleri birinci soruyu okuyarak dikkatlice izlemeleri istenir.
2. Haberlerin içerisinde geçen asit ve baz kavramlarını not ederek asit ya da baz oluşuna göre Tablo 1'e not etmeleri istenir.
3. Tespit edilen asit ve bazların kuvvetli veya zayıf oluşlarına göre Tablo 2'ye not etmeleri istenir.
 - Tablo 2'de öğrencilerin zorlanmaması için tetikleyicilerde yer alan ve günlük hayatta kullanılan birçok maddenin yer aldığı pH cetveli yerleştirilmiştir.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

- (Bu şekilde öğrencilerin neleri tespit ettiği ve pH cetvelinden nasıl yararlandıkları anlaşılmaya çalışılacaktır.)
 - Asit ve bazların kuvvetinin belirlenmesinde öğrenciler genellikle H^+ ve OH^- sayısına bakarak veya pH değerinin rakamsal olarak daha büyük olanın daha kuvvetli olduğu ile ilgili yanlış bir öğrenme gerçekleştirirler.
 - Öğrencilerin bu durumun neden yanlış olduğu ile ilgili açıklama yapılarak yanlış öğrenmeleri giderilmeye çalışılır.
4. Tablo 1’de belirledikleri temizlik maddelerinin birbirine karıştırılması sonucunda nasıl bir durumun ortaya çıkacağı ve ilk müdahalenin nasıl olması gerektiği ile ilgili etkinlik sorusunun yanıtlanması istenir.
- Soruya yanıt verildikten sonra altında yer alan tetikleyici izlenerek eksik ya da yanlış öğrenmeler giderilmeye çalışılır ve bu doğrultuda açıklamalar yapılır.
5. Etkinlik sonucunda öğrencilere düşünceleri sorulur ve her öğrenciye verilen not kağıtlarına görüşlerini yazması istenir.
6. Öğrenciler ile beraber etkinliğin değerlendirilmesi yapılarak varsa eksik ya da yanlış öğrenmeleri giderilmeye çalışılır.

Doğru cevaplar

Tablo 1. Haberlerde yer alan asitler ve bazlar

Temizlik maddeleri	Asit	Baz	Zayıflatan sebzeler	Asit	Baz
Kireç çözücü	X		Salatalık		X
Yağ çözücü		X	Domates	X	
Çamaşır suyu		X	Sivri biber	X	
Tuz ruhu	X		Taze fasulye	X	

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

Tablo 2. Maddelerin asitlik ve bazlık kuvveti

Asit		Baz	
Kuvvetli	Zayıf	Kuvvetli	Zayıf
Kireç çözücü	Domates	Çamaşır suyu	Salatalık
Tuz ruhu	Sivri biber		Yağ çözücü
	Taze fasulye		

Etkinliğin oluşturulma nedeni nedir?

Bazı öğrenciler tüm asitler ve bazların zararlı ve zehirli olduğu ile ilgili yanlış bir düşünceye sahiptir. Öğrencilerinde bu durumun oluşmasında günlük deneyimleri, yanlış ilişkilendirme gibi nedenler yatmaktadır. Öğrencilere ders anlatımı sırasında genellikle kezzap ve tuz ruhu gibi cildi tahriş eden, temas ettiği yüzeyleri aşındıran kuvvetli asitler örnek verilmektedir. Bazlarda ise verilen örnekler kuvvetli bazlardan oluşan temizlik ürünleri gibi belli yaş grubundaki öğrencilerden uzak tutulan ve erişmesine olanak verilmeyen maddeler yer almaktadır. Okullarda ise bu durum benzer bir paralellikte ilerlemektedir. Asidik ve bazik ürünler laboratuvarında yer almakta ve insanları zehirleyebileceği gibi bir yanlış düşünce oluşturmaktadırlar. Bu nedenle öğrenciler asitler ve bazların tamamının zararlı ve zehirli olduğu gibi bir yanlış öğrenme gerçekleştirmektedirler. Oysa ki tükettiğimiz çoğu meyve zayıf asit iken günlük hayatta dişlerimizin sağlığını koruyan diş macunları ise zayıf bazdır. Hatta bazı asitlerin eksikliğinde vücudumuzun sağlığı olumsuz yönde etkilenmektedir.

Bunlardan biri folik asit eksikliğinde ortaya çıkan anemidir. Böğürtlenin içerisinde yer alan ellagic asidi kanser ve tümör hücrelerine karşı engelleyici bir etkisi olduğu görülmüştür. Özetle kuvvetli asitler ve bazlar zararlı ve zehirli iken zayıf asit ve bazlar tehlikeli değildir. Ancak zayıf asidik özellik gösteren ürünlerin fazlaca tüketilmesi durumunda da beklenmeyen etkiler ortaya çıkabilir.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

ETKİNLİK 4: Doğru mu?

İlgili kazanımlar:

F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler

Uygulama basamakları

1. Öğrencilerden uygulama için hazırlanan metni okumaları istenir.
2. İlk metnin altında yer alan 1. ve 2. soruların grup halinde düşünerek cevaplamaları istenir.
3. Hp reveal yüklü olduğu cihaz sırası ile tetikleyiciler üzerinde gezdirilerek yerleştirilmiş olan videolar izlenir. Öğrencilerin varsa soruları alınarak açıklamalarda bulunulur
4. İkinci metin okunarak sorunun yanıtlanması istenir.
5. Üçüncü soru yanıtladıktan sonra altına yerleştirilen görsel Hp reveal uygulaması ile taranır ve konu ile ilgili video izlenir. Öğrencilerin soruları alınır ve yanıtlanır.
6. Etkinlik sonucunda öğrencilere düşünceleri sorulur ve her öğrenciye verilen not kağıtlarına görüşlerini yazması istenir.
7. Öğrenciler ile beraber etkinliğin değerlendirilmesi yapılarak varsa eksik ya da yanlış öğrenmeleri giderilmeye çalışılır.

Doğru cevaplar

1. Sorumlu öğretmen farklı türdeki arıların farklı türde salgılara sahip olduğu için nasıl bir tedavi uygulayacağına karar verememiştir.
Bal arıları asidik bir salgı sahipken, eşek arıları bazik bir salgıya sahiptir.
2. Öncelikle soğuk su veya buz tedavisi uygulanarak bölgenin şişmesi engellenir. Eğer arının iğnesi kalmış ise bir cımbız yardımı ile çıkartılır. Birkaç saatlik gözlem yapılarak öğrencide olumsuz yönde bir gelişme olup olmadığına bakılır. Eğer durumunda kötüleşme olursa en yakın sağlık kurumuna götürülür.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

İki tetikleyicide de aynı video gömülü olarak yerleştirilmiştir. Benzer başlangıç tedavileri önerilmektedir.

3. Ortanca çiçeği bulunduğu toprağın pH değerine göre farklı renkte çiçekler açabilir. Ülkemizde genellikle sular kireçli olduğu için pembe renkte çiçeklerle sıkça karşılaşmaktadır. Mavi renkte çiçekler elde etmek için bazik karakterli gübreler tercih edilebilir. Öğrenciler genellikle asidik ve bazik ürünlerin turnusol kâğıdı ile etkileşimi sonucu “asitler kızartır, bazlar morartır” şeklinde genellemeler yaparlar. Ortanca çiçeği bu durumun aksine asidik topraklarda mavi, bazik topraklarda kırmızı çiçek açmaktadır.

Etkinliğin oluşturulma nedeni nedir?

Toprak asidik veya bazik olabilir mi?

Öğrenciler genellikle toprakların nötr olduğunu düşünmekte ve asit ya da bazik özellikte olabileceği gerçeğini yok saymaktadırlar. Bu durumun başlıca nedeni ise asitlere ve bazlara karşı olan “asitler ve bazlar zehirlidir” yanlış öğrenmesidir. Bu nedenle onlara göre toprak sadece nötr olmalıdır. Bu sayede de toprakta bir şeyler yetiştirebilmek mümkündür. Egzoz gazları, fabrikalardan çıkan dumanlar ve atıklar sonucunda asit yağmurları oluşmaktadır. Ancak bu durum toprakları bir miktar verimsiz hale getirirse de hala ürün elde etmek mümkündür. Bazı bitkiler ise sadece asidik özellikteki topraklarda yetişmektedir. Bunlarda biri ise Lipaka (yaban mersini)’tır. Topraklar sadece asidik olmayıp bazen de kullanılan gübrenin çeşidine göre bilinçli olarak bazik halede getirilebilir. Toprakların asidik ya da bazik olduğuna karar vermede ortanca çiçeğinin çok önemli bir rolü bulunmaktadır. Çünkü bu bitki yetiştiği toprağın asidik ya da bazik karakterde olması durumuna göre farklı renklerde çiçekler açmaktadır. Eğer toprak asidik özellikte ise mavi, bazik özellikte ise pembe renkte çiçekler açmaktadır.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

ETKİNLİK 5: Temiz hava

İlgili kazanımlar:

F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.

Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.

Uygulama basamakları

1. İlk etkinlik için hazırlanan Fabrika yangını ve Çin’de hava kirliliği tetikleyicilerini Hp reveal uygulaması ile izleyerek altında yer alan soruyu cevaplamaları istenir.
2. İkinci etkinlik için hazırlanan tarihi eser belgeselleri izlenilerek altında yer alan soruları yanıtlamaları istenir.
3. 4. soruda asit yağmurlarının azalması için öğrencilerin kişisel görüşlerini yazması beklenir.
4. Etkinlik sonucunda öğrencilere düşünceleri sorulur ve her öğrenciye verilen not kağıtlarına görüşlerini yazması istenir.
5. Öğrenciler ile beraber yapılan etkinliğin değerlendirilmesi yapılarak varsa eksik ya da yanlış öğrenmeleri giderilmeye çalışılır.

Doğru cevaplar

1. İzlenilen televizyon programlarının ikisi de havaya karışan dumanlar sonucunda asit yağmurlarının oluşması ve insan sağlığına karşı olumsuz etkilerinden bahsetmektedir.
2. Endüstriyel aktiviteler ve bireysel araç kullanımı artışı sonucunda oluşan asit yağmurları nedeniyle yapısında kalsiyum karbonat olan tarihi eserler zarar görmektedir.
3. Bu durumun nedeni bakır yapıtlı tarihi eserlerin asit yağmurları ile beraber yüzeylerinde gerçekleşen çözünmeden kaynaklanmaktadır.

EK E. (devam) Hp reveal uygulaması ile TGA modeline uygun olarak hazırlanan etkinlikler

Etkinliğin oluşturulma nedeni nedir?

Asit yağmurları neden oluşur ve çevreyi nasıl etkilemektedir?

Öğrenciler bu konu ile ilgili genellikle eksik öğrenmeler meydana getirmektedir. Bazı öğrenciler sorunun sadece fabrikalardan çıkan dumanlar olarak düşünürken bazıları da sadece bu duruma egzoz gazlarının neden olduğunu düşünmektedir. Bazı öğrenciler ise normalde yağın yağmurun zaten asidik karakterli olduğunu öğrenmiş ve bu durum sonucunda da asit yağmurlarının çevreye ve korunmaya alınmamış açık haldeki tarihi eserlere zarar vermeyeceğini varsaymaktadırlar. Ancak bu düşünceler genellikle günlük hayat deneyimleri sonucu olduğu için yanlış öğrenmeler meydana getirmektedir. Oysa ki fabrika bacalarından, araç egzozlarından ve çeşitli sanayi kuruluşlarından atmosfere birçok gaz karışmaktadır. Bu gazlar SO₂ (kükürt dioksit, NO₂ (azot dioksit) ve CO₂ (karbondioksit)'tir. Havadaki su buharı ile birleşerek bir tepkime meydana getirirler ve zararlı asitler olan sülfürik asit ve nitrik asiti meydana getirmektedirler. Oluşan bu asitler kar, dolu, yağmur ve çığ şeklinde tekrar yeryüzüne ulaşarak asit yağmurlarını meydana getirirler. Asit özellikteki bu yağmurlar temas ettikleri yüzeylerde kimyasal değişikliklere neden olurlar. Özellikle bronz, mermer ve kireç taşı ile yapılmış tarihi eserler bu durumdan fazlaca etkilenmektedir. Ayrıca bitkiler ve balıkların yaşam kaynağı olan sulara karışarak bir taraftan onların yaşam alanlarını tehdit ederken diğer bir taraftan da insanların bu ürünleri tüketmesi sonucu dolaylı olarak bize de ulaşır. İnsanlarda ise solunum yolu hastalıkları, akciğer kanseri gibi hastalıklara yol açmaktadır.

ARAŞTIRMA PROBLEMİ

8.sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde TGA yöntemine dayalı artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarına ilişkin görüşleri nelerdir?

GİRİŞ

Merhaba sevgili öğrenci,

Benim adım Salih ÖZKAN ve Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen ve Matematik A.B.D. Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans öğrencisiyim. Beraber işlediğimiz '*Asitler ve Bazlar konusunda artırılmış gerçeklik*' etkinlikleri hakkında görüşlerinizi almak istiyorum. Bu görüşme sürecinde söyleceklerinizin tümü gizlidir ve araştırma dışındaki herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Sonuçlarda kesinlikle isminiz kullanılmayacaktır.

- Başlamadan önce sormak istediğiniz bir şey var mı?
- Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum.
- Bu görüşmede size beş adet soru soracağım. Görüşmemizin yaklaşık 30 dakika sürmesini bekliyorum.
- İzin verirseniz başlamak istiyorum.

HAZIRLIK SORULARI

1. Artırılmış gerçeklik nedir? Daha önce artırılmış gerçeklik kullanılan bir ders sürecinde bulundunuz mu?
2. Artırılmış gerçeklik ile ders işlenileceğini öğrendiğinde beklentin neydi ve sonuç ne oldu?
3. Ders işlenmesi sürecinde başka kaynaklardan faydalandınız mı?

GÖRÜŞME SORULARI

1. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının derslerde kullanılmasının olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?
⇒ Sonda: Sende bir AG etkinliği gerçekleştirmek ister miydin? Neden?
2. Artırılmış gerçeklik uygulamaları sınıf ortamında nasıl bir katkı sağladı ve normal ders ortamı ile karşılaştırırsanız neler söylemek istersiniz?
⇒ Sonda: Peki başka hangi fen konularında AG kullanmak isterdin? Neden?

EK F. (devam) Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

3. Artırılmış gerçeklik ile işlenen dersin sizin için en önemli katkısı ne oldu?

⇒ Alternatif:

- Soyut kavramları somut hale getirdi.
- Daha fazla örnek görmemi sağladı.
- Doğru bildiğim yanlışları görme imkânım oldu.
- Ders daha ilgi çekici hale geldi.

4. Etkinlikler içerisinde yer alan AG'ler Asitler ve Bazlar hakkındaki tahmin ve gözlemlerinde nasıl bir katkı sağladı?

5. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştınız mı?

⇒ Sonda: Ders sürecinde mutlaka bir mobil araca (telefon, tablet) kullanılması gerekiyor sizce bu artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik bir engel mi? Neden?

6. Bir değişiklik yapmak isterseniz eğitimin hangi kısmını değiştirdiniz?

ARAŞTIRMA PROBLEMİ

Fen Bilimleri öğretmenlerinin Asitler ve Bazlar konusunu artırılmış gerçeklik ile hazırlanmış etkinlikler ile işlenmesine ilişkin görüşler nelerdir?

GİRİŞ

Merhaba sevgili öğretmenim,

Benim adım Salih ÖZKAN ve Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen ve Matematik A.B.D. Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans öğrencisiyim. Beraber işlediğimiz '*Asitler ve Bazlar konusunda artırılmış gerçeklik*' etkinlikleri hakkında görüşlerinizi almak istiyorum. Bu görüşme sürecinde söyleceklerinizin tümü gizlidir ve araştırma dışındaki herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Sonuçlarda kesinlikle isminiz kullanılmayacaktır.

- Başlamadan önce sormak istediğiniz bir şey var mı?
- Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum.
- Bu görüşmenin yaklaşık 30 dakika sürmesini bekliyorum. Görüşmemiz süresince size dört adet soru soracağım.
- İzin verirseniz başlamak istiyorum.

EK F. (devam) Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

HAZIRLIK SORULARI

1. Daha önce artırılmış gerçeklik ile ders işlediniz mi?
⇒ Sonda: Fen eğitimine AG entegrasyonu ile ilgili eğitimlere katılmak ister misiniz?
2. Öğretim ortamında artırılmış gerçeklik kullanılmasına yönelik olumlu veya olumsuz görüşleriniz nelerdir?

GÖRÜŞME SORULARI

1. Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işleminin Fen Bilimleri dersine yönelik ilgi ve görüşlerinde nasıl bir etkisi oldu?
2. Asitler ve bazlar konusu ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde nasıl bir değişim gözlemlediniz?
3. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını daha sonraki derslerinizde kullanmak ister misiniz? Neden?

⇒ Sonda: Başka hangi fen konuları AG uygulamaları ile zenginleştirilebilir? Neden?

4. Sizce fen eğitiminde AG uygulamaları kullanımını engelleyen faktörler nelerdir?
5. Ders sürecinde kullanılan etkinliklerde sizce bir değişiklik yapılması gerekiyor mu? Neden?

⇒ Alternatif: Etkinlikler TGA yöntemi ile hazırlanmıştı sizce farklı bir yöntem denenebilir mi? Neden?

- Kavramsal değişim metinleri
- Kavram karikatürleri
- Analogiler

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Salih ÖZKAN

Doğum Tarihi ve Yeri:

E-posta adresi :

EĞİTİM BİLGİLERİ:

Lisans :

Yüksek Lisans :

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. MEB'e bağlı devlet okulları / Ücretli Fen Bilimleri Öğretmeni/ 2015-2016

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Kongrelerde Sunulan Makaleler

1.

2.