

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM TEKNOLOJİSİ PROGRAMI

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN BAŞARISINA, MOTİVASYONUNA, PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİNE YÖNELİK ALGISINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERKAN YILDIRIM

Ankara, Haziran, 2016



ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM TEKNOLOJİSİ PROGRAMI

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN BAŞARISINA, MOTİVASYONUNA, PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİNE YÖNELİK ALGISINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERKAN YILDIRIM

TEZ DANIŞMANI
PROF.DR.HAFİZE KESER

Ankara, Mayıs, 2016

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Serkan YILDIRIM'ın hazırladığı “Fen Bilimleri Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Motivasyonuna, Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algısına ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı Eğitim Teknolojisi Programı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan : Prof.Dr. Hafize KESER



Üye : Doç.Dr. H.Demet SOMUNCUOĞLU ÖZERBAŞ



Üye : Yrd.Doç.Dr.Necmettin TEKER



ONAY

Bu tez Ankara Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 23/06/2016 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca .../.../2016 tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail GÜVEN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Serkan YILDIRIM

ÖZET

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARISINA, MOTİVASYONUNA, PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE YÖNELİK ALGISINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Serkan YILDIRIM

Yüksek Lisans, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof.Dr.Hafize KESER

Mayıs 2016, xv + 97 sayfa

Bu araştırmanın amacı, Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisini belirlemektir. Bu amaca dayalı olarak 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi, Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinde kullanılmak üzere ABCArTablet ve ABCArPC isimli iki adet artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Araştırma deneme modelinde desenlenmiştir. Uygulamanın çalışma grubu, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Ankara ili, Özel ABC Okulları 6. sınıfta eğitim görmekte olan toplam 50 (deney-1 grubu:18, deney-2 grubu:15, kontrol grubu:17) öğrenciden oluşmuştur. Araştırmada, bilgisayar tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanıldığı deney-1 grubu ve tablet tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanıldığı deney-2 grubu, artırılmış gerçeklik öğrenme materyalleri ile dersi işlerken, kontrol grubu ise normal basılı ders materyalleri ile ders işlemişlerdir. Araştırma kapsamında, “Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi”, “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği”, “Ortaokul Öğrencileri için Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” ve “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sonunda öğrenci ve öğretmen görüşleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Verilerin analizinde Kruskal-Wallis, Mann Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testleri, betimsel istatistik ve betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin algı, tutum, başarı testlerinden aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir farklılık

olmadığı, motivasyon son test puanları arasında deney-1 grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, her grubun kendi içinde ön test-son test puanları incelendiğinde, başarı testi için deney-1, deney2 ve kontrol grupları, algı ölçeği için deney-1 grubu ve tutum ölçeği için deney-1 grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Uygulama sonrası öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler, artırılmış gerçeklik uygulamalarının derse ilgilerini artırdığını ve dersi daha eğlenceli hale getirdiğini, artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerde de kullanmak istedikleri ifade etmişlerdir. Ders öğretmeni ise, artırılmış gerçeklik materyallerinin, öğretimi çeşitlendirmesi ve merak uyandırması nedeniyle öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırdığını, konuyu somutlaştırarak öğrencilerin konuları daha kolay anlaşılmasına yardımcı olduğunu vurgulamış, artırılmış gerçeklik teknolojileri ile müfredata uygun olarak hazırlanacak üç boyutlu içeriklerin, öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konuların öğrenilmesine yardımcı olacağını ifade etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, fen bilimleri öğretimi, motivasyon, algı, tutum, başarı

SUMMARY

THE IMPACT OF AUGMENTED REALITY TO STUDENT'S SUCCESS, MOTIVATION, AND THEIR PERCEPTION AND BEHAVIOR RELATED TO PROBLEM SOLVING ABILITIES IN SCIENCE CLASSES

YILDIRIM, Serkan

Master Thesis

Department of Computer Education and Instructional Technologies

Educational Technology Program

Supervisor: Prof. Dr. Hafize Keser

May 2016, xv + 97 pages

The aim of this study, is to analyse the effects of augmented reality to student's success and motivation as well as its effects on their perception and behavior related to problem solving abilities in science classes. Two augmented reality study applications have been implemented with this aim in mind for "Particulate Structure of Matter" topic of 6th grade Science classes. The study group of the application consists of 50 students (experiment group 1 : 18, experiment group 2 : 15, control group : 17) which belongs to 3 different classes of 2015-2016 semester in "Özel ABC Okulları" of Ankara city. Throughout the study experiment groups have used the implemented augmented reality study materials while the control group have been using the normal, printed study materials. As a part of the study 4 different surveys and tests -namely "6th grade Particulate Structure of Matter Success Test", "Augmented Reality Applications Behavior Survey", "Perception Survey of Problem Solving Abilities for Junior High School Students", "Motivation to Learning Science Survey" have been conducted. Semi-structured interviews were held with the students using Student Interview Form and with course instructors using Teacher Interview Form for qualitative data. Descriptive statistic and descriptive analysis technics along with Kruskal-Wallis, Mann Whitney U and Wilcoxon Signed Rank tests are used in data analysis. According to the

research results, no significant difference between student's post-test results for perception, behavior and success tests is detected. Yet a significant difference in favor of experiment-1 group is found in their post-test results for motivation. Moreover a significant difference between each groups own pre- and post-test results is detected (in favor of experiment-1, experiment-2 and control groups in success measurements; in favor of experiment-1 group in perception measurements; and in favor of experiment-1 group in behavioral measurements). In the interviews with the students, stated that the augmented reality applications increased their interest in the classes, and that the applications made the classes more fun. They also expressed their wish to use the augmented reality applications in their other classes as well. The course instructors also stated that the augmented reality materials, due to their intriguing nature and their diversifying effect on learning process, increases the interest of students in the class; they also stated that the applications helped students in understanding complex topics by objectifying them and 3-D materials prepared in accordance with the course syllabus would further help students in their learning process.

Keywords: Augmented Reality, Teaching Science, motivation, perception, behavior, success

ÖNSÖZ

Yaptığım bu çalışmada, benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, kendisini daima örnek aldığım değerli hocam Prof. Dr. Hafize KESER'e, bu çalışma süresince daima yanımda olan ve bana inanan, sevgili eşime, oğluma ve canım kardeşim Tuğba YILDIRIM'a, uygulama süresince bana yol gösteren değerli hocam Doç.Dr.Demet Somuncuoğlu ÖZERBAŞ'a, teşekkür ediyorum.

Ayrıca bana bu çalışma kapsamında her türlü teknik altyapıyı sunan, çalışma boyunca tüm imkânlarını seferber eden Özel ABC Okulları yönetimine, Fen Bilimleri öğretmeni Zeynep ÖZCAN'a ve 6. Sınıf öğrencilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Serkan YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELİNİN İMZA SAYFASI.....	iii
TEZ BİLDİRİMİ	iii
ÖZET	iv
SUMMARY	vi
ÖNSÖZ.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
Problem.....	1
Amaç.....	4
Önem	6
Sınırlılıklar.....	6
Tanımlar	6
Kısaltmalar	7
BÖLÜM II	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
Artırılmış Gerçekliğin Tanımı	8
Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi.....	8
Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımı.....	10
İlgili Araştırmalar	11
Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanılması İle İlgili Yurt İçinde	
Yapılmış Araştırmalar	11
Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanılması İle İlgili Yurt Dışında	
Yapılmış Araştırmalar	15

BÖLÜM III.....	19
YÖNTEM	19
Araştırmanın Modeli	19
Çalışma Grubu.....	21
Materyalin Geliştirilmesi.....	22
İçeriğin Seçimi.....	22
İçeriğin Geliştirilmesi	22
Materyalin Tasarımı	25
Mini Artırılmış Gerçeklik Kitapçığı	25
İşaretçiler	26
Uygulamalar	27
Materyalin Hazırlanması	30
Verilerin Toplanması.....	30
Veri Toplama Araçları.....	33
Akademik Başarı Testi	34
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	34
Ortaokul Öğrencileri için Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği.....	34
Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği	34
Öğrenci Görüşme Formu	35
Ders Öğretmeni Görüş Formu	35
Deneysel İşlemin Gerçekleştirilmesi	35
Verilerin Çözümlemesi.....	38
BÖLÜM IV	39
BULGULAR VE YORUMLAR	39
Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	39
Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	39
Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	40

Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	40
Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	41
Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	41
Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	43
Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	43
Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	43
Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	44
Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	45
Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	45
Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	47
Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	47
Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	48
Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	49
Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	49
Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	50
Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	51
Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	51
Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	52
Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	52
Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	53
Öğrenci Görüşleri	53
ABCArPC Uygulaması Hakkındaki Görüşler	54
ABCArTablet Uygulaması Hakkındaki Görüşler.....	55
Ders Öğretmenin Görüşleri	57
BÖLÜM V	59
SONUÇ VE ÖNERİLER	59
Sonuç	59

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Başarılarına Etkisi.....	59
Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Motivasyonlarına Etkisi.....	60
Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algılarına Etkisi	61
Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanılmasına Yönelik Tutumlarına Etkisi.....	61
Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri	62
Öneriler.....	63
KAYNAKLAR.....	65
EKLER	71
Ek-1: 6.Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi.....	72
Ek-2: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği	77
Ek-3: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği	79
Ek-4: Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği	81
Ek-5: Öğrenci Görüş Formu	83
Ek-6: Ders Öğretmeni Görüş Formu	84
Ek-7: Öğrenme Nesnesi Alan Değerlendirme Ölçütleri.....	85
Ek-8: Öğrenme Nesnesi Görsel Değerlendirme Ölçütleri	86
Ek-9: Öğrenme Nesnesi Teknik Değerlendirme Ölçütleri	87
Ek-10: Öğrenme Nesnesi İnceleme Değerlendirme Birimi Ölçütleri	88
Ek-11: Uygulama Fotoğrafları.....	89
ÖZGEÇMİŞ.....	97

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Araştırmanın Deseni.....	20
Çizelge 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Dağılımları	21
Çizelge 3. Grupların Akademik Başarı Öntest Ortalamalarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu	39
Çizelge 4. Deney-1 Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	40
Çizelge 5. Deney-2 Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	40
Çizelge 6. Kontrol Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	41
Çizelge 7. Grupların Akademik Başarı Sontest Ortalamalarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu	42
Çizelge 8. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	42
Çizelge 9. Grupların Motivasyon Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu	43
Çizelge 10. Deney-1 Grubunun Motivasyon Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	44
Çizelge 11. Deney-2 Grubunun Motivasyon Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	44
Çizelge 12. Kontrol Grubunun Motivasyon Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	45
Çizelge 13. Grupların Motivasyon Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu	45
Çizelge 14. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Motivasyon Ölçeğine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	46
Çizelge 15. Deney-1 ve Deney-2 Gruplarının Motivasyon Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Mann-Whitney U Tablosu	46
Çizelge 16. Deney-2 ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Mann-Whitney U Tablosu	46
Çizelge 17. Deney-1 ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Mann-Whitney U Tablosu.....	47

Çizelge 18. Grupların Algı Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu.....	48
Çizelge 19. Deney-1 Grubunun Algı Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	48
Çizelge 20. Deney-2 Grubunun Algı Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	49
Çizelge 21. Kontrol Grubunun Algı Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	49
Çizelge 22. Grupların Algı Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu.....	50
Çizelge 23. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Algı Ölçeğine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	50
Çizelge 24. Grupların Tutum Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren U Testi Sonuçları.....	51
Çizelge 25. Deney-1 Grubunun Tutum Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	52
Çizelge 26. Deney-2 Grubunun Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	53
Çizelge 27. Grupların Tutum Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren U Testi Sonuçları.....	53
Çizelge 28. Öğrencilerin ABCArPC Uygulaması Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Frekans Analizi	54
Çizelge 29. Öğrencilerin ABCArTablet Uygulaması Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Frekans Analizi	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Resim 1. Sensorama (Wikipedia, 2015)	9
Resim 2.The Sword Of Damocles (Artcenter, 2015)	9
Resim 3.Google Glass (Wikipedia, 2016).....	10
Resim 4. Mini Artırılmış Gerçeklik Kitapçığının Birinci Sayfası.....	26
Resim 5. Metaio Creator Tarafından Oluşturulan İşaretçi	27
Resim 6. Bir Numaralı İşaretçi	27
Resim 7. Metaio Creator Programı.....	28
Resim 8. Metaio Creator Programı Sayısal İşaretçi Seçim Ekranı.....	28
Resim 9. İşaretçiye Eklenmiş 3 Boyutlu İçerik.	29
Resim 10. Deney-1 Grubu Bilgisayar Laboratuvarı.....	32
Resim 11. Deney-2 Grubu Sınıf Ortamı	33
Resim 12. 3 Boyutlu Sanal Öğretmen Görüntüsü	36
Resim 13. Taneciklerin Katıdan Sıvıya Geçiş Animasyonu	36
Resim 14. ABCArPC Uygulamasının Ekran Görüntüsü.....	37
Resim 15. ABCArTablet Uygulamasının Ekran Görüntüsü	38

BÖLÜM I

GİRİŞ

Problem

Bu bölümde, araştırmanın problemi, amacı, önemi ve sınırlılıkları açıklanmış, araştırmada kullanılan temel kavramlar tanımlanmıştır. Günümüzde hızla gelişen teknoloji, her alanda olduğu gibi eğitim alanında da yeniliklere neden olmuş, teknolojik imkânlar ile tasarlanan materyaller eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak, son zamanlarda, eğitime büyük katkı sağlayacağı düşünülen artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin çalışmaların sayısında da artış gözlenmiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, öğrenen ve öğreticilerin eğitim etkinliklerinde gerçek dünyada çeşitli imkânsızlıklar sebebiyle ulaşamadıkları ya da somutlaştıramadıkları birçok nesneyi, uygulamayı ve deneyi çok farklı boyutlarda sunabilmeyi sağlayan bir yaklaşımdır (Özarlan, 2011). Artırılmış gerçeklik teknolojisi, sanal ve gerçek nesnelerle birlikte etkileşime girmeye olanak tanınması, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlaması, dikkati ve motivasyonu artırması nedeniyle eğitim uygulamalarında önemli bir rol üstlenmektedir. (Singhal, Bagga, Goyal ve Saxena, 2012).

Artırılmış gerçekliğin günümüz öğrenenlerinden beklenen, problem çözme, grup çalışması, çok yönlü değerlendirme ve farklı bakış açılarını anlayabilme gibi özellikleri geliştirmeye yönelik potansiyele sahip olduğunu bilinmektedir (Sırakaya, 2015). Ayrıca, artırılmış gerçeklik ortamlarının, normal bir masaüstü öğrenme etkinliğine göre daha başarılı olduğu, aynı zamanda görselleştirilen nesnelerin üç boyutlu olmasının da öğrencilerin ilgilerini arttırdığı gözlenmiştir (Winn, Windshciti, Furland ve Lee, 2002). Çoklu ortam öğrenme kuramının ilkeleri doğrultusunda iyi tasarlanmış artırılmış gerçekliğe dayalı öğrenme ortamları, bireylerin bilişsel yükünü azaltarak etkili bir öğrenme ortamı oluşturmak için önemli bir potansiyele sahiptir (Nedim, 2013).

Bu uygulamalar, nesnelerin dönüşüme uğramasından dolayı çocukların ilgisini çekerek öğrenme sürecini dikkat çekici hale getirmektedir (Billinghurst, Kato, ve Poupyrev, 2001). Artırılmış gerçeklik ile birden fazla duyu organına hitap eden, etkileşimli ve iyi tasarlanmış çoklu ortamlar, öğrenenin sürece aktif olarak katılmasını

sağladığı gibi kalıcı öğrenmelerin oluşmasına da yardımcı olmaktadır (Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Göktaş, 2014). Artırılmış gerçekliğin, öğrenme ortamlarında kullanılmasının öğrenenlere sağladığı fayda ve kazanımlar oldukça fazladır. Bu kapsamda yapılan araştırmalarda, artırılmış gerçeklik teknolojisi ile tasarlanan uygulamaların öğrenme sürecinde öğrencilere sağladığı kazanımlar :

- Kavramların/süreçlerin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunma (Klopfer ve Squire, 2008; Kaufmann ve Schmalstieg, 2003; Shelton, ve Hedley, 2002),
- Soyut kavramları somutlaştırma (Dori ve Belcher, 2005; Kaufmann, Schmalstieg ve Wagner, 2000),
- Konuları görselleştirerek daha kolay anlaşılmasını sağlama (Kaufmann ve Schmalstieg, 2003; Shelton, ve Hedley, 2002),
- Gerçek dünya ile ilişkili görsel-uzamsal bilgileri kazandırma (Majoros ve Neumann, 2001; Kaufmann ve Schmalstieg 2003; Shelton, ve Hedley, 2002)
- Otantik ve anlamlı bağlamsal destek sağlama (Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009; Elford, 2013),
- Sosyal ilişki kurma ve işbirliği becerisini geliştirme (Billinghurst ve Kato, 2002; Billinghurst, Kato, ve Poupyrev, 2001; Squire, ve Jan, 2007),
- Öğrencinin dikkatini çekme ve öğrencinin motivasyonunu artırma (Witmer, Baily, ve Knerr, 1996; Klopfer ve Squire, 2008; Sumadio ve Rambli, 2010; Serio, Ibáñez ve Kloos, 2012),
- Öğrencinin öğrenme sürecinden zevk almasını sağlama (Kaufmann, Schmalstieg ve Wagner, 2000),
- Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme (Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009),
- Öğrencilerin kendi öğrenme ortamları üzerinde kontrole sahip olmalarına imkân vermesi nedeniyle öz yeterliliklerini artırma (Majoros ve Neumann, 2001),
- Öğrencilerin bilgi işleme süreçlerini destekleme (Majoros ve Neumann, 2001)

olarak belirlenmiştir.

Günümüzde bütün bu kazanımlara rağmen eğitim alanına dönük araştırmaların sayısının çok az olması, önemli bir problem olarak karşımız çıkmaktadır. Bu noktaya vurgu yapan Somyürek (2014), çalışmasında artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesi ve öğretim ortamlarına entegre edilmesinin faydalı olacağını ve bu uygulamaların eğitim ortamlarında kullanılmasını içeren deneysel çalışmalardan elde edilecek nitel ve nicel verilere ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir.

Ayrıca, Özarslan (2013) genişletilmiş gerçeklik ile eğitimde zenginleştirmeye yönelik farkındalık kazandırabilecek çalışmalar yapılmasının yanı sıra lisans düzeyinde öğrenciler yerine ortaokul düzeyinde öğrenenler dahil edilerek farklı seviyelerdeki öğrenen gruplarının da görüşlerinin alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Alanyazında artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitsel açıdan pek çok kazanımı beraberinde getireceği vurgulanmasına rağmen bu konudaki araştırmaların henüz başlangıç aşamasında olduğu görülmektedir (Martin, Diaz, Sancristobal, Gil, Castro, ve Peire, 2011). Ayrıca, bu uygulamaların etkililiğinin belirlenebilmesi için çok farklı alanlarda araştırmalar gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Özellikle fen öğretimi artırılmış gerçeklik uygulamaları için çok önemli bir uygulama alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar sanal gerçekliğin fen öğretiminde kullanılmasına yönelik çok sayıda çalışma yapılmış olsa da (Aktamış ve Arıcı, 2013), özellikle artırılmış gerçeklik uygulamalarına ilişkin çalışmaların, yok denecek kadar az olduğu dikkati çekmektedir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkelerindeki öğrencilerin öğrendiklerini okul ve okul dışı hayatlarında kullanabilme, yeni durumları anlama, problemleri çözme, olaylar hakkında tahminde bulunma ve muhakeme yapabilme yeterliliklerinin karşılaştırıldığı PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sınavları incelendiğinde ülkemizdeki öğrencilerin özellikle fen yeterliliği sıralamasında oldukça gerilerde yer aldığı görülmektedir. Bu doğrultuda özellikle fen okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesi, son derece önemli görülmektedir. Fen okuryazarı birey, araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevre ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerinin bir bileşimidir (MEB, 2013).

Fen okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesinin önem kazandığı günümüzde, artırılmış gerçeklik uygulamalarının Fen öğretiminde kullanımının, öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına

ve artırılmış gerçekliğe yönelik tutumlarına nasıl etki edeceği çok net bilinmemektedir. Yapılan bu araştırmada, bu etkilerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Amaç

Bu araştırmanın genel amacı, fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına ve artırılmış gerçekliğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemektir. Bu genel amaca dayalı olarak araştırmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 grupları ile geleneksel öğrenme ortamındaki kontrol grubu arasında akademik başarı bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
 - a) Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - b) Deney-1 grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - c) Deney-2 grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - d) Kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - e) Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 grupları ile geleneksel öğrenme ortamındaki kontrol grubu arasında motivasyon düzeyi bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
 - a) Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - b) Deney-1 grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - c) Deney-2 grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - d) Kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- e) Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 grupları ile geleneksel öğrenme ortamındaki kontrol grubu arasında problem çözme becerilerine yönelik algı bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
- a) Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b) Deney-1 grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c) Deney-2 grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- d) Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- e) Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 grupları arasında tutum bakımından anlamlı farklılık var mıdır?
- a) Uygulama öncesi deney-1 ve deney-2 gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b) Deney-1 grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c) Deney-2 grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- d) Uygulama sonrası deney-1 ve deney-2 gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin geliştirilen artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir?
6. Ders öğretmenin geliştirilen artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir?

Önem

Araştıran, sorgulayan, yaratıcı ve yansıtıcı düşünen, karar verme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesinin belirleyici olduğu bilişim çağında, artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin öğrenme süreçlerine entegrasyonu da önem kazanmaktadır. Fen bilimleri üzerine yapılan çalışmalarının sayısının çok fazla olmadığı, yapılan çalışmaların çoğunlukla lise ve üniversite öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirildiği dikkate alınırsa (Lordache ve diğerleri, 2012’den akt: İbili, 2013), bu çalışma ortaokul düzeyinde fen bilimleri dersi için ilk çalışmalardan biri olacaktır. Bu çalışmanın hem zorluğunu hem de önemini artıran bir durum olarak belirtilebilir.

Eğitim alanında meydana gelen gelişmeler ile teknoloji kullanımının bir zorunluluk haline geldiği günümüzde, artırılmış gerçeklik gibi eğitimde yeterince uygulanmamış araştırmalara yer verilmesi, eğitimde teknoloji entegrasyonu ve fen okur-yazarı bireyler yetiştirme açısından büyük bir önem arz etmektedir.

Bu çalışma, farklı derslerin öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak isteyenlere bir örnek oluşturabilir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma Ankara ili, Etimesgut ilçesi, MEB’e bağlı Özel ABC Okullarında 6. sınıf 601, 602 ve 603 şubelerinde yer alan ve 23 erkek, 27 kız öğrenci olmak üzere toplam 50 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma 6. sınıf Fen bilimleri dersi “*Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi*” için hazırlanmış, AG uygulamaları ile sınırlıdır.
3. Uygulama süresi 6 hafta ile sınırlıdır.

Tanımlar

Artırılmış Gerçeklik: “Gerçek ortamın kamera ile görüntüsü alınırken, belirlenmiş hedef noktalara sanal nesnelerin bağlanmasını ve oluşan sonucun programlar vasıtasıyla yorumlanmasını sağlayan teknolojidir” (Kye ve Kim, 2008)

Gerçek: “Bilinçten bağımsız olarak var olan; düşünülen, tasarımılanan, imgelenen şeylere karşıt olarak, var olan şeylerdir” (TDK, 2015).

Sanal: “Gerçekte yeri olmayıp zihinde tasarlanan, mevhum, farazi ve tahmini; nesnel ve sabit olan fizikselin, diğer bir ifadeyle gerçeğin dışında kalan, öznel ve değişime açık olandır” (TDK, 2015).

Kısaltmalar

MEB. Milli Eğitim Bakanlığı

AG. Artırılmış Gerçeklik

ABCArPc. ABC Artırılmış Gerçeklik Bilgisayar Yazılımı

ABCArTablet. ABC Artırılmış Gerçeklik Mobil Yazılımı

3B. 3 Boyutlu

SG. Sanal Gerçeklik

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, artırılmış gerçekliğin tanımı, tarihçesi ve artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılması ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış araştırmalar yer almıştır.

Artırılmış Gerçekliğin Tanımı

İlgili alanyazın incelendiğinde artırılmış gerçekliğin çeşitli tanımlarının yapıldığı görülmektedir. Azuma (1997), artırılmış gerçekliği “*gerçek dünya ortamı ile sanal nesnelerin birleştirildiği, gerçek dünya görüntüsü üzerine yerleştirilen sanal nesnelerle eş zamanlı etkileşimin yürütüldüğü bir teknoloji*” olarak tanımlanmaktadır. Kye ve Kim (2008) ise “*gerçek ortamın kamera ile görüntüsü alınırken, belirlenmiş hedef noktalara sanal nesnelerin bağlanmasını ve oluşan sonucun programlar vasıtasıyla yorumlanmasını sağlayan teknolojidir*” şeklinde tanımlamaktadır. Azuma (1997) çalışmasında, artırılmış gerçekliğin sahip olması gereken temel özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Gerçek ve sanal ortamı birleştirme,
- Gerçek zamanlı etkileşim sağlama,
- 3 boyutlu olma.

Artırılmış gerçeklikte yapay ortamdaki nesneler gerçek ortamın bir parçasıymış gibi gerçek ortam içerisinde gösterilir. Kullanıcılar gerçek dünyayla birlikte üzerine yerleştirilen ya da birleştirilen dijital nesneleri görebilir (Azuma, 1997). Artırılmış gerçeklik, gerçek hayatta var olan yeteneklerimize ek özellikler katar. Artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanan bireyler kullanmayanlara göre daha fazla görebilir, duyabilir, hissedebilir, koklayabilir hatta daha fazla tadabilirler (Van-Krevelen ve Poelman, 2010).

Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin ilk olarak, Morton Heilig tarafından 1957 yılında geliştirilen ve patenti 1962 yılında alınan “Sensorama” (Resim:1) isimli cihazla

başladığını söylenebilir (Heilig, 2016). Bunu takiben, 1966 yılında Ivan Sutherlan ve Bob Sproul birlikte “The Sword of Damocles” (Resim:2) adını verdikleri, başa takılan ilk artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirmişlerdir (Dodsworth, 2010; Yuen, Yaoyuneyong ve Johnson, 2011). 1975 yılında Myron Krueger, “Videoplace” adlı yapay gerçeklik laboratuvarı oluşturmuş (Dodsworth, 2010; Yuen ve diğerleri, 2011), 1980 yılında Steve Mann giyilebilir cihazlar geliştirmiştir (Dodsworth, 2010; Yuen ve diğerleri, 2011).



Resim 1. Sensorama (Wikipedia, 2015)



Resim 2. The Sword Of Damocles
(Artcenter, 2015)

Sanal Gerçeklik kavramı 1989’da Jaron Lanier tarafından alanyazına kazandırılırken (Dodsworth, 2010; Yuen ve diğerleri, 2011), Tom Caudell, artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak uçaklara elektrik kablolarının yerleştirilmesi sırasında çalışanların yönlendirilmesini sağlayan başa monte edilen bir dijital görüntüleme sistemi geliştirmiş (Caudell ve Mizell, 1992; Siltanen, 2012) ve artırılmış gerçeklik kavramını alanyazına kazandırılmıştır. 1997 yılına gelindiğinde augmented reality (artırılmış gerçeklik) teknolojisi ile ilgili bir tarama çalışması yapan Ronald Azuma “A Survey of Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik Anketi)” (Azuma, 1997) isimli çalışmasıyla artırılmış gerçekliğin alanyazında başlıca kabul edilen bir tanımını ortaya koymuştur. Yine aynı yıl içerisinde Kolombiya Üniversitesi’nde “Touring Machine

(Tur Makinesi)’’ isimli (Feiner, MacIntyre, Höllerer ve Webster,1997) ilk mobil artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Hirokazu Kato 1999 yılında ARToolKit adlı kod kütüphanesini geliştirmiş (Karal ve Abdüsselam, 2015; Yuen ve diğerleri, 2011), 2000 yılında Thomas ve arkadaşları ilk mobil artırılmış gerçeklik oyunu olan ‘‘ARQuake’’ isimli oyunu tasarlamışlardır (Karal ve Abdüsselam, 2015; Yuen ve diğerleri, 2011). 2008’de Wikitude, 2009’da Layar artırılmış gerçeklik uygulama platformu olarak geliştirilmiştir (Karal ve Abdüsselam, 2015). 2010’lu yıllarda artırılmış gerçeklik uygulamalarının günlük hayatımızda kullanılmaya başlandığı gözlemlenirken, ‘‘2014 yılı itibariyle de artırılmış gerçeklik giyilebilir teknolojileri [Google Glass (Resim:3)] ile günlük yaşamın vazgeçilmez bir unsuru olmadaki potansiyeli ortaya koyulmaktadır’’ (Nelson, 2014).



Resim 3. Google Glass (Wikipedia, 2016)

Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımı

Artırılmış gerçeklik gelişen teknoloji ile kullanım alanlarını her geçen gün daha da arttırmakta ve son zamanlarda eğitim alanında birçok araştırmaya konu olmaktadır. Bu kapsamda *‘‘yeni bir teknoloji olmamasına rağmen öğretme öğrenme sürecinde kullanımı ve potansiyeli yeni yeni keşfedilmektedir’’* (Fleck, Hachet ve Bastien, 2015; Vilkoniene, 2009; Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013). *‘‘Yeni teknolojiler eğitimle bütünleştirildiğinde, öğrencilerin; ilgisini çekmekte, öğrenme sürecinde aktif hale getirmekte, meşguliyet ve motivasyonlarını artırarak konuyu anlamalarını*

kolaylaştırmaktadır” (Kreijns, Acker, Vermeulen ve Buuren; Shen, Liu ve Wang, 2013).

Eğitimde kullanılan teknolojik araçların, bireylerin etkileşimini artırmak ve eğlenerek öğrenmeyi sağlamak için yeni fırsatlar sunduğu, öğrenme sürecini daha aktif, etkili, anlamlı kıldığı ve motivasyonu harekete geçirdiği bilinmektedir (Alsumait ve Musawi, 2013). 2012 yılında yayınlanan Horizon Raporunda, önümüzdeki 4-5 yıl içerisinde eğitimde kullanımının önemli etkiye sahip olacağı düşünülen eğitim teknolojileri arasında artırılmış gerçeklik de yer almıştır (Akt. Johnson, Adams, ve Cummins, 2012).

İlgili Araştırmalar

Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılması ile ilgili yurt içinde yurt dışında yapılmış araştırmalar tarih sırası esas alınarak aşağıda kısaca özetlenmektedir.

Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanılması İle İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar

Abdüsselam ve Sevensan (2012) öğrencilerin fiziği öğrenmede ve fizik öğretmenlerinin fiziği öğretmede artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin görüşlerinin alınması amacıyla, odak grup görüşmesi tekniği ve yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında üç fizik öğretmeni ve 8 öğrenci ile grup odak görüşmesi yapmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmenler, artırılmış gerçeklik ortamlarının, fiziği ve özellikle de manyetizmayı öğretmek adına manyetik alanın görselleştirilmesinde ve somutlaştırılmasında faydalı olabileceğini belirtmişlerdir. Öğrenciler ise, artırılmış gerçeklik ortamının olayları daha iyi anlamalarına ve kavramalarına yardımcı olduğunu, görselliği şekillendirdiğini, ifade etmişlerdir.

İbili (2013), geometri öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının, öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemek amacıyla, iki farkı ortaokuldan toplam 100 öğrenci ile yarı deneysel karma araştırma yöntemi kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak, 6. sınıf matematik ders kitabındaki geometrik cisimler ünitesinde yer alan üç boyutlu statik çizimlerin daha dinamik ve etkileşimli bir şekilde görüntülenebilmesi için, ARGE3D yazılımı geliştirmiştir. Deney gruplarında ARGE3D ile yapılan öğretim ile kontrol

gruplarında basılı ders kitabıyla yapılan öğretimi karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, ARGE3D ile yapılan geometri öğretiminin, deney öncesinden deney sonrasına matematiğe yönelik olumsuz tutuma sahip olan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde daha etkili olduğu, korku ve endişelerin azaltılmasına destek sağladığını belirlemiş, ancak matematiğe karşı olumlu yönde tutuma sahip olan öğrencilerin korku ve endişelerine bir etkisi olmadığı gözlemlemiştir.

Özarslan (2013), genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyali kullanımının, öğrenenlerin başarıları ve memnuniyet düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yarı-deneysel desenli bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, İletişim ve Fen üçüncü sınıflarında öğrenim gören toplam 63 öğrenciden oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında; genişletilmiş gerçeklikle işlevsel olarak zenginleştirilmiş OptikAR ve görsel olarak zenginleştirilmiş InsectARium materyalleri geliştirmiş ve bu materyalleri karşılaştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, OptikAR ve InsectARium öğrenme materyallerinin kullanımının, öğrenen başarılarını olumlu etkilediğini saptanmıştır. Ayrıca, geliştirilen öğrenme materyallerinin, öğrenenlerin memnuniyet düzeyleri üzerinde olumlu etkisi olduğu, memnuniyet düzeylerinin teknoloji ve çalışma alanı bağlamında tanıdık gruplar için benzer düzeyde ve bu grupların memnuniyet düzeylerinin, çalışma alanına yabancı olan gruptan daha yüksek seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2014), 5. sınıf öğrencilerinin arkadaşlık temalı hikâye kurgulamalarını sağlayarak onların hikâye kurgulama becerilerini ve hikâyede yaratıcılığı kullanma becerilerini belirlemek amacıyla yarı-deneysel desenli bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışma grubu, 5. sınıfta öğrenim gören 46 erkek 54 kız olmak üzere toplam 100 öğrenciden oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında, deney grubunda artırılmış gerçeklik ile kurgulanan hikâyeler ile kontrol grubunda 2B resimler ile kurgulanan hikâyeleri karşılaştırmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre, artırılmış gerçeklik ve resimlerle hikâye oluşturan gruplar arasında hikâye uzunluğu, hikâye kurgulama becerisi ve hikâyede yaratıcılığı kullanma beceri düzeyi açısından anlamlı bir fark olduğu görülmüş, cinsiyet açısından herhangi bir farklılık görülmemiştir. Hem deney hem de kontrol gruplarında hikâye uzunluğu ile hikâye kurgulama becerisi ve hikâyede yaratıcılığı kullanma becerisi arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki görülmüştür.

Küçük ve diğerleri (2014), yaptıkları çalışmada, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile İngilizce öğreniminde ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri inceleyerek, bu doğrultuda başarı düzeylerine göre öğrencilerin tutumları ve bilişsel yüklerinde farklılık olup olmadığı araştırmışlardır. Araştırmalarında, nedensel karşılaştırmalı ve ilişkisel yöntemler kullanmışlardır. Araştırmanın çalışma grubu, 5 farklı ortaokulda 5. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 122 öğrenciden oluşmuştur. Çalışma sonucunda öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla yapılan İngilizce öğreniminden memnun kaldıkları, kaygı düzeylerinin düşük olduğu ve gelecekte bu tür uygulamaların derslerinde kullanılmasını istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin, artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarının, başarı düzeyi düşük olan öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Abdüsselam (2014) manyetizma konusunun, öğretiminde kullanılması için artırılmış gerçeklik ortamı, artırılmış gerçeklik uygulamalarında kullanılması için de, manyetik alanın yönü ve şiddetini gösterebilen ve araştırmaya dayalı öğrenim yaklaşımına göre tasarlanmış bir araç olan MagAR cihazı geliştirmiştir. Çalışmada yarı deneysel bilimsel araştırma yöntemi kullanmış, araştırma grubunda ise öğretmen lisesinde öğrenim gören toplam 69 öğrenci yer almıştır. Araştırma kapsamında, artırılmış gerçeklik ortamının uygulandığı grup ile sınıf ortamının uygulandığı grubu ve laboratuvar ortamının uygulandığı grubu karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda, artırılmış gerçeklik ve laboratuvar ortamlarının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca artırılmış gerçekliğin, öğrencilerin sağ el kuralı gibi ilk defa deneyimleyecekleri konuların öğreniminde kolaylık sağladığı, ayrıca uygulama boyunca öğrencilerin artırılmış gerçeklik ortamını olumlu karşıladığı ve merak duygularıyla hareket ettikleri tespit edilmiştir.

Gün (2014), matematik dersinin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile desteklenmesinin, öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisini araştırmak amacıyla, ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmasında, 3ds Max yazılımı ile üç boyutlu modeller tasarlanmış, bu modelleri, BuildAR ara yüzü ve işaretçilerle birleştirilerek öğretim materyalleri haline getirmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 6. sınıfta öğrenim gören toplam 88 öğrenciden oluşturmuştur. Araştırma kapsamında, deney grubu artırılmış gerçeklik uygulamaları ile kontrol grubu ise tahtada yapılan iki boyutlu çizimlerle ve

sınıfa getirilen nesneler ile eğitim görmüşlerdir. Sonuç olarak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinde anlamlı düzeyde artış meydana geldiği, deney grubunun başarı puanlarının anlamlı bir farklılık oluşturacak şekilde yükseldiği tespit edilmiştir.

Sırakaya (2015), artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımları üzerindeki etkisini test etmek ve öğrencilerin artırılmış gerçeklik öğrenme materyali hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla, açıklayıcı desen kullanarak, UzayAR adı verilen bir artırılmış gerçeklik öğrenme materyali geliştirmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 7. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 118 öğrenciden oluşturmuştur. Araştırma kapsamında, deney grubunda, artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanılırken, kontrol grubunda ise normal ders materyalleri ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha az kavram yanlışına sahip oldukları, daha az oranda yeni kavram yanlışlarının oluştuğunu belirlenmiştir. Buna ek olarak öğrenciler, artırılmış gerçeklik öğrenme materyalinin, derse karşı ilgi ve motivasyonlarını artırdığını, dersi daha ilginç ve eğlenceli hale getirdiğini belirtmişlerdir.

Arslan ve Elibol (2015), mobil cihazlar için geliştirilmiş eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarını incelemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmalarında, Android işletim sistemi ile sınırlandırılan, mobil eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının Google Play Markette indirilme sayısına göre listelenen ilk 100 sonucu değerlendirmeye almışlardır. Yapılan incelemelerin ardından dikkat çeken ve eğitim için önemli olduğu düşünülen 16 adet uygulama incelenerek tanıtımları yapılmış, bir dersin bütün konularını kapsayan uygulamaların geliştirilmesi ve kullanılarak sonuçlarının paylaşılmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Demirer ve Erbaş (2015), bazı mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarını inceleyerek, eğitsel açıdan değerlendirildikleri bir derleme çalışması tasarlamışlardır. Bazı kriterlere dayalı olarak Alive, Augment, Aurasma, Blippar, Junaio, Layar ve Wikitude mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları incelenmek üzere seçilmiş, oluşturulan bir kontrol listesi yardımıyla sahip oldukları özellikler karşılaştırmalı bir

şekilde incelenerek eğitim ortamlarında kullanılabilirlikleri değerlendirilmiştir. İncelenen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının genellikle mobil işletim sistemleriyle uyumluluk sorununun olmadığı, akıllı telefonlar, tablet bilgisayarlar gibi mobil cihazlarda çalışabildiği, iki ve üç boyutlu görselleri desteklediği ve video oynatabilme özelliğine sahip olduğu, mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının genellikle sosyal medya bağlantısına sahip olduğu ve dış web sayfalarına yönlendirme gerçekleştirebildiği görülürken sadece ikisinin konum tabanlı çalışmaları desteklediği görülmüştür. Yapılan değerlendirme sonrasında incelenen mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim ortamlarında kullanımına yönelik öneriler sunulmuştur.

Korucu, Gençtürk ve Sezer (2016), çalışmalarında, artırılmış gerçeklik teknolojilerinin eğitim ortamlarında etkinliğinin araştırılması ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin okullarda yaygınlaşması amacıyla, artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanarak, 5. ve 6. sınıf bilişim teknolojileri dersinde öğrencilerin başarı ve tutumları incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu, 120 ortaokul öğrencisinden oluşturmuşlardır. Çalışmada öğrencilere artırılmış gerçeklik uygulamalarının çalışma mantığı açıklanmış, sonraki aşamada öğrencilere uygulamalar gösterilip, öğrencilerin bu uygulamaları kullanması sağlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerinin, artırılmış gerçeklik tutum ölçeğinden aldıkları puanların, öğrenim gördükleri sınıf durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği, ancak akademik başarılarının arttığı belirlenmiştir.

Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanılması İle İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Shelton ve Hedley (2002), dünya-güneş arasında var olan ilişkiyi öğretebilmek için üniversitede coğrafya alanında öğrenim gören toplam 30 öğrenci ile bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin konuları anlama ve kavrama düzeylerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Kerawalla, Luckin, Seljeflot ve Woolard (2006), artırılmış gerçeklik teknolojilerinin, daha genç öğrenciler üzerindeki öğrenmeyi destekleyici etkisini belirlemek amacıyla üç öğretmen ve 133 ilkokul öğrencisini ile bir çalışma yapmışlardır. Araştırmalarında karşılaştırılmalı araştırma yöntemi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, sınıf öğretimlerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılabilmesi için, öğretmenlerin kolayca pratiğe adapte edebildikleri esnek

içeriklerin oluşturulması, öğrencilere rehberlik sağlanması ve geliştirilecek materyallerin müfredata uygun olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Dunleavy, Dede ve Mitchell (2008), artırılmış gerçeklik simülasyonlarının yararlarını veya aksaklıklarını belirlemek için 6 öğretmen, 80 ortaokul ve lise öğrencisinden oluşan çalışma grubu ile, tasarım temelli bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada, yedi araştırma ekibi, üç okul için araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar görüşme formları, doğrudan gözlemler ve web sitesi gönderileri ile verileri toplamışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmenler ve öğrenciler artırılmış gerçeklik uygulamaların, interaktif, yerleşik, işbirlikçi ve problem çözme konularında etkili olduğunu ve sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı sağladığını belirtmişlerdir.

Martín-Gutiérrez, Saorín, Contero ve Alcañiz (2010), araştırmalarında artırılmış gerçekliğin öğrencilerin uzamsal yetenekleri ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla 24 Makine Mühendisliği birinci sınıf öğrencisinden oluşan bir grup ile çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma, ön-test son-test gruplu deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, artırılmış gerçeklik ile geliştirilen kitapların, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişiminde ve tutumları üzerinde etkili oldukları sonucuna varılmıştır.

Chien, Chen ve Jeng (2010), tıp öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, kafatası anatomisinin öğretilmesine için artırılmış gerçeklik sistemi geliştirmiş, yaptıkları çalışmalar sonucunda da uygulamanın, hızlı öğrenmeyi sağlayarak, görsel belleğe güçlendirdiğini vurgulamışlardır.

Chang, Chen, T.Huang ve Z.Huang (2011), öğrencilerin artırılmış gerçeklik öğrenme sistemlerine dair memnuniyetlerini ve tutumlarını belirlemek amacıyla, ilişkisel araştırma modeli ile desenlenen bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın çalışma grubu, 111 üniversite öğrencisinden oluşmuştur. Elde edilen bulgulara ışığında, tasarlanan sistemin kalitesinin, algılanan memnuniyetin, algılanan faydanın ve artırılmış gerçeklik öğrenme etkinliğinin belirlenmesinde en kritik unsurlardan biri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sistemi kullanışlı ve dikkat çekici olarak değerlendirdiği belirtilmiştir.

Yusoff, Zaman, ve Ahmad (2011), Karma Gerçeklik Yenileme Konsepti adı verilen karma gerçeklik prototipinin kullanıcılar tarafından kabul görülüp görülmeyeceğini incelemek amacıyla, ilişkisel araştırma modeli ile desenlenen bir

araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın çalışma grubu, Malezya'daki iki devlet üniversitesinin 2. 3. ve 4. sınıf biyomedikal bilimi bölümünde okuyan ve daha önce karma gerçeklik teknolojisini deneyimlememiş toplam 63 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma sonucunda, algılanan kullanışlılığın, kullanıcıların bu teknolojiyi gelecek için tercih etme sebepleri arasındaki en önemli faktör olduğu ve öğrencilerinin bu teknolojiyi gelecekte kullanmak konusundaki istekliliklerinin yüksek olduğu sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Iordache, Pribeanu ve Balog (2012) kimya dersinde atom konuları içeren bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirerek, bu uygulamanın öğrenciler üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma grubunu, 71 ortaöğretim öğrencisinin oluşturduğu, ilişkisel olarak desenlenmiş çalışmada, artırılmış gerçeklik teknolojileri ile öğrencilerin konuları daha kolay öğrendiklerini ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kavramsal anlama konusunda olumlu etkileri olduğu sonucuna varmışlardır.

Patirupanusara (2012), artırılmış gerçeklik 3B canlı anatomi kitabı geliştirerek artırılmış gerçeklik ile yapılan öğretim ile geleneksel öğretimi kıyaslamış ve artırılmış gerçeklik tabanlı öğretimin geleneksel öğretime kıyasla öğrenciler üzerinde daha fazla etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Di Serio, Ibáñez ve Kloos (2012), öğrenme ortamlarında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının, ortaokul öğrencilerinin motivasyonu üzerinde olumlu bir etkisi olup olmadığı araştırmak için, karşılaştırmalı araştırma modeli ile desenlenen bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma kapsamında Rönesans dönemine ait eserleri öğretmek için bir artırılmış gerçeklik uygulaması oluşturulmuştur. Araştırmanın çalışma grubu, 69 ortaokul öğrencisinden oluşturulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin motivasyonlarında, ilgi ve memnuniyet düzeylerinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, artırılmış gerçeklik teknolojilerinin, henüz tam anlamıyla kullanılabilme olgunluğuna erişmemiş olmasına rağmen, orta öğrenim öğrencileri tarafından büyük bir hevesle kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Mahadzir ve Phung (2013), artırılmış gerçeklik teknoloji ile geliştirilmiş uygulamaların öğrencilerin dil öğrenme sürecinde motivasyonlarına etkilerini araştırmak amacıyla 5 ortaokul öğrencisinden oluşan bir çalışma gurubuyla araştırma yapmışlardır. Araştırmadan elde edilen verilere göre artırılmış gerçeklik teknoloji ile

geliştirilmiş uygulamaların, öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Castillo, Sánchez ve Villegas (2015), artırılmış gerçeklik teknolojilerinin öğretme ve öğrenmeyi ne şekilde etkileyeceğini belirlemek için, ilişkisel araştırma modeli ile desenlenen bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma kapsamında, ikinci dereceden denklem eğrisi çizme görevleri yerine getirebilen bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, Meksika’da 59 lisans öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, artırılmış gerçekliğin gelecekte değerli bir öğretici araç ve iki dereceli denklemler gibi çoklu görselleştirmeler konusunda iyi bir uygulama platformu olacağını sonucuna varılmıştır.

Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılması ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde;

- araştırmaların sayısında 2010 yılından sonra artış olduğu,
- fen, matematik ve ingilizce derslerinde yapılan araştırmaların, diğer derslere oranla daha fazla sayıda olduğu,
- araştırmalarda çoğunda deneysel desen kullanıldığı,
- ülkemizde araştırmaların çoğunun ortaokul seviyesindeki öğrenci grupları için yapıldığı,
- yurt dışında yapılan araştırmaların çoğunun, ortaokul ve üniversite seviyesindeki öğrenci grupları için yapıldığı,
- araştırmalarda en çok başarı, motivasyon, tutum değişkenlerine bakıldığı

gözlemlenmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, materyalin geliştirilmesi, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntem ve tekniklerle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, Fen Bilimleri dersinde deney-1 ve deney-2 gruplarına uygulanan artırılmış gerçeklik uygulamaları ile kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim uygulamalarının, öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda, bağımsız değişkenler olan artırılmış gerçeklik ve mevcut öğretim uygulamalarının, bağımlı değişkenler olan öğrenci başarısı, motivasyonu, problem çözme becerilerine ve artırılmış gerçekliğe yönelik tutumlarına etkisi çalışılmıştır. Araştırmanın deseni Çizelge-1’de verilmiştir.

Bu araştırma, deneme modelinde bir araştırmadır. Deneme modellerinde *“bağımsız değişkenlerdeki sistemli değişmelerin, bağımlı değişkeni nasıl etkiledikleri saptanmaya çalışılır”* (Karasar, 1999). *“Bilimsel değeri en yüksek denemeler, gerçek deneme modelleri ile yapılanlardır”* (Karasar, 2005).

Deneyisel araştırma modeli gereği gruplar, deney ve kontrol grupları olarak oluşturulmuştur. Çalışmada gruplar, iki deney ve bir kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Bu gruplar ve özellikleri şu şekildedir:

- Deney-1 grubu; bilgisayar tabanlı ABCArPC uygulamasının kullanıldığı,
- Deney-2 grubu; tablet veya telefon tabanlı ABCArTablet uygulamasının kullanıldığı,
- Kontrol grubu; mevcut öğretim uygulamalarının kullanıldığı grup.

Deneyisel nitelikte gerçekleştirilen bu araştırma, öntest-sontest kontrol gruplu modele göre desenlenmiştir. (Karasar, 1994: 94-103; Balcı, 1995: 248-253).

Çizelge 1. Araştırmanın Deseni

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
R (Yansız atama)	Deney-1 - Akademik Başarı Testi - Motivasyon Ölçeği - Algı Ölçeği - Tutum Ölçeği	Bilgisayar tabanlı ABCArPC uygulamasının kullanıldığı ortam	- Akademik Başarı Testi - Motivasyon Ölçeği - Algı Ölçeği - Tutum Ölçeği - Öğrenci Görüşme Formu - Ders Öğretmeni Görüşme Formu
R (Yansız atama)	Deney-2 - Akademik Başarı Testi - Motivasyon Ölçeği - Algı Ölçeği - Tutum Ölçeği	Tablet veya telefon tabanlı ABCArTablet uygulamasının kullanıldığı ortam	- Akademik Başarı Testi - Motivasyon Ölçeği - Algı Ölçeği - Tutum Ölçeği - Öğrenci Görüşme Formu - Ders Öğretmeni Görüşme Formu
R (Yansız atama)	Kontrol - Akademik Başarı Testi - Motivasyon Ölçeği - Algı Ölçeği	Geleneksel öğrenme ortamı	- Akademik Başarı Testi - Motivasyon Ölçeği - Algı Ölçeği

“Ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desende var olan gruplar deney ve kontrol grubuna seçkisiz bir şekilde atanırlar. Her iki gruptan da deney öncesi ve sonrasında araştırma amaçlarına uygun bir şekilde veriler toplanır” (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013).

Deney-1 grubu için, artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenmiş, kişisel bilgisayarlarda kullanılabilen ABCArPC uygulaması, deney-2 grubu için Android tabanlı tablet ya da telefonlarla kullanılabilen ABCArTablet uygulaması tasarlanmıştır. Kontrol grubu ise geleneksel öğrenme ortamını kullanmıştır. Uygulama öncesi deney-1 ve deney-2 gruplarına akademik başarı testi, motivasyon ölçeği, algı ölçeği ve tutum ölçeği öntest olarak uygulanmış, kontrol grubuna ise akademik başarı testi, motivasyon ölçeği, algı ölçeği uygulanmış ancak tutum ölçeği uygulanmamıştır. Deney-1 ve deney-2 gruplarında dersler, geliştirilmiş olan artırılmış gerçeklik materyalleri ile işlenirken, kontrol grubunda dersler, basılı materyaller, sunu ve akıllı tahta gibi öğretim malzemelerinin yer aldığı ve öğretmenin dersi anlatarak işlediği geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Uygulama sonunda sontest olarak, deney-1 ve deney-2 gruplarına akademik başarı testi, motivasyon ölçeği, algı ölçeği ve tutum ölçekleri uygulanmış, kontrol

grubuna ise akademik başarı testi, motivasyon ölçeği, algı ölçeği uygulanmış ancak tutum ölçeği uygulanmamıştır. Buna ek olarak deney grubundaki öğrencilerin, geliştirilen artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili görüşleri öğrenci görüşme formu, ders öğretmenin görüşleri ise ders öğretmeni görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan MEB'e bağlı Özel ABC Okulları 6. sınıfta öğrenim gören 23 erkek ve 27 kız öğrenci olmak üzere toplam 50 öğrenci oluşturmaktadır. Çizelge-2'de grupların dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Dağılımları

Grup	Öğrenci Sayısı
Deney-1	18
Deney-2	15
Kontrol	17

Bu okulun araştırma grubu olarak belirlenmesinin en önemli nedenleri:

1. Araştırmada artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş bilgisayar tabanlı öğrenme materyallerini kullanabilmesi için deney-1 grubundaki her öğrencinin Windows tabanlı, kameralı bilgisayara gereksinim duyması,
2. Araştırmada artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş Android tabanlı öğrenme materyallerini kullanabilmesi için deney-2 grubundaki her öğrencinin kameralı ve en az Android 4.4.2 işletim sistemi yüklü tablete veya akıllı telefona gereksinim duyması,
3. Araştırmanın, deney-1 ve deney-2 gruplarındaki her bir öğrenene kameralı bir bilgisayar veya tablet tahsis edilebilecek bir laboratuvar ortamında yapılması,
4. Okul yönetiminin çalışmanın rahat yürütülebilmesi noktasında araştırmacıya sağladığı destek,
5. Öğretmenlerin hem artırılmış gerçeklik hem de mevcut uygulamalar ile dersi işleyebilecek olması

olarak belirtilebilir.

Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde öğrencilerin devam ettikleri şubeler dikkate alınmış, grupların yansız olarak belirlenmesinde öğrencilerin ön test puanları ve akademik ortalamaları dikkate alınarak, iki şube deney, bir şube de kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Materyalin Geliştirilmesi

İçeriğin Seçimi

Bilgisayar tabanlı ABCArPC ve tablet tabanlı ABCArTablet uygulamalarında kullanılan içerik, ortaokul 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi, Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinde yer alan konuları kapsamaktadır. Araştırma kapsamında fen bilimleri dersinin seçilmiş olmasının en büyük nedeni, ülkemizdeki öğrencilerin özellikle fen yeterliliği sıralamasında oldukça gerilerde yer almış olmasıdır.

Birçok ülkede eğitim politikalarının düzenlenmesi ve eğitim sisteminin değerlendirilmesini sağlayan en önemli verilerden biri de PISA verileridir (Küçük, 2015). OECD ülkelerindeki öğrencilerin, gereken temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip olduklarının değerlendirildiği, problemleri çözme, olaylar hakkında tahminde bulunma ve muhakeme yapabilme yeterliliklerinin karşılaştırıldığı bir sınav olan PISA sınavlarında, Türkiye alt sıralarda yer almaktadır. MEB PISA Raporuna (2012) göre, Türkiye PISA 2012'de 65 ülke arasında fen bilgisi alanında 43. sıradadır. Bu kapsamda özellikle fen okur-yazar bireylerin yetiştirilmesi son derece önemli görülmektedir. Fen bilimleri alanında öğrencilerin başarılarını artırmalarına destek olmak amacıyla, bu uygulamanın fen bilimleri alanında yapılmasına karar verilmiştir.

İçeriğin Geliştirilmesi

Bilgisayar tabanlı ABCArPC ve tablet tabanlı ABCArTablet uygulamalarında, için kullanılan içerikler, 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Ders Kitabı içerisinde yer alan konu ve resimler dikkate alınarak tasarlanmıştır. İçeriklerin tasarlanmasında;

- 3 boyutlu modelleri oluşturmak için, 3DS Max 2014,
- 3 boyutlu sanal öğretmen karakterini oluşturmak için, AutoDesk Character Generator,

- oluşturulan 3 boyutlu modellerin animasyon, canlandırma, konuşturma işlemleri için, Motion Builder 2014,
- kitapta yer alan metinlerin 3 boyutlu sanal öğretmen karakteri tarafından seslendirilmesi için, Ivona Text-to-Speech,
- videoların, tablet ve bilgisayarlarda farklı formatlarda kullanılmak üzere düzenleme ve işleme işlemleri için Adobe After Effects CS6,
- kullanılacak mini AG kitapçığı, işaretçiler ve resimleri oluşturmak ve düzenlemek için Adobe PhotoShop CS6

uygulamaları kullanılmıştır. Uygulamanın tasarım aşamasında, üç boyutlu modeller, animasyonlar ve sanal öğretmen .fpx, videolar .flv, seslendirilen metinler, .wav ve resimler .png formatlarında oluşturularak hazırlanmıştır.

Geliştiren içerikler, MEB (2010) tarafından belirlenen ve detayları aşağıda gösterilen, Öğrenme Nesnesi Alan Değerlendirme Ölçütleri (Ek:7), Öğrenme Nesnesi Görsel Değerlendirme Ölçütleri (Ek:8) ve Öğrenme Nesnesi Teknik Değerlendirme Ölçütleri'ne (Ek:9) dayalı olarak alan uzmanları ve ders öğretmenlerinin onayına sunulmuştur. Alan uzmanları ve ders öğretmenleri tarafından yapılan değerlendirme sonucunda uygulamada kullanımlarına onay verilmiştir.

Öğrenme Nesnesi Alan Değerlendirme Ölçütleri

- Dil ve anlatım kurallarına uygunluk mudur? (TDK Sözlük ve Yazım Kılavuzu).
- Öğretilmek istenen bilgi ve beceri öğretim basamakları kullanılarak bir bütün olarak işlenmiş midir?
 - Güdüleme
 - Açıklama
 - Değerlendirme
 - Geribildirim
- Öğrenme nesnesinde yer alan ifadeler, resimler, fotoğraflar, örnekler vb. ders kitaplarından farklı hazırlanmış mıdır?

- İçerik ğrencilerin yaşı, sınıf ve hazır bulunuşluk düzeylerine uygun mudur?
- İçerik anlaşılır bir şekilde hazırlanmış mıdır?
- Gereksiz bilgi ve tekrarlardan kaçınılmış mıdır?
- Öğrenme nesnesi içeriği günlük yaşamla ilişkilendirilmiş midir?
- Çalışmanın adı(başlığı) işlenen konunun içeriği ile uygun mudur?

Öğrenme Nesnesi Görsel Değerlendirme Ölçütleri

- Tasarım ilkelerine uygunluk
 - Oran-orantı
 - Denge
 - Kompozisyon
 - Simetri (Görsellerin ölçü uyumluluğu)
 - Espas (Doluluk-Boşluk)
 - Renk uyumluluğu
- Metinlerin, yazı- fon ilişkisi içinde okunabilir olması
- Kullanılan Görsel Unsurlar
 - Görsellerin ekran görünüm kalitesi
 - Görsellerin konuyla uyumluluğu
 - Görsellerin tasarımla uyumluluğu
- Tasarımın sade ve kolay anlaşılabilir olması

Öğrenme Nesnesi Teknik Değerlendirme Ölçütleri

- Kullanım kolaylığı:
 - Kullanıcı ürün içinde kaybolmadan istenilen amaca ulaşabiliyor.
 - Teknik terimler olmamalıdır.
 - Yönergeler anlaşılır olmalıdır.

- Kullanıcı amaca ulaşmak için ekstra zaman harcamıyor mu?
- Yeniden kullanılabilirlik
- Çokluortam kullanımı:
 - Metin
 - Resim
 - Video
 - Ses
- Sığa (kapasite) küçük mü?

Materyalin Tasarımı

6. Sınıf Fen Bilimleri dersi, Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinde kullanılmak üzere hazırlanan artırılmış gerçeklik materyalleri üç temel bileşenden oluşmaktadır. Bunlar;

- Mini Artırılmış Gerçeklik Kitapçığı,
- İşaretçiler,
- Uygulamalar (ABCArPC ve ABCArTablet).

Mini Artırılmış Gerçeklik Kitapçığı

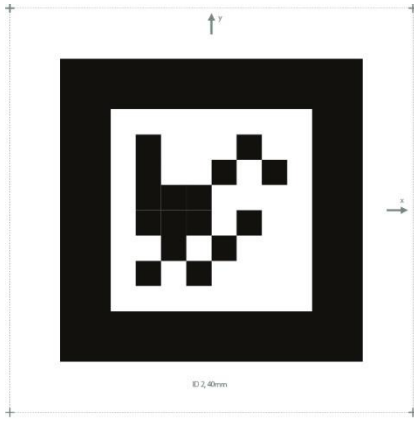
Mini artırılmış gerçeklik kitapçığı, 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinde yer alan sayfaları içerecek şekilde A5 boyutunda oluşturulmuştur. Toplam 20 sayfadan oluşan kitapçığın, çıktıları deney gruplarındaki her bir öğrenci için renkli olarak alınmıştır. Kitapçığın sağ alt köşesinde, o sayfa ile ilgili işaretçinin numarası yer almaktadır (Resim:4). Bu sayede öğrenci bulunduğu sayfada hangi işaretçiyi kullanacağını rahatlıkla görebilmektedir.



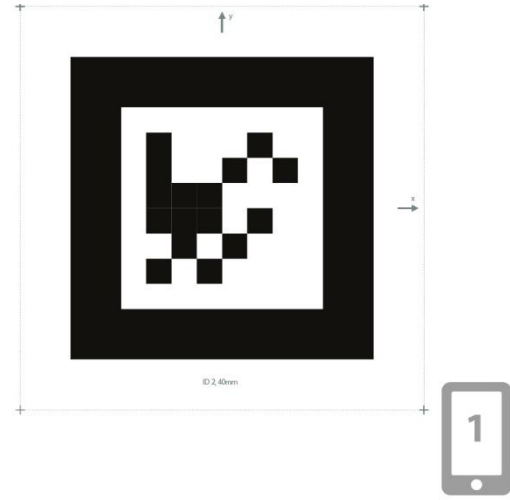
Resim 4. Mini Artırılmış Gerçeklik Kitapçığının Birinci Sayfası

İşaretçiler

İşaretçiler, *Metaio Creator* uygulaması ile 4cm x 4cm ölçülerinde oluşturulduktan (Resim:5) sonra Resim 6'da gösterildiği gibi sağ alt köşelerine, *mini artırılmış gerçeklik kitapçığında* bulunan numaralarla eşleşecek şekilde numaralar yazılmıştır. Her *mini artırılmış gerçeklik kitapçığı* için toplam 20 tane olacak şekilde kuşe kartonlara çıktıları alınmıştır.



Resim 5. Metaio Creator Tarafından Oluşturulan İşaretçi



Resim 6. Bir Numaralı İşaretçi

Uygulamalar

Araştırmada kullanılacak artırılmış gerçeklik materyalleri (ABCArPC ve ABCArTablet) Metaio Creator (Resim:7) uygulaması kullanılarak oluşturulmuştur. Metaio Creator uygulaması ile oluşturulan bir artırılmış gerçeklik projesi, hem tablet ve telefonlarda kullanılabilecek şekilde Android tabanlı, hem de masaüstü bilgisayarlarda çalışacak şekilde Windows tabanlı derlenebiliyor olmasına rağmen,

- masaüstü bilgisayarlarda kullanılan monitörlerin ekran çözünürlüklerinin, tablet ve telefonlara göre daha büyük olması,
- çözünürlükleri küçük olan içeriklerin, masaüstü uygulamasında büyük monitörlerde bozuk görüntülenmesi,
- büyük boyutta olan içeriklerin, tablet ve telefonda görüntülenebilmeleri için daha fazla işlemci ve belleğe ihtiyaç duymaları,
- tablet ve telefonlarda, büyük boyutlu içeriklerin işaretçiler üzerine konumlandırılma sürelerinin uzun olması

nedenleriyle, aynı içeriklerin farklı boyut ve çözünürlüklerini içeren iki ayrı Metaio Creator artırılmış gerçeklik projesi oluşturulmuştur.



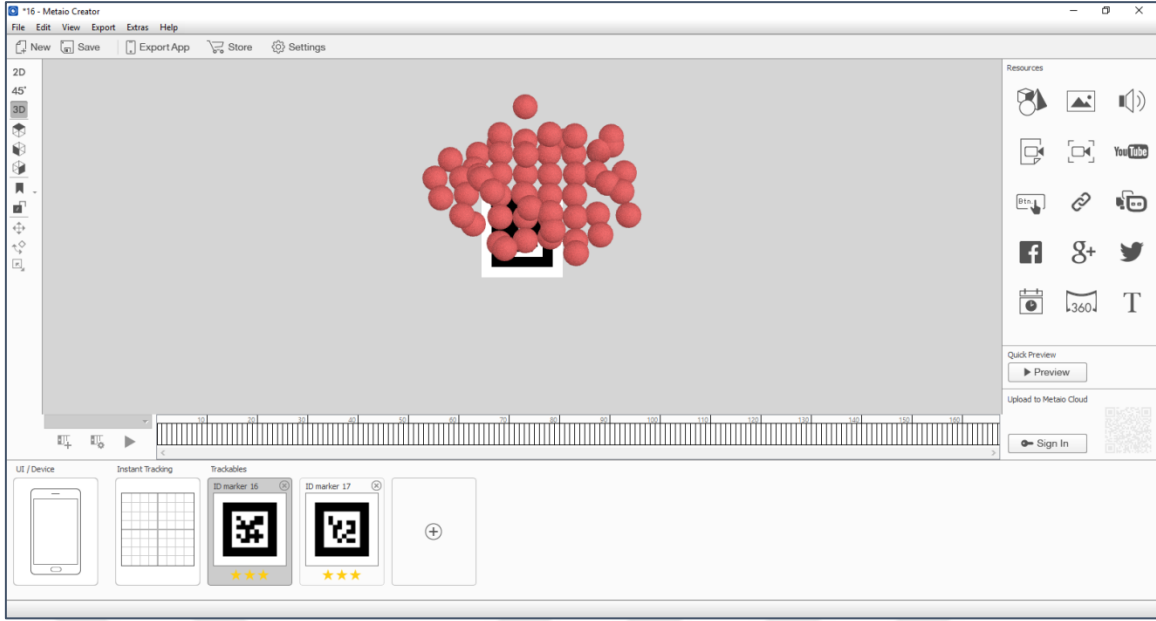
Resim 7. Metaio Creator Programı

Projelerde kullanılacak işaretçilerin tipi, tablet ve bilgisayar kameraları tarafından sorunsuz bir şekilde algılanabilen *Metaio Sayısal İşaretçi (Metaio ID Marker)* olarak belirlenmiştir (Resim:8). Kullanılacak tüm işaretçiler, işaretçi numaraları dikkate alınarak *Metaio Creator* programı içerisinde oluşturulmuştur.



Resim 8. Metaio Creator Programı Sayısal İşaretçi Seçim Ekranı

Oluşturulan işaretçiler ve seçili işaretçinin kamera tarafından algılandığında gösterilmesi istenen 3 boyutlu modeller ve videolar, işaretçi ekranlarına eklenmiştir (Resim:9).



Resim 9. İşaretçiye Eklenmiş 3 Boyutlu İçerik.

Tüm işaretçiler ve içerikler eşleştirildikten sonra uygulamalar Windows tabanlı bilgisayarlarda çalışabilecek ABCArPC ve Android tabanlı tablet ve telefonlarda çalışabilecek ABCArTablet isimleriyle derlenmiş, alan uzmanları ve fen bilimleri ders öğretmenlerinin onayına sunulmuştur. Geliştirilen materyallerin uygunluğu, iki alan uzmanı ve iki ders öğretmeni tarafından aşağıda detayları belirtilen, “*Öğrenme Nesnesi İnceleme Değerlendirme Birimi Ölçütleri (Ek:10)*” çerçevesinde değerlendirilmiş ve çalışmada kullanılmasına onay verilmiştir.

Öğrenme Nesnesi İnceleme Değerlendirme Birimi Ölçütleri

- Öğrenme nesnesi, öğretim programında yer alan kazanımla ilgili açıklama ve ilişkilendirmeleri kapsamalı.
- İçerik bilgilerinin kaynağı APA standartlarına uygun olmalı. **
- Alternatif/klasik ölçme ve değerlendirme türlerinden farklı iki tanesi kullanılmış olmalı. **
- Soruların doğru cevapları nesne içinde mutlaka yer almalı.
- Öğrenme nesnesinin değerlendirme bölümünde sorulan sorularda cevaplama için öğrenciye en az iki fırsat verilmeli. Yanlış cevap veren öğrenci ilgili bilginin yer aldığı ekrana yönlendirilmelidir. **
- Hazırlanan öğrenme nesneleri her türlü önyargıdan arındırılmış olmalı.
- Öğrenme nesnesinde tema ve konu bütünlüğü sağlanmalı.

- Öğrenme nesneleri ahlak kurallarına uygun olmalı, şiddet içeriği taşımayan nesneler hazırlanmalı.
 - Öğrenme nesnesinde açık ve anlaşılır ifadeler yer almalıdır.
 - Pedagojik olarak uygun olmalıdır.
- (** ile belirtilen kriterler değerlendirme kapsamı dışında tutulmuştur.)

Materyalin Hazırlanması

Kurulum paketi olarak oluşturulan ABCArPC uygulaması, Özel ABC Okulları bilgisayar laboratuvarında yer alan, Windows-10 işletim sistemi yüklü ve dahili kameraya sahip 20 adet bilgisayarlara kurulmuş, test edilmiş ve uygulamasının kısayolu bilgisayarların masaüstlerine kopyalanmıştır.

ABCArTablet uygulamasının kurulumu için, üzerlerinde Android 4.4.2 işletim sistemi bulunan toplam 20 adet tablette, önce “*Ayarlar/Güvenlik/Bilinmeyen Kaynaklar*” menüsü altında “*Güvenilen ve güvenilmeyen kaynaklardan uygulamaların yüklenmesine izin verin*” seçeneği aktif edilmiş, daha sonra tabletler bilgisayara bağlanmış, “*ABCArTablet.apk*” dosyası tabletlere kopyalanmıştır. Kopyalanan “*ABCArTablet.apk*” uygulamasına tıklanarak kurulumlar gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Toplanması

Veriler, başarı testi, problem çözme becerileri algı ölçeği, motivasyon ölçeği, tutum ölçeği ve görüşme formları aracılığı ile toplanmıştır.

Çalışmanın deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarını altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında, farklı gruplarla uygulama yapılması ile değişik öğrenme ortamlarındaki değişkenlerin sebep sonuç ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın süresi, toplam altı hafta olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında dersler, deney gruplarında ABCArPC ve ABCArTablet uygulamaları kullanılarak, kontrol grubunda ise basılı materyaller, sunu ve akıllı tahta gibi öğretim malzemelerinin yer aldığı ve öğretmenin dersi anlatarak işlediği geleneksel yöntemler kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma aşağıda yer alan plan dâhilinde gerçekleştirilmiştir.

1. Hafta

- Öntest uygulaması
 - Akademik Başarı Testi
 - Motivasyon Ölçeği
 - Algı Ölçeği
 - Tutum Ölçeği
- Deney ve kontrol grupların oluşturulması,
- ABCArPC ve ABCArTablet uygulamalarının, deney gruplarındaki öğrencilere ve ders öğretmenine tanıtılması.

2.- 5.Haftalar

- Deney-1 grubunda, ABCArPC uygulaması kullanılarak bilgisayar laboratuvarında ders öğretmeni nezaretinde, *Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin* işlenmesi,
- Deney-2 grubunda, ABCArTablet uygulaması kullanılarak sınıf ortamında, ders öğretmeni nezaretinde, *Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin* işlenmesi,
- Kontrol grubunda, mevcut öğretim yöntemi kullanılarak, sınıf ortamında, ders öğretmeni nezaretinde, *Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin* işlenmesi.

6. Hafta

- Deney-1 ve deney-2 gruplarına sontest uygulanması,
 - Akademik Başarı Testi
 - Motivasyon Ölçeği
 - Algı Ölçeği
 - Tutum Ölçeği

- Kontrol grubuna sontest uygulanması,
 - Akademik Başarı Testi
 - Motivasyon Ölçeği
 - Algı Ölçeği
- Deney-1, deney-2 grubundaki öğrencilerin artırılmış gerçeklik materyallerine yönelik görüşlerinin alınması.
 - Öğrenci Görüşme Formu
- Ders öğretmeninin artırılmış gerçeklik materyallerine yönelik görüşlerinin alınması.
 - Ders Öğretmeni Görüşme Formu

Araştırmada, deney-1 grubu bilgisayar laboratuvarında (Resim:10), deney-2 (Resim:11) ve kontrol grupları ise sınıf ortamında öğretim görmüşlerdir.



Resim 10. Deney-1 Grubu Bilgisayar Laboratuvarı



Resim 11. Deney-2 Grubu Sınıf Ortamı

Deney-1 grubundaki bazı öğrencilerin ses ile ilgili sorun yaşadıkları ve uygulama kısıyolunu bulamadıklarını gözlenirken, deney-2 grubundaki bazı öğrencilerin ise, hem işaretçi hem de tableti tutarken zorlandıkları ve ders boyunca tableti sabit tutarken yoruldukları gözlemlendi.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında, Meşeci ve Karamustafaoğlu (2015) tarafından hazırlanmış 30 çoktan seçmeli sorunun yer aldığı güvenilirliği .75 olarak hesaplanan 6. *Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi*, Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen ve güvenirlik katsayısı .80 olarak bulunan *Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği*, Ekici ve Balım (2013) tarafından geliştirilmiş olan ve güvenirlik katsayısı .88 olarak bulunan *Ortaokul Öğrencileri için Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği*, Küçük ve diğerleri (2014) tarafından hazırlanmış olan ve güvenirlik katsayısı .83 bulunan *Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği*, deney gruplarında yer alan öğrencilerin uygulamalara yönelik görüşleri betimlenmeye yönelik hazırlanmış *Öğrenci Görüşme Formu* ve ders öğretmenin uygulamalara yönelik görüşleri betimlenmeye yönelik hazırlanmış *Ders Öğretmeni Görüş Formu* kullanılmıştır.

Akademik Başarı Testi

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına, Meşeci ve Karamustafaoğlu (2015) tarafından hazırlanmış 6. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi uygulanmıştır. Test, güvenirlik çalışması için, öncelikle benzer özelliklere sahip 77 öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Daha sonra geçerliği, uzman görüşleri alınarak sağlanmıştır. Yarı deneysel yöntem kullanılarak, Amasya ili Merkez ilçesinde bir okulda 25 deney, 23 kontrol grubu olmak üzere toplam 48 öğrenciye uygulanarak geliştirilmiş, KR-21 güvenirlik katsayısı .75 olarak tespit edilmiştir. Test toplam 30 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur (Ek: 1)

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Araştırmada, Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçekte kullanılan ifadeler, beşli likert tipi ölçme skalası ile değerlendirilmektedir. Ölçek, Sivas İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı Merkez İlçe’deki 5 ilköğretim okulunda tarama yöntemiyle yapılmıştır. 23 madde olarak belirlenen ölçek, 421 ilköğretim II. kademe öğrencisine uygulanmıştır. Ölçeğin geçerliliği açımlayıcı faktör analizi yapılarak belirlenmiş ve güvenirlik katsayısı da .80 olarak bulunmuştur (Ek: 2).

Ortaokul Öğrencileri için Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

Araştırmada, Ekici ve Balım (2013) tarafından geliştirilmiş olan “Ortaokul Öğrencileri için Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, İzmir ili Buca ilçesinde 9 farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören 894 ortaokul öğrencisinin katılımıyla hazırlanmış ancak, bazı öğrencilerin tutarsız veya boş yanıtları nedeniyle analizler 850 öğrenciden elde edilen veriler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliği için uzman görüşleri, ölçeğin yapı geçerliliği için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi, güvenirliği için ise ölçekte yer alan maddelerin madde toplam korelasyonları ve ölçeğin Cronbach alfa değeri hesaplanmıştır. Toplam 22 madde ve beşli likert tipi ölçme skalasının kullanıldığı ölçeğin tamamına ilişkin güvenirlik katsayısı da .88 olarak hesaplanmıştır (Ek:3).

Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarının belirlenmesini amacıyla Küçük ve

diğerleri (2014) tarafından hazırlanmış olan “*Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği*” kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması, Erzurum ilindeki 7 farklı ortaokulun 5. sınıfında öğrenim görmekte olan 84 erkek, 83 kız olmak üzere toplam 167 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Toplam 15 madde ve beşli likert tipi ölçme skolasının kullanıldığı ölçeğin tamamına ilişkin güvenirlik katsayısı da .83 olarak hesaplanmıştır (Ek: 4).

Öğrenci Görüşme Formu

Araştırmada, deney gruplarında yer alan öğrencilerin, geliştiren artırılmış gerçeklik materyallerine yönelik görüşleri tespit edebilmek için “*Öğrenci Görüşme Formu*” kullanılmıştır. Toplam 4 sorudan oluşan formda öğrencilere, uygulamaların derse katkısı olup olmadığı, uygulama sırasında karşılaşılan problemler ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerinde kullanmak isteyip istemedikleri soruları sorulmuştur (Ek: 5).

Ders Öğretmeni Görüş Formu

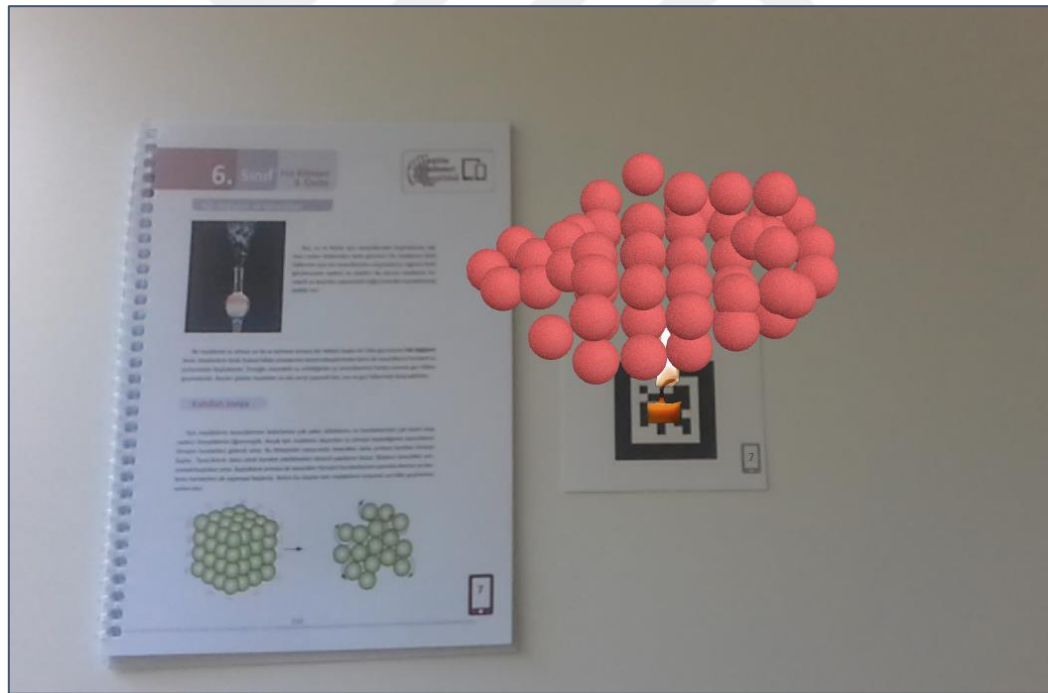
Araştırmada, ders öğretmenin artırılmış gerçeklik materyallerine yönelik görüşleri tespit edebilmek için “*Ders Öğretmeni Görüş Formu*” kullanılmıştır. Toplam 4 sorudan oluşan formda ders öğretmenine, uygulamalar hakkındaki görüşleri, geliştirilen ders içeriklerinin ders öğretime katkısı olduğunu düşünüp düşünmediği, bu tarz uygulamaların başka hangi konularda kullanımının faydalı olacağını düşündüğü soruları sorulmuştur (Ek: 6).

Deneyisel İşlemin Gerçekleştirilmesi

Artırılmış gerçeklik materyalleri, 3 boyutlu sanal öğretmenin dersi video ve animasyonlarla anlattığı bölümler ile (Resim:10) öğrencilerin direk etkileşime girdiği, 3 boyutlu animasyon ve modelleri içeren bölümlerden (Resim:11) oluşmaktadır.



Resim 12. 3 Boyutlu Sanal Öğretmen Görüntüsü



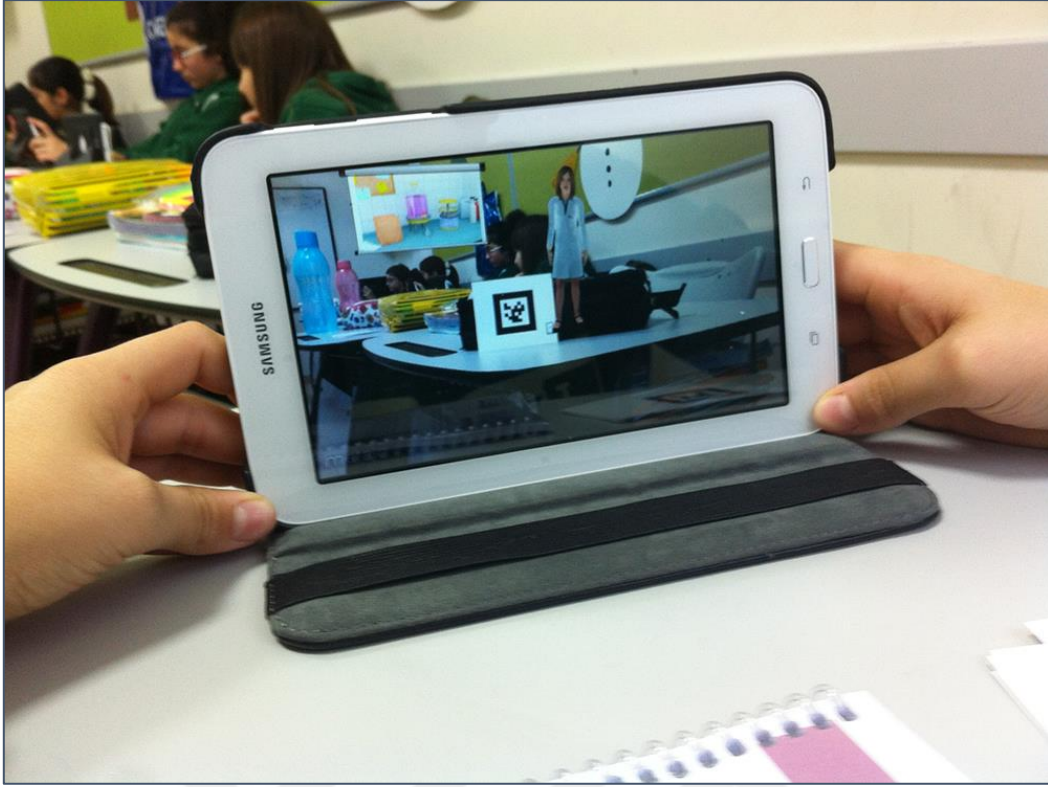
Resim 13. Taneciklerin Katıdan Sıvıya Geçişi Animasyonu

Öğrenciler, ABCArPC (Resim:12) ve ABCArTablet (Resim:13) uygulamalarında, mini kitabın ilgili sayfasında yer alan işaretçi numarasına ait işaretçiyi, bilgisayar ya da tabletin kamerasına göstererek o işaretçi ile ilişkilendirilmiş artırılmış gerçeklik öğrenme içeriklerini işaretçinin üzerinde görüntüleyebilmektedirler.



Resim 14. ABCArPC Uygulamasının Ekran Görüntüsü

Uygulamada, kamera ile işaretçiyi arasına herhangi bir nesne geldiğinde ya da kamera çok uzak mesafeden işaretçiye tutulduğunda, görüntülenen içerik kaybolmakta, kamera ya da işaretçi tekrar düzgün konumlandırıldığında ise içerik kaldığı yerden gösterilmeye devam etmektedir.



Resim 15. ABCArTablet Uygulamasının Ekran Görüntüsü

Verilerin Çözümlemesi

Araştırma kapsamında, deney ve kontrol gruplarına öntest ve son test olarak uygulanan, akademik başarı testi, motivasyon ölçeği, algı ölçeği ve tutum ölçeği ile toplanan sayısal veriler istatistiksel analiz teknikleri ile analiz edilmiştir. Analizler için SPSS 22.00 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde, parametrik olmayan *Kruskal-Wallis Testi*, *Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* ve *Mann Whitney U-Testi* kullanılmıştır. Yapılan tüm ölçümlerde, istatistiksel analiz için anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Araştırma kapsamında, *Öğrenci Görüşme Formu* ve *Ders Öğretmeni Görüş Formu* kullanılarak toplanan verilerin analizinde ise nitel araştırma yöntemlerinden olan betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde yapılan araştırmaya ilişkin araştırma problemlerine göre toplanan verilerin analizine ait bulgular ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt amacı, “Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 grupları ile geleneksel öğrenme ortamındaki kontrol grubu arasında akademik başarı bakımından anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmaktır. Bu kapsamda elde edilen bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimden önce, başarı düzeyleri bakımından deney grupları ile kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-3’te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Grupların Akademik Başarı Öntest Ortalamalarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	X^2	Sd	P
Deney-1	18	22,67			
Deney-2	15	25,50	1,415	2	0,493
Kontrol	17	28,50			

(p>.05)

Çizelge 3’te grupların öntest sıra ortalamaları incelendiğinde, deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, başarı testi öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>.05). Bu durum uygulama öncesi grupların denk olduğu, bir başka ifade ile deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarının, *Fen Bilimleri dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi* ile ilgili başlangıç bilgilerinin benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-1 grubu öğrencilerinin, başarı düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4. Deney-1 Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	0	0	0,00	-3,62	0,00
	Pozitif Sıralar	17	9,00	153,00		
	Eşit	1				
	Toplam	18				

($p < .05$)

Çizelge-4’ten de anlaşılacağı üzere, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir ($p < .05$).

Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-2 grubu öğrencilerinin, başarı düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-5’de gösterilmiştir.

Çizelge 5. Deney-2 Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	1	2,00	2,00	-3,30	0,001
	Pozitif Sıralar	14	8,43	118,00		
	Eşit	0				
	Toplam	15				

($p < .05$)

Çizelge-5'ten de anlaşılacağı üzere, ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir ($p<.05$).

Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Kontrol grubu öğrencilerinin, başarı düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-6'da gösterilmiştir.

Çizelge 6. Kontrol Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	2	3,50	7,00	-3,29	0,001
	Pozitif Sıralar	15	9,73	146,00		
	Eşit	0				
	Toplam	17				

($p<.05$)

Çizelge-6'dan da anlaşılacağı üzere, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin, başarı testinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir ($p<.05$).

Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimin sonunda, başarı düzeyleri bakımından deney grupları ile kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-7'de gösterilmiştir.

Çizelge 7. Grupların Akademik Başarı Sontest Ortalamalarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	X^2	Sd	P
Deney-1	18	29,72			
Deney-2	15	21,33	2,804	2	0,246
Kontrol	17	24,71			

(p>.05)

Çizelge-7 incelendiğinde, deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarının başarı testi sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>.05).

Çizelge 8. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Başarı Testine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Çalışma Grupları	Öntest			Sontest		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney-1 Grubu	18	9,88	3,35	18	20,50	4,07
Deney-2 Grubu	15	10,53	3,50	15	17,80	4,58
Kontrol Grubu	17	11,41	3,96	17	18,82	4,58

Geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimin sonunda, başarı düzeyleri bakımından deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen, ABCArPC uygulamasını kullanan öğrencilerin başarı ortalamalarının ($\bar{X}_{\text{sontest}} = 20.50$), ABCArTablet uygulamasını kullanan öğrencilerin başarı ortalamalarından ($\bar{X}_{\text{sontest}} = 17.80$) ve geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin başarı ortalamalarından ($\bar{X}_{\text{sontest}} = 18.82$) yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, ABCArTablet uygulamasını kullanan öğrencilerin sontest başarı ortalamalarının, geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin başarı ortalamalarından daha düşük olmasının nedeni, yapılan nitel çalışmalarda öğrencilerin ifade ettikleri, “hem işaretçi, hem de tableti tutmanın zor olması” ve “ders boyunca tableti tutmanın yorucu olması” gibi problemler olabilir.

Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt amacı “Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 grupları ile geleneksel öğrenme ortamındaki kontrol grubu arasında motivasyon düzeyleri bakımından anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmaktır. Bu kapsamda elde edilen bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimden önce, motivasyon düzeyleri bakımından deney grupları ile kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-9’da gösterilmiştir.

Çizelge 9. Grupların Motivasyon Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	X^2	Sd	P
Deney-1	18	29,28	2,103	2	0,349
Deney-2	15	24,63			
Kontrol	17	22,26			

($p>.05$)

Çizelge 9’da grupların öntest sıra ortalamaları incelendiğinde, deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, motivasyon ölçeği öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>.05$). Bu durum uygulama öncesi grupların denk olduğu, bir başka ifade ile deney ve kontrol gruplarının, fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin araştırma öncesi benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-1 grubu öğrencilerinin, motivasyon düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-10’da gösterilmiştir.

Çizelge 10. Deney-1 Grubunun Motivasyon Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	4	9,25	37,00	-1,60	0,109
	Pozitif Sıralar	12	8,25	99,00		
	Eşit	2				
	Toplam	18				

(p>.05)

Çizelge-10'dan da anlaşılacağı üzere, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu öğrencilerinin, motivasyon ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-2 grubu öğrencilerinin, motivasyon düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-11'de gösterilmiştir.

Çizelge 11. Deney-2 Grubunun Motivasyon Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	8	7,44	59,50	-0,28	0,97
	Pozitif Sıralar	7	8,64	60,50		
	Eşit	0				
	Toplam	15				

(p>.05)

Çizelge-11'den de anlaşılacağı üzere, ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Kontrol grubu öğrencilerinin, motivasyon düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-12’de gösterilmiştir.

Çizelge 12. Kontrol Grubunun Motivasyon Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	6	8,00	48,00	-0,68	0,49
	Pozitif Sıralar	9	8,00	72,00		
	Eşit	2				
	Toplam	17				
(p>.05)						

Çizelge-12’den de anlaşılabacağı üzere, Geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimin sonunda, motivasyon düzeyleri bakımından deney grupları ile kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-13’te gösterilmiştir.

Çizelge 13. Grupların Motivasyon Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	X ²	Sd	P
Deney-1	18	32,33	6,88	2	0,032
Deney-2	15	23,93			
Kontrol	17	19,65			
(p<.05)					

Çizelge-13 incelendiğinde, deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarının motivasyon ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < .05$).

Çizelge 14. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Motivasyon Ölçeğine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Çalışma Grupları	Öntest			Sontest		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney-1 Grubu	18	4,02	0,88	18	4,45	0,28
Deney-2 Grubu	15	4,10	0,42	15	4,13	0,56
Kontrol Grubu	17	4,02	0,39	17	4,06	0,45

İstatistiksel analiz yapılmaksızın son test sonuçları incelendiğinde, deney-1 grubunun farklılığı yaratan grup olduğu söylenebilir. Daha doğru çıkarım yapılabilmesi ve farklılığı yaratan grubun tespit edebilmek için gruplar, *Mann-Whitney-U Testi* ile ikili gruplar halinde karşılaştırılmıştır.

Çizelge 15. Deney-1 ve Deney-2 Gruplarının Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Mann-Whitney U Tablosu

	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	U	Z	P
Sontest	Deney-1	18	19,47	90,500	-1,612	0,107
	Deney-2	15	14,03			

($p > .05$)

Çizelge 15'te deney-1 ve deney-2 grubunu oluşturan öğrencilerin motivasyon ölçeğinden aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Mann-Whitney U Testi* sonucunda sıra ortalamaları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p > .05$).

Çizelge 16. Deney-2 ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Mann-Whitney U Tablosu

	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	U	Z	P
Sontest	Deney-2	15	17,90	106,50	-0,794	0,427
	Kontrol	17	15,26			

($p > .05$)

Çizelge 16’da deney-2 ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin motivasyon ölçeğinden aldıkları sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Mann-Whitney U Testi* sonucunda sıra ortalamaları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>,05$).

Çizelge 17. Deney-1 ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Mann-Whitney U Tablosu

	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	U	Z	P
Sontest	Deney-1	18	22,36	74,50	-2,599	0,009
	Kontrol	17	13,38			

($p<,05$)

Çizelge 17’de deney-1 ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin motivasyon ölçeğinden aldıkları sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Mann-Whitney U Testi* sonucunda sıra ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Bu durumda, deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarının motivasyon ölçeği sontest puanları arasında istatistiksel olarak bulunan anlamlı farkın, deney-1 grubu lehine olduğu görülmüştür. Başka bir ifade ile uygulama sonrası, ABCArPC uygulamasını kullanan öğrencilerin motivasyonlarının arttığı, ABCArTablet uygulaması ve geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin motivasyonlarının çok fazla değişmediği tespit edilmiştir.

Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt amacı “Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 grupları ile geleneksel öğrenme ortamındaki kontrol grubu arasında algı bakımından anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmaktır. Bu kapsamda elde edilen bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimden önce, algı düzeyleri bakımından deney grupları ile kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı fark olup

olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-18’de gösterilmiştir.

Çizelge 18. Grupların Algı Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	X ²	Sd	P
Deney-1	18	24,17			
Deney-2	15	24,83	0,503	2	0,778
Kontrol	17	27,50			

(p>.05)

Çizelge 18’de grupların öntest sıra ortalamaları incelendiğinde, deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, algı ölçeği öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>.05). Bu durum uygulamadan öncesi grupların denk olduğu, bir başka ifade ile deney ve kontrol gruplarının, problem çözme becerilerine yönelik algılarının araştırma öncesi benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-1 grubu öğrencilerinin, algı düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-19’da gösterilmiştir.

Çizelge 19. Deney-1 Grubunun Algı Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	3	9,67	29,00	-2,24	0,025
	Pozitif Sıralar	14	8,86	124,00		
	Eşit	1				
	Toplam	18				

(p<.05)

Çizelge-19’dan da anlaşılacağı üzere, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu öğrencilerinin, algı ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir (p<.05). Başka bir ifade ile uygulama

sonrası, ABCArPC uygulamasını kullanan öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarında artış meydana gelmiştir.

Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-2 grubu öğrencilerinin, algı düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-20’de gösterilmiştir.

Çizelge 20. Deney-2 Grubunun Algı Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	6	7,42	44,50	-0,881	0,379
	Pozitif Sıralar	9	8,39	75,50		
	Eşit	0				
	Toplam	15				

($p>.05$)

Çizelge-20’den de anlaşılacağı üzere, ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu öğrencilerinin algı ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Kontrol grubu öğrencilerinin, algı düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-21’de gösterilmiştir.

Çizelge 21. Kontrol Grubunun Algı Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	9	8,83	79,50	-0,142	0,887
	Pozitif Sıralar	8	9,19	73,50		
	Eşit	0				
	Toplam	17				

($p>.05$)

Çizelge-21'den de anlaşılacağı üzere, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin algı ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimin sonunda, algı düzeyleri bakımından deney grupları ile kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-22'de gösterilmiştir.

Çizelge 22. Grupların Algı Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Kruskal-Wallis Tablosu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	X^2	Sd	P
Deney-1	18	29,25	1,985	2	0,371
Deney-2	15	24,33			
Kontrol	17	22,56			

($p>.05$)

Çizelge-22 incelendiğinde, deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarının algı ölçeği sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>.05$).

Çizelge 23. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Algı Ölçeğine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Çalışma Grupları	Öntest			Sontest		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney-1 Grubu	18	3,89	0,98	18	4,57	0,42
Deney-2 Grubu	15	4,10	0,57	15	4,30	0,63
Kontrol Grubu	17	4,21	0,53	17	4,05	1,06

Geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak yapılan öğretim ile artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimin sonunda, öğrencilerin algı düzeyleri bakımından deney ve kontrol gruplarının, sontest puanları arasında istatistiksel olarak

anlamlı fark olmamasına rağmen, ABCArPC uygulamasını kullanan öğrencilerin algı düzeyi ortalamaların, ABCArTablet uygulamasını kullanan öğrencilerin algı düzeyi ortalamalarından ve geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin algı düzeyi ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, ABCArTablet uygulamasını kullanan öğrencilerin algı düzeyi ortalamalarının, geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin algı düzeyi ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt amacı “Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney-1 ve deney-2 arasında tutum bakımından anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmaktır.

Öntest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimden önce, tutum düzeyleri bakımından deney gruplarının öntest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-24’de gösterilmiştir.

Çizelge 24. Grupların Tutum Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	P
Deney-1	18	15,51	284,40	113,50	0,437
Deney-2	15	18,43	276,50		

($p > .05$)

Çizelge 24’de deney gruplarının öntest sıra ortalamaları incelendiğinde, deney-1 ve deney-2 gruplarında yer alan öğrencilerin, tutum ölçeği öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > .05$). Bu durum uygulamadan öncesi grupların denk olduğu, bir başka ifade ile deney gruplarının, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutum düzeylerinin, araştırma öncesi benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney-1 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-1 grubu öğrencilerinin, tutum düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-25'te gösterilmiştir.

Çizelge 25. Deney-1 Grubunun Tutum Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	5	6,30	31,50	-2,353	0,019
	Pozitif Sıralar	13	10,73	139,50		
	Eşit	0				
	Toplam	18				
(p<.05)						

Çizelge-25'ten de anlaşılacağı üzere, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu öğrencilerinin tutum ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir (p<.05). Başka bir deyişle, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu öğrencilerinin, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek tutuma sahip oldukları görülmüştür.

Deney-2 Grubu Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney-2 grubu öğrencilerinin, tutum düzeyleri bakımından öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-26'da gösterilmiştir.

Çizelge 26. Deney-2 Grubunun Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Puan	Sıralar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif Sıralar	6	8,50	51,00	-0,511	0,609
	Pozitif Sıralar	9	7,67	69,00		
	Eşit	0				
	Toplam	15				

(p>.05)

Çizelge-26'dan da anlaşılacağı üzere, ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu öğrencilerinin, tutum ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan *Non-Parametrik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi* sonucunda, sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>.05).

Sontest Puanlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda, artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretimin sonunda, tutum düzeyleri bakımından deney gruplarının sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ait bilgiler Çizelge-27'de gösterilmiştir.

Çizelge 27. Grupların Tutum Ölçeği Sontest Puanlarına Göre Farklılığını Gösteren U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	P
Deney-1	18	17,28	311,00	130,00	0,856
Deney-2	15	16,67	250,00		

(p>.05)

Çizelge-27 incelendiğinde, deney-1 ve deney-2 gruplarının tutum ölçeği sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>.05).

Öğrenci Görüşleri

Araştırmanın beşinci alt amacı “Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap bulmaktır. Bu amaçla artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretim hakkında, deney-1 ve deney-2 grubunda yer alan öğrencilerden *Öğrenci Görüş Formu (Ek-5)* aracılığıyla toplanan

veriler analiz edilmiş ve bu verilere ait frekans tabloları oluşturulmuştur. Deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik görüşleri “Öğrencilerin ABCArPC Uygulaması Hakkındaki Görüşleri” başlığı altında ve deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin görüşleri ise “ Öğrencilerin ABCArTablet Uygulaması Hakkındaki Görüşleri” başlığı altında verilmiştir.

ABCArPC Uygulaması Hakkındaki Görüşler

Deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin ABCArPC uygulamasına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmış ve Çizelge 28’de sunulmuştur.

Çizelge 28.Öğrencilerin ABCArPC Uygulaması Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Frekans Analizi

Soru	Evet	Hayır	Boş	Toplam
ABCArPC uygulaması dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağladı mı?	%66,6	%27,7	%5,5	%100
ABCArPC uygulamasını kullanırken herhangi bir problem yaşadınız mı?	%22,2	%77,7	%0	%100
ABCArPC uygulamasında kullanılan içerikler sizce yeterli miydi?	%83,33	%16,66	%0	%100
Artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerinizde kullanmak ister misiniz?	%100	%0	%0	%100

Çizelge-28’de de görüldüğü gibi Deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin %66,66’sı (n=12) ABCArPC uygulamasının dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağladığını, %27,77’si (n=5) ise dersin daha iyi öğrenilmesinde etkisinin olmadığını belirtmiştir. ABCArPC uygulaması dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağladığını belirten öğrenciler (n=12), artırılmış gerçeklik materyalleri ile ders işlemenin çok eğlenceli olduğunu, dersi daha iyi kavradıklarını bildirmişlerdir. ABCArPC uygulamasının dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağlamadığını belirten öğrenciler ise (n=5), uygulamadan keyif aldıklarını ancak, uygulamanın dersin daha iyi öğrenilmesine katkısı olmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin ABCArPC uygulamasını kullanırken bir problem yaşayıp yaşamadıklarına ilişkin görüşlerine bakıldığında; Deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin %77,77’si (n=14) ABCArPC uygulamasını kullanırken herhangi bir problem yaşamadığını, %22,22’si (n=4) ise problem yaşadıklarını belirttikleri

görülmektedir. ABCArPC uygulamasını kullanırken herhangi bir problem yaşadığını belirten öğrenciler;

- kulaklıktan ses gelmediğini (n=2),
- uygulamanın kendi kendine kapandığını (n=1),
- uygulama kısayolunu bulamadığını (n=1)

belirtmişlerdir.

Öğrencilerin ABCArPC uygulamasında kullanılan içeriklerin yeterliliğine ilişkin görüşlerine bakıldığında; deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin %83,33'ü (n=15) ABCArPC kullanılan içeriklerin yeterli olduğunu, %16,66'sı (n=3) ders içeriklerinin yetersiz olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. ABCArPC uygulamasında kullanılan içeriklerin yetersiz olduğunu belirten öğrenciler,

- sanal öğretmenin konu anlatımları sırasında, durdurulamadığını, ileri veya geri alınamadığını (n=2),
- 3 boyutlu materyallerin, yeniden boyutlandırılmadığını veya döndürülemediğini (n=1)

ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerinizde kullanmak isteyip istemediklerine ilişkin görüşleri de belirlenmek istenmiştir. Deney-1 grubunda yer alan öğrencilerin tamamı (n=18) artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

ABCArTablet Uygulaması Hakkındaki Görüşler

Deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin ABCArTablet ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmış ve Çizelge 29'da sunulmuştur.

Çizelge 29. Öğrencilerin ABCArTablet Uygulaması Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Frekans Analizi

Soru	Evet	Hayır	Boş	Toplam
ABCArTablet uygulaması dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağladı mı?	%55,3	%33,3	%13,3	%100
ABCArTablet uygulamasını kullanırken herhangi bir problem yaşadınız mı?	%26,26	%73,33	%0	%100
ABCArTablet uygulamasında kullanılan içerikler sizce yeterli miydi?	%66,66	%33,33	%0	%100
Artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerinizde kullanmak ister misiniz?	%100	%0	%0	%100

Çizelge 29’da da görüldüğü gibi ABCArTablet uygulamasının gerçekleştirildiği, deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin %53,3’ü (n=8) ABCArTablet uygulamasının dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağladığını, %33,3’ü (n=5) dersin daha iyi öğrenilmesinde etkisinin olmadığını belirtmiştir. ABCArTablet uygulaması dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağlamadığını belirten öğrenciler (n=5), ünitenin anlaşılması kolay bir ünite olduğunu, uygulama olmadan da öğrenilmesinin kolay olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin ABCArPCTablet uygulamasını kullanırken bir problem yaşayıp yaşamadıklarına ilişkin görüşlerine bakıldığında; deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin %73,33’ü (n=11) ABCArTablet uygulamasını kullanırken herhangi bir problem yaşamadığını, %26,26’sı (n=4) ise problem yaşadıklarını belirtmişlerdir. ABCArTablet uygulamasını kullanırken herhangi bir problem yaşadığını belirten öğrenciler;

- kulaklıktan ses gelmediğini (n=1),
- hem işaretçi, hem de tableti tutmanın zor olduğunu (n=1),
- ders boyunca tableti tutmanın yorucu olduğunu (n=1),
- konu anlatımlarında gösterilen videoların titrediğini (n=1)

söylemişlerdir.

Öğrencilerin ABCArTablet uygulamasında kullanılan içeriklerin yeterliliğine ilişkin görüşlerine bakıldığında; Deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin %66,66'sı (n=10) ABCArTablet kullanılan içeriklerin yeterli olduğunu, %33,33'ü (n=5) ders içeriklerinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. ABCArTablet uygulamasında kullanılan içeriklerin yetersiz olduğunu belirten öğrenciler,

- sanal öğretmenin konu anlatımları sırasında, durdurulamadığını, ileri veya geri alınamadığını (n=3),
- 3 boyutlu materyallerin, yeniden boyutlandırılmadığını veya döndürülemediğini (n=2),

belirtmişlerdir.

Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerinizde kullanmak isteyip istemediklerine ilişkin görüşleri de belirlenmek istenmiştir. Deney-2 grubunda yer alan öğrencilerin tamamı (n=15) AG uygulamalarını diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Ders Öğretmenin Görüşleri

Araştırmanın altıncı alt amacı “Ders öğretmenin geliştirilen artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap bulmaktır. Bu amaçla artırılmış gerçeklik materyalleri ile yapılan öğretim hakkında, ders öğretmenin görüşleri, *Ders Öğretmeni Görüş Formu (Ek-6)* aracılığıyla toplanmıştır.

Ders öğretmeni, hazırlanan artırılmış gerçeklik materyallerinin dersin öğretimine katkısına ilişkin görüşlerini

“Ben kesinlikle katkısı olduğunu düşünüyorum.”

şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektikleri konuları artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanan içeriklerle kolayca öğrenip öğrenemeyeceklerine ilişkin görüşlerini ise;

“Artırılmış gerçeklik teknolojileri ile müfredata uygun olarak hazırlanacak 3 boyutlu içeriklerin, öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konuların, öğrenilmesine yardımcı olacağını düşünüyorum. Örneğin, öğrencilerin birçoğu, sıvı ve gaz taneciklerin yaptığı öteleme hareketini zihinlerinde canlandırma konusunda zorlanmaktadırlar. Araştırmada kullanılan artırılmış gerçeklik materyalleri ile

yapılan öğretim sonunda, bu konu ile ilgili sorun ortadan kalmış görünmektedir.”

şeklinde açıklamıştır.

Ders öğretmeni hangi konu ve üniteler için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesinin öğretim açısından faydalı olacağına ilişkin görüşlerini;

“ Hücre, Vücudumuzdaki Sistemler, Atom gibi konularda faydalı olabileceğini düşünüyorum.”

şeklinde belirtirken, geliştirilen artırılmış gerçeklik materyalleri hakkındaki düşüncelerini de şöyle dile getirmiştir:

“- Yapılan bu çalışma, öğretimi çeşitlendirmesi ve merak uyandırması nedeniyle öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırmıştır.

- Maddenin taneciklerinin hareketlerini somutlaştırarak daha kolay anlaşılmasına yardımcı olmuştur.”

Ders öğretmeni genel olarak araştırma kapsamında geliştirilen AG uygulamalarının, öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığını, öğrenilmesi zor konuların öğrenilmesine katkı sağladığını, “*Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi*” kapsamında zihinlerinde canlandıramadıkları kavramların öğrenilmesine yardımcı olduğunu belirtmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç

Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına ve tutumlarına etkisinin incelendiği, öğrenci ve öğretmen görüşlerin alındığı bu çalışmada bulguların analizi sonucu elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda açıklanmıştır.

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Başarılarına Etkisi

Uygulamanın ön test puanları, grupların *Fen Bilimleri dersi, Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi* bilgi seviyelerinin uygulama öncesi benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu, ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu ve geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak öğretim gören kontrol grubu öğrencilerine sontest uygulanmıştır. Deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarının her birinin öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durum, hem geleneksel öğrenme ortamını hem de artırılmış gerçeklik materyalleri kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, gruplar arası sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum, çalışmanın kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sayıca az olmasından kaynaklanmış olabilir. Başarı düzeyleri bakımından deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen, ABCArPC uygulamasını kullanan öğrencilerin başarı ortalamalarının, ABCArTablet uygulamasını ve geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin başarı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca ABCArTablet uygulamasını kullanan öğrencilerin sontest başarı ortalamalarının geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin başarı ortalamalarından daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum, ABCArTablet uygulaması ile öğretim yapan grubun, öğretim esnasında karşılaştığı “hem işaretçi, hem de tableti tutmanın zor olması” ve

“ders boyunca tableti tutmanın yorucu olması” gibi problemlerden kaynaklanmış olabilir.

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Motivasyonlarına Etkisi

Uygulamanın ön test puanları, grupların *Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon düzeylerinin* araştırma öncesi benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu, ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu ve geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak öğretim gören kontrol grubu öğrencilerine son test uygulanmıştır. Deney-1, deney-2 ve kontrol gruplarının her birinin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu durum, hem geleneksel öğrenme ortamını hem de artırılmış gerçeklik materyalleri kullanılarak yapılan öğretimin istatistiksel anlamda öğrencilerin motivasyonlarına olumlu etkisi olmadığını göstermektedir. Motivasyon düzeyleri bakımından gruplarının ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen, ABCArPC uygulamasını kullanan öğrencilerin ön test-son test motivasyon puanı ortalamasında meydana gelen artış miktarının, ABCArTablet uygulamasını ve geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin ön test-son test motivasyon puanları ortalamalarında meydana gelen artış miktarlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca ABCArTablet uygulamasını kullanan öğrencilerin motivasyon puanı ortalamasında meydana gelen artış miktarı geleneksel öğrenme ortamını kullanan öğrencilerin motivasyon puanı ortalamasında meydana gelen artış miktarı ile yakın seviyededir.

Uygulama sonrasında, gruplar arası son test puanları arasında deney-1 grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Başka bir ifade ile ABCArPC uygulaması kullanarak yapılan öğretiminde öğrencilerin motivasyonları, ABCArTablet uygulamasını ve geleneksel öğrenme ortamını kullanarak öğretim yapan öğrencilere kıyasla daha fazla artmıştır. Sonuç olarak, bilgisayar tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin motivasyonu arttırdığı, tablet tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamalarının ise öğrencilerin motivasyonları üzerinde etkisi olmadığı söylenebilir.

*Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine
Yönelik Algılarına Etkisi*

Uygulamanın ön test sıra ortalamaları, grupların *Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algılarının* araştırma öncesi benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu, ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu ve geleneksel öğrenme ortamını kullanılarak öğretim gören kontrol grubu öğrencilerine sontest uygulanmıştır. Deney-1 grubu öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuş, deney-2 ve kontrol gruplarının ikisinde de öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, bu çalışma kapsamında ABCArPC uygulamasını kullanan öğrencilerin, problem çözme becerilerine yönelik algılarında istatistiksel anlamda olumlu artış bulunmuştur. Bu durumda bilgisayar tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarını arttırdığı söylenebilir.

Uygulama sonrasında, gruplar arası sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, bu çalışma kapsamında öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarını arttırmak için yapılan, artırılmış gerçeklik destekli öğretim ile geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen öğretim arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

*Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Artırılmış Gerçeklik
Uygulamalarının Kullanılmasına Yönelik Tutumlarına Etkisi*

Uygulamanın ön test sıra ortalamaları, deney grupların *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanılmasına Yönelik Tutumlarının* araştırma öncesi benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında, ABCArPC uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-1 grubu ve ABCArTablet uygulamasını kullanarak öğretim gören deney-2 grubu öğrencilerine sontest uygulanmıştır. Deney-1 grubu öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuş, deney-2 öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, bu çalışma kapsamında, ABCArPC uygulaması kullanan öğrencilerin, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarında istatistiksel anlamda olumlu artış vardır. Bu durumda bilgisayar tabanlı

artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarını arttırdığı söylenebilir.

Uygulama sonrasında gruplar arası sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, bu çalışma kapsamında öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik tutumlarını arttırmak için yapılan, artırılmış gerçeklik destekli öğretim ile geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen öğretim arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri

Uygulama sonrasında, öğrencilerin ve ders öğretmeninin geliştiren artırılmış gerçeklik materyallerine yönelik görüşleri alınmıştır.

Öğrencilerin çoğu artırılmış gerçeklik uygulamasının, dersin daha iyi öğrenilmesine katkı sağladığını, dersi daha eğlenceli hale getirdiğini ve başarılarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin büyük bir kısmı uygulamaları kullanırken bir problemle karşılaşmadıklarını belirtirken, ABCArTablet uygulamasını kullanan bazı öğrenciler, kulaklıktan ses gelmediğini, hem işaretçi, hem de tableti tutmanın zor olduğunu, ders boyunca tableti tutmanın yorucu olduğunu, konu anlatımlarında gösterilen videoların titrediği, ABCArPC uygulamasını kullanan öğrenciler ise kulaklıktan ses gelmediğini, uygulamanın kendi kendine kapandığını ve uygulama kısayolunu bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin çoğu, ABCArPC uygulamasında kullanılan içeriklerin yeterli olduğunu belirtirken, bazı öğrenciler, sanal öğretmenin animasyonunun, konu anlatımları sırasında durdurulamadığını, ileri veya geri alınamadığını, üç boyutlu materyallerin, yeniden boyutlandırılmadığını veya döndürülemediğini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin tamamı, artırılmış gerçeklik uygulamalarını diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Ders öğretmeni, AG materyallerinin, öğretimi çeşitlendirmesi ve merak uyandırması nedeniyle öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırdığını, konuyu somutlaştırarak, öğrencilerin konuları daha kolay anlaşılmasına yardımcı olduğunu vurgulamış, AG teknolojileri ile müfredata uygun olarak hazırlanacak üç boyutlu

içeriklerin, öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konuların öğrenilmesine yardımcı olacağını ifade etmiştir.

Öneriler

Bu çalışma kapsamında geliştirilen artırılmış gerçeklik uygulamaları, fen bilimleri dersinin farklı ünitelerinde, farklı öğretim düzeylerinde, farklı yöntem ve desenlerle denenebilir.

Bu çalışma sınırlı sayıda grup ve öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle daha büyük ölçekli grup ve öğrenci ile test edilebilir.

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının, kalıcılık üzerindeki etkisi araştırılabilir.

Öğrencilerin demografik özelliklerinin dikkate alındığı çalışmalar yapılabilir.

“Hücre”, “Vücudumuzdaki Sistemler”, “Atom” konularını içeren ünitelerin öğretiminde kullanılabilir.

Araştırmanın kullanılacağı ortam, ders ve konular, eğitim-öğretim yılı başında, ilgili zümre öğretmenlerinin bir araya geleceği zümre toplantılarıyla belirlenebilir.

Eğiticilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları tasarlayabilmeleri için gerekli yeterlilik düzeylerine gelmelerini sağlamak amacıyla eğiticilere, 3B materyal tasarımı ve artırılmış gerçeklik konusunda hizmet içi eğitim verilmesi uygun olabilir.

Artırılmış gerçeklik uygulamalarında, işaretçi üzerinde gösterilecek materyallerin konumlarının, kamera açısına, kameranın yatay ve dikey pozisyonu gibi parametrelere göre konumlandırılması sağlanabilir.

Bu araştırma kapsamına bağımlı değişkenler olan öğrenci başarısı, motivasyonu, problem çözme becerilerine ve artırılmış gerçekliğe yönelik tutumların belirlenmesi için kullanılan ölçeklerin öğrencilere uygulanması esnasında, öğrencilerin çok sıkıldıkları ve bazı sorulara isteksiz cevap verdikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle birden çok değişkenin inceleneceği çalışmalarda, öğrencilerden bilgi toplamak için kullanılacak ölçeklerin öğrencinin sıkılmayacağı sıklıkta ve zaman aralığında doldurulmak üzere öğrencilere verilmesi, uygulamada test edilen parametrelerden elde edilecek bulguların tutarlılık oranını arttırabilir.

Tablet ile gerçekleřtirilecek uygulamalarda, işaretçinin üzerinde duracaęı bir stant tasarlanabilir.



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*. Kasım 2012,1(4), 20.
- Abdüsselam, M. S. ve Sevencan O. (2012). Fizik Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Kullanımlarına İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri:11.Sınıf Manyetizma Konusu Örneği. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Haziran 2012, Niğde, Türkiye.
- Abdüsselam, M. S. (2014). *Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 380258).
- Akbaş, M. F. (2011). *Mobil Cihazlar Üzerinde 3-Boyutlu Artırılmış Gerçeklik Arayüz Yazılımı Geliştirme* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 293136).
- Aktamış, H., ve Arıcı, V. A. (2013). Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığına Etkisi. *Mersin Üniversitesi (MEÜ) Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 58-70.
- Alsumait, A., ve Al-Musawi, Z. S. (2013). Creative and innovative e-learning using interactive storytelling. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 9 (3), 209-226.
- Arslan, A. ve Elibol, M. (2015). Eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi: Android işletim sistemi örneği. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1792-1817.
- Artcenter, (2015). Designing for Emerging Tech: AR and VR Event. 01.01.2015, <http://www.artcenter.edu/interaction/news/designing-for-emerging-tech-ar-and-vr-event/>
- Aşkar, P., ve Umay, A. (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Öz-Yeterlilik Algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Aydoğdu, D. (2011). *Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Kullanımı Müzelerde Artırılmış Gerçeklik Çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 354431).
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence:Teleoperators and Virtual Environments*,6(4), 355-385.
- Azuma, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., ve MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics*, 34-37.
- Balcı, A. (1995). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. Ankara: Bilgisayar Yay. Tic. Ltd. Şti.
- Balcı, A. (2013). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*. (10. baskı) Ankara: Pegem Akademi.

- Billinghurst, M., ve Kato, H. (2002). Collaborative augmented reality. *Communications of the ACM*, 45, 64-70.
- Billinghurst, M., Kato, H., ve Poupyrev, I. (2001). The magic book-moving seamlessly between reality and virtuality. *IEEE Computer Graphics and Application*, 21(3), 6-8.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (14. baskı), Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F.-K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Twenty-Fifth Hawaii International Conference*, Hawaii.
- Chien, C.H., Chen, C.H., and Jeng, T.S. (2010). An interactive augmented reality system for learning anatomy structure. *Paper presented at the International Conference of Engineers and Computer Scientists*, (pp. 370-375).
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (4. baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çınar, D., Akgün, Ö.E (2015). Ders Kitabı Tasarımında Artırılmış Gerçeklik Kullanımı: Bir İngilizce Ders Kitabı Bölümü Örneği. *VII.Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu*, 14-15 Mayıs, Sakarya.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Demirer, V. ve Erbaş, Ç. (2015). Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İncelenmesi ve Eğitimsel Açından Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3): 802-813.
- Dodsworth, 2010. *When phones get really, really smart*. 05.04.2016, <http://dodsworth.com/presentations>.
- Dori, Y., and Belcher, J. (2005). Learning electromagnetism with visualization and active learning. *Models and modeling in science education*. New York, NY: Springer, 187-216.
- Dunleavy, M., Dede, C., ve Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Ekici, D.İ., Balım, A. G.(2013). Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, X(1), 67-86.

- Elford, M. D. (2013). *Using tele-coaching to increase behavior-specific praise delivered by secondary teachers in augmented reality learning environment*. (Yayımlanmamış doktora tezi), University of Kansas, United States.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 265491).
- Feiner, S., MacIntyre, B., Höllerer, T., & Webster, A. (1997). A Touring Machine: Prototyping 3D mobile augmented reality systems for exploring the urban environment. *1st Int'l Symp. Wearable Computers IEEE CS Press*, 74-81.
- Fleck, S., Hachet, M., and Bastien, C. (2015). Marker-based augmented reality: Instructional-design to improve children interactions with astronomical concepts. *In Interaction Design and Children*. IDC'15.
- Gün, E. (2014). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 366291).
- Iordache, D.D., Pribeanu, C., and Balog, A. (2012). Influence of specific ar capabilities on the learning effectiveness and efficiency. *Studies in Informatics and Control*, 21 (3), 233-240.
- İbili, E. (2013). Geometri Dersi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyallerinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkisinin Değerlendirilmesi (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 349085).
- İbili, E., & Şahin, S. (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımın tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13, 1-8.
- Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). NMC horizon report: 2012 higher education edition. Austin, Texas: *The New Media Consortium*.
- Kalaycı, N. (2008). Yüksek Öğretimde Uygulanan Toplam Kalite Sürecinde Göz Ardı Edilen Unsurlardan "TKY Merkezi" ve "Eğitim Programları". *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6, (2), 163-188.
- Karal, H., ve Abdüsselam, M. S. (2015). Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015*, 149-176.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel araştırma yöntemi. (9. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi.15. Baskı*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaufmann, H., ve Schmalstieg, D. (2003). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics*, 27(3), 339-345.
- Kaufmann, H., Schmalstieg, D., ve Wagner, M. (2000). Construct3D: a virtual reality application for mathematics and geometry education. *Education and Information Technologies*, 5(4), 263-276.

- Kirner, T.G., Reis, F.M.V., and Kirner, C. (2012). Development of an interactive book with Augmented Reality for teaching and learning geometric shapes. *Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-6.
- Klopfer, E., ve Squire, K. (2008). Environmental detectives: The development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Education Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
- Korucu, A.T., Gençtürk, T., Sezer, C. (2016). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. *XVIII. Akademik Bilişim Konferansı*, Aydın .
- Kreijns, K., Acker, F. V., Vermeulen, M., and Buuren, H. V. (2013). What stimulates teachers to integrate ICT in their pedagogical practices? The use of digital learning materials in education. *Computers in Human Behavior*, 29, 217–225.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö., ve Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitim ve Bilim dergisi*, 39 (176), 383-392.
- Küçük, S. (2015). Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları İle Bilişsel Yüklerine Etkisi ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 389140).
- Kye, B., ve Kim, Y. (2008). Investigation of the relationships between media characteristics, presence, flow, and learning effects in augmented reality based learning. *International Journal for Education Media and Technology*, 2(1), 4-14.
- Majoros, A., ve Neumann, U. (2001). Support of Crew Problem-Solving and Performance with Augmented Reality. *In Bioastronautics Investigators' Workshop, Galveston, TX January*, 17-19.
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., ve Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers and Education*, 57(3), 1893-1906.
- MEB. (2010). *Öğrenme Nesnesi Proje Yarışması Kılavuzu*. 20.05.2015, http://nilufer16.meb.gov.tr/upload/ogrenme_nesnesi_proje_yarismasi.pdf.
- MEB. (2013). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı*. 20.01.2015, <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari-ve-kurul-kararlari/icerik/150>.
- Meşeci, B., Karamustafaoğlu, S. (2015). Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik 4E Modeli Destekli Etkinliklerin Akademik Başarıya Etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1).
- Minner, D., Levy, A., ve Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction What Is It and Does It Matter? Results From A Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.
- Morton Heilig (2008), *Inventor In The Field Of Virtual Reality*, 05.04.2016, <http://www.mortonheilig.com/InventorVR.html>.

- Nedim, S. (2013). *The effect of augmented reality treatment on learning, cognitive load, and spatial visualization abilities*. (Yayımlanmamış doktora tezi) University of Kentucky, Lexington, USA.
- Nelson, F. (2014). *The Past, Present, and future of VR and AR: The pioneers speak*. 05.04.2016, <http://www.tomshardware.com/reviews/ar-vr-technology-discussion,3811-3.html>.
- Özarslan, Y. (2011). Öğrenen İçerik Etkileşiminin Genişletilmiş Gerçeklik ile Zenginleştirilmesi. *ICITS 2011. Fırat Üniversitesi, Elazığ*.
- Özarslan, Y. (2013). Genişletilmiş Gerçeklik İle Zenginleştirilmiş Öğrenme Materyallerinin Öğrenen Başarısı ve Memnuniyeti Üzerindeki Etkisi (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 331054).
- Patirupanusara, P. (2012). Marker-based augmented reality magic book for anatomical education. Paper presented at the *International Conference on Computer and Communication Technologies* (pp. 136-138), Phuket, Thailand.
- Serio, Á., Ibáñez, M. B., and Kloos, C. D. (2012). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586–596.
- Shelton, B. E., ve Hedley, N. R. (2002). Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. *Augmented Reality Toolkit. The First IEEE International Workshop* (pp. 8-pp). IEEE.
- Shen, C. X., Liu, R. D., and 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, 185–192.
- Sırakaya, M. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 419423).
- Siltanen, S. (2012). Theory and applications of marker-based augmented reality, VTT Technical Research Centre, Finland.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P., ve Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5.
- Somyürek, S. (2014). Öğrenme Sürecinde Z Kuşağının Dikkatini Çekme: Artırılmış Gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 4,(1), 63-80.
- Squire, K. D., ve Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29.
- Sumadio, D., ve Rambli, D. (2010). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. *II. international conference on computer engineering and applications*, 2, 461–465.
- Tatlı, Z. (2011). Ortaöğretim 9. Sınıf Kimyasal Değişimler Ünitesine Yönelik Sanal Kimya Laboratuvarı Deneylerinin Geliştirilmesi Uygulanması ve

- Değerlendirilmesi (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 300415).
- TDK. (2015). *Güncel Türkçe Sözlük*. 01.01.2015, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&view=gts.
- Tunalı, Ü. (2015). Bilgisayar mühendisliği eğitiminde arttırılmış gerçeklik uygulaması (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 409856).
- Uluyol, Ç., ErYılmaz, S. (2014). Arttırılmış Gerçeklik Öğrenmeye İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin İncelenmesi. *GEFAD*, 34(3), 403-413.
- Ünal, F. C. (2013). Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımıyla Mimarlık Rehberi; Eindhoven Kenti Üzerinden Değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 338214).
- Van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1
- Vilkoniene, M. (2009). Influence of augmented reality technology upon pupils' knowledge about human digestive system: The Results of the Experiment. *Online Submission*, 6(1), 36–43.
- Wikipedia, (2015). *Sensorama*. 01.01.2015, <https://en.wikipedia.org/wiki/Sensorama>
- Wikipedia,(2016). *Google Glass*. 01.02.2016, https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Glass
- Winn, W., Windschitl, M., Fruland, R., ve Lee, Y. (2002). When does immersion in virtual environment help students construct understanding? , . *Proceedings of the International Conference of the Learning Science, Mahwah, NJ: Erlbaum*, 497–503.
- Witmer, B., Baily, J., ve Knerr, B. (1996). Virtual Spaces and Real World Places: Transfer of Route Knowledge. *International Journal of Human – Computer Studies*, 45(4), 413-428.
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemler*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, R. M. (2014). Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle 3 Boyutlu Hikâye Canlandırmanın Hikâye Kurgulama Becerisine ve Yaratıcılığa Etkisi (Doktora tezi). Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı, Ulusal tez merkezi (Tez no: 366534).
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G., and Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140

EKLER

Ek-1: 6.Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi.....	72
Ek-2: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği	77
Ek-3: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği	79
Ek-4: Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği	81
Ek-5: Öğrenci Görüş Formu	83
Ek-6: Ders Öğretmeni Görüş Formu	84
Ek-7: Öğrenme Nesnesi Alan Değerlendirme Ölçütleri.....	85
Ek-8: Öğrenme Nesnesi Görsel Değerlendirme Ölçütleri	86
Ek-9: Öğrenme Nesnesi Teknik Değerlendirme Ölçütleri	87
Ek-10: Öğrenme Nesnesi İnceleme Değerlendirme Birimi Ölçütleri	88
Ek-11: Uygulama Fotoğrafları.....	89

Ek-1: 6.Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi

Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Değerlendirme Sınavı

Adı – Soyadı :

Okul numarası :

Sınıfı :

Sevgili Öğrenciler; size burada ünite ile ilgili cevaplamanız için sadece 30 soru sorulmuştur. Sorulara vereceğiniz samimi ve bilginizin tamamını içeren cevaplar bu çalışma için son derece önemlidir. Başarılar ve katkılarınız için her birinize ayrı ayrı teşekkür ederim.

1. Sıkışan cam kavanozun metal kapağını açabilmek için kavanozu ters çevirerek su dolu kap içine koyarız. Kavanozun kapağının kolay açılması ;
I. Isıtılan maddeler genişler.
II. Metalin genişleme özelliği cammkinden fazladır.
III. Cam büzülmüş , metal genişlemiştir. verilenlerden hangileri ile açıklanabilir ?
A - Yalnız I
B - Yalnız II
C - I ve II
D - II ve III

2. Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır ?
A) Gaz molekülleri öteleme hareketi yapabilir.
B) Maddenin en düzenli hali katı halidir.
C) Katı molekülleri hareketsizdir.
D) Sıvı tanecikleri birbirleri üzerinden kayma hareketi yaparak akışkan özellik gösterir

3.

“Mert anahtarını kaybettiği için kapımın önünde eve nasıl gireceğini düşünmektedir. Bu sırada yazın denize girdiği gibi kapımın içerisinden de geçebileceği aklıma geliyor. Mert kapalı kapımın içinden geçmeye çalışıyor ancak başarılı olamıyor.” Yukarıdaki parçada Mert’in başarılı olamamasının nedeni sizce kapımın hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır?

- A) Atomlardan oluşmaktadır
B) Boşlukta yer kaplamaktadır.
C) Taneciklerinin arasında gaz moleküllerine göre daha az boşluk bulunmaktadır.
D) Öteleme yapmamaktadır.

4.

- Yazın telefon tellerinin uzaması
 - Hava ile şişirilmiş bir balonun sıcakta bekletildiğinde daha çok şişmesi
 - Yazın tren raylarının uzaması
- Yukarıdaki olayları gözlemleyen bir öğrenci aşağıdaki yargılardan hangisine doğrudan ulaşamaz?

- A) Katı maddeler sıcaklık etkisiyle genişler.
- B) Gazlar sıcaklık etkisiyle genişler.
- C) Sıcaklık artışı balonun daha çok şişmesine neden olmuştur.
- D) Tel şeklindeki katı maddeler soğuyunca kısalır.

5. Bir maddeyi oluşturan tanecikler ile ilgili olarak aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır ?

- A) Gaz molekülleri arasında büyük boşluklar vardır.
- B) Katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk, yok denecek kadar azdır.
- C) Sıvı molekülleri arasındaki boşluk, katılardan fazladır.
- D) Maddenin sıkıştırılabilir olması ile tanecikleri arasındaki boşluk miktarı arasında bir ilişki yoktur.

6.



Karışımlarla ilgili yukarıdaki bilgileri veren öğrencilerden hangisi hata yapmıştır?

- A) Özcan
- B) Bengisu
- C) Kemal
- D) Aynur

7.

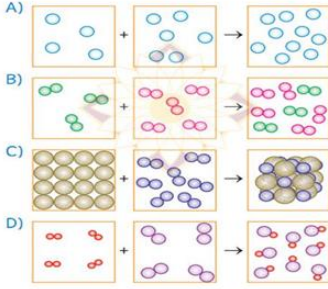
Elifnaz, çayına attığı şekerlerin bir süre sonra çözündüğünü fark ediyor.

Buna göre, Elifnaz'ın bu olayla ilgili yaptığı aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

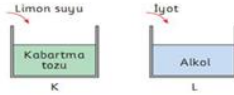
- A) Bir karışım oluşmuştur.
- B) Şekerli çay, saf madde değildir.
- C) Şeker, çayda çözündüğünde şeker tanecekleri çay içerisinde her yere eşit olarak dağılır.
- D) Şekerli çay, aynı cins moleküllerden oluşur.

8.

Aşağıda tanecik modeliyle gösterilen olaylardan hangisinin sonucunda karışım oluşmuştur?



9.



Şekildeki K kabında kabartma tozu, L kabında alkol bulunmaktadır. K kabına limon suyu, L kabına ise iyot ilave ediliyor.

Bu durumla ilgili aşağıdaki öğrencilerden hangisinin yaptığı yorum yanlıştır?

- A) Elvan: K kabında kimyasal değişim gerçekleşir.
- B) Eyüp: K kabındaki maddenin tanecik yapısı değişir.
- C) Kemal: L kabında kimyasal değişim gerçekleşir.
- D) Nuri: L kabında farklı özellikte yeni madde oluşmaz.

10.

Kahvaltıda kendisine omlet yapmak isteyen Faruk aşağıdaki işlemleri uyguluyor.

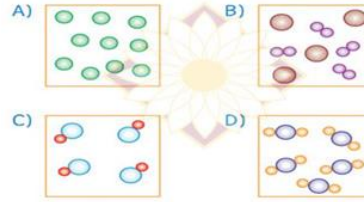
- I. Önce yumurtaları yıkayıp bir kaseye kırıyor.
- II. Yumurtanın içine tuz ekleyip karıştırıyor.
- III. Tavaya yağ koyup ocakta ısıtıyor.
- IV. Yumurtaları yağın içine döküp pişiriyor.

Buna göre hangi işlem ya da işlemler sonucunda meydana gelen değişim kimyasal değişimdir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız IV
- C) II ve IV
- D) I, II ve III

11.

Aşağıda tanecik yapıları verilen maddelerden hangisi saf madde değildir?



12.

Fen ve teknoloji öğretmeni; Ceren, İlayda, Merve ve Didem'den fiziksel ve kimyasal değişimlere örnek vermelerini istemiştir.

Buna göre, öğrencilerden hangisinin verdiği örnek doğrudur?

- A) Buz parçasının erimesi kimyasal değişimdir. (Ceren)
- B) Kesme şekerin toz haline getirilmesi kimyasal değişimdir. (İlayda)
- C) Kekin pişmesi kimyasal değişimdir. (Merve)
- D) Meyvenin çürümesi fiziksel değişimdir. (Didem)

13.

Olay	Maddenin kimliği değişir mi?
Camin kırılması	I
Kumaşın kesilmesi	II
Sütün bozulması	III

Tablodaki olaylar için sorulan soruya cevap olarak aşağıdakilerden hangisinde kiler yazılmalıdır?

- | I | II | III |
|----------|-------|-------|
| A) Hayır | Hayır | Evet |
| B) Hayır | Evet | Evet |
| C) Evet | Hayır | Hayır |
| D) Evet | Evet | Hayır |

14.

1 Atomik yapıli element

2 Molekül yapıli element

Rifat, hazırladığı ödevde atomik ve moleküler yapıli elementin tanecik modelini doğru olarak çizmiştir.

Buna göre, Rifat'ın ödevindeki 1 ve 2 ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisindeki tanecik modelleri getirilmelidir?

A) B) C) D)

15.

Elementlerin yapısında aynı cins atomlar bulunur.

Farklı maddelerin atomları farklıdır.

Bileşiklerin yapısında farklı cins atomlar bulunur.

D Y D Y

Yukarıdaki ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yönünde ilerlenildiğinde hangi numara ile gösterilen çıkışa ulaşılır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

16.

Aşağıda tanecik yapısı verilen maddelerden hangisi elementtir?

A) B) C) D)

17.

Saf maddedir.

Moleküler yapıdadır.

Farklı atomlardan oluşmuştur.

Yukarıdaki öğrencilerin özelliklerini söylediği maddenin tanecik yapısı aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

A) B) C) D)

18.

	Tanecik modeli	Tanecikteki atom sayısı	Tanecikteki atom çeşidi sayısı
Ahmet		1	3
Fatih		2	1
Yüksel		2	3
Nilüfer		5	2

Ahmet, Fatih, Yüksel ve Nilüfer verilen tanecik modellerine bakarak atom sayısı ve çeşidini tablodaki gibi kaydediyor.

Buna göre, öğrencilerden hangisi atom çeşidi ve sayısını doğru olarak belirtmiştir?

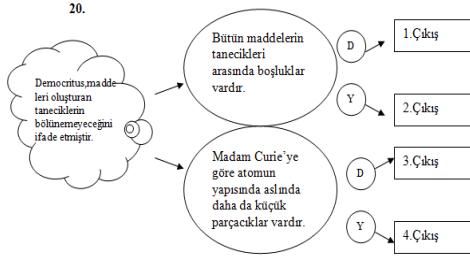
- A) Ahmet B) Fatih
C) Yüksel D) Nilüfer

19.

- I. Organizma
II. Hücre
III. Atom

Yukarıda verilenlerin basitten karmaşığa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I-II-III B) III-II-I
C) III-I-II D) II-III-I

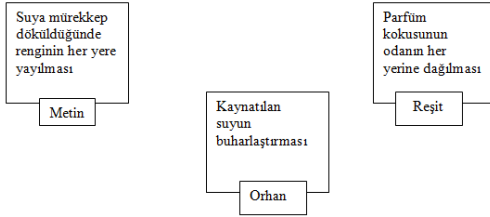


Yukarıdaki şemada verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilerek bir çıkış kapısına ulaşılması isteniyor.

Bu şemadaki doğru çıkış kapısı hangisidir?

- A) 1.Çıkış B) 2.Çıkış
C) 3.Çıkış D) 4.Çıkış

21.

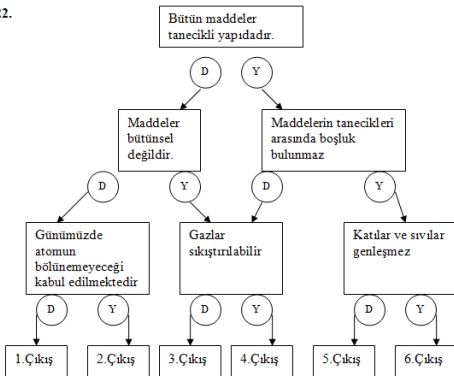


Yukarıdaki öğrenciler birer tane olayı maddenin tanecikli yapıda olduğunu örneklendirmek için defterlerine yazmıştır.

Buna göre hangi öğrencilerin verdiği örnek olay doğrudur?

- A) Yalnız Metin
B) Metin ve Reşit
C) Reşit ve Orhan
D) Metin, Reşit, Orhan

22.



Yukarıdaki şemada verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilerek bir çıkış kapısına ulaşılması isteniyor.

Bu şemadaki doğru çıkış kapısı hangisidir?

- A) 2.Çıkış B) 3.Çıkış
C) 4.Çıkış D) 6.Çıkış

23.

Aşağıdaki olaylardan hangisi bir maddenin boşluklu yapıda olduğunu kanıtlamak için örnek olarak verilebilir?

- A) Havucun rendelenmesi
B) Margarinin erimesi
C) Camın kırılması
D) Şekerin çayda çözünmesi

24.

- Hava
- Ağaç
- Su

Yukarıdaki maddelerin tanecikleri ile ilgili aşağıdakilerden söylenenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Hava-gaz, Ağaç-katı, Su ise sıvı haldedir.
B) Su, Hava ve Ağaç tanecikleri titreşim hareketi yapabilir.
C) Hava ve Su tanecikleri yalnızca titreşim hareketi yapar.
D) Yalnızca Hava sıkıştırılabilir.

25.

Gaz halindeki bir madde sıvı hale dönüştürülürken, aşağıdaki sonuçlardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Tanecikler arasındaki boşluklar azalır.
B) Tanecikler daha bağımsız hareket eder.
C) Tanecikler arasındaki uzaklıklar azalır.
D) Yoğunluğu artar.

26.

- I. Sıvılar akışkan olduklarından bulundukları kabın doldurdukları kısmının şeklini alırlar.
II. Gazlar sıkıştırılabilirler ve soğutulduklarında sıvılaşır.
III. Katılar bulundukları yerde titreşim hareketi yaparlar ancak akıcı değildirler.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I, II, III D) I ve III

27.

Aşağıda bulunan maddelerden hangisi;

- Sıkıştırılamaz.
 - Tanecikleri öteleme hareketi yapabilir.
 - Akıcıdır.
- Özelliklerine sahiptir?

28.

	Yapılan İşlem	Çıkarılan Sonuç
I	Suya mürekkep karıştırılması	Maddeler tanecikli yapıya sahiptir.
II	Odaya parfüm sıkılınca kokunun yayılması	Gaz maddelerin tanecikleri hareketlidir.
III	Araba lastiğine hava pompalanması	Sıkışan Gazın kimliği değişir.

Yukarıdaki tabloda verilenlerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III

29.

Katı haldeki maddelerin tanecikleri enI..... yapıdadır.Sıvı haldeki maddelerinbelirli birII..... vardır,ancak belirli birIII..... yoktur.Gaz haldeki maddeler,katı ve sıvılarda olmayanIV..... özelliğine sahiptir.

Yukarıdaki ifadelerde yer alan boşluklara yazılması gereken ifadeler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- | | | | | |
|----|----------|-------|-------|---------|
| | I | II | III | IV |
| A) | Düzensiz | Hacmi | Şekli | Öteleme |
| B) | Düzenli | Şekli | Hacmi | Sıkışma |
| C) | Sıkışık | Şekli | Hacmi | Öteleme |
- I 30.

Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Gaz molekülleri öteleme hareketi yapabilir.
B) Maddenin en düzenli hali katı halidir.
C) Katı molekülleri hareketsizdir.
D) Sıvı tanecikleri birbirleri üzerinden kayma hareketi yaparak akışkan özellik gösterir.

Ek-2: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyinize ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacaktır. Tüm soruları cevapladığınız ve araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği	Kesimlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesimlikle Katılmıyorum
Faktör 1- Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon					
1. Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
2. Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
3. Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
4. Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
5. Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
6. Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					
Faktör 2- Performansa Yönelik Motivasyon					
7. Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.					
8. Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
9. Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
10. Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					
11. Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					
Faktör 3- İletişime Yönelik Motivasyon					
12. Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					

13. Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
14. Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					
15. Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeme yardımcı olduğu için severim					
16. Küçük gruplarda çalışmayı severim					
Faktör 4- İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon					
17. Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.					
18. Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımdan fikirlerini önemsemem.					
19. Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
20. Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
Faktör 5- Katılıma Yönelik Motivasyon					
21. Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
22. Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
23. Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımdan çalışmak için beni seçmelerini isterim.					

Ek-3: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

Sevgili arkadaşlar,

Aşağıdaki maddeleri cevaplayarak vereceğiniz bilgiler, sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Forma isminizi yazmayınız. Tüm soruları cevapladığınız ve araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği	Kesimlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesimlikle Katılmıyorum
1. Bir sorunla karşılaştığımda sorunu her yönüyle incelemeye çalışırım.					
2. Bir sorunu anlamakta sıkıntı yaşarsam sorunla ilgili araştırma yaparım.					
3. Bir sorunu çözüme ulaştırmak için araştırma yaparım.					
4. Sorunları çözmek için çeşitli denemeler yaparım.					
5. Bir sorunu çözdükten sonra elde etmiş olduğum sonuçları dikkatlice değerlendiririm.					
6. Sorunları çözmek için önceki bilgilerimi hatırlamaya çalışırım.					
7. Sorunlarla karşılaştığımda soruna neden olan şeyi araştırırım.					
8. Bir sorunu çözerken, soruna ilişkin düşündüğüm farklı çözüm yollarını karşılaştırırım.					
9. Bir sorunu çözmek için çevremdeki kişilerin fikirlerini alırım.					
10. Bir sorunla karşılaştığımda ilk önce sorunu açıklarım.					
11. Sorunları çözmek için gözlem yaparım.					
12. Bir sorunun çözümüyle ilgili karar verirken her çözüm yolunun sonuçlarını düşünürüm.					
13. Sorunu çözmeden önce uygulamak istediğim çözüm yolu üzerine düşünürüm.					
14. Bir sorunu çözmek için benzer sorunların çözümlerinden yararlanırım.					
15. Gerektiğinde bir sorunu çözebilmek için farklı çözüm yollarını birlikte kullanırım.					

16. İlk denememde sorunu çözmeye başarısız olursam sorunu çözmekten vazgeçerim.					
17. Karşılaştığım sorunların zor olması benim o sorunu çözme isteğimi azaltır.					
18. Bir sorunla karşılaştığımda sorunu çözmeyi mümkün olduğu kadar ertelerim.					
19. Zor sorunları çözmektense kolay sorunları çözmeyi daha çok isterim.					
20. Sorunları çözmek yerine sorunlardan kaçınmayı tercih ederim.					
21. Zor bir sorunla karşılaştığımda onu çözebileceğimden şüphe duyarım.					
22. Karşılaştığım sorunları çözmek için uğraşmam.					



Ek-4: Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, aşağıda Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisinin eğitimde kullanımına karşı tutumunuzu belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır. Soruları içtenlikle ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

1. Cinsiyetiniz : Kız ☐ Erkek ☐

2. Sınıfınız :

3. Aşağıdaki ifadeleri okuyarak size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. AG uygulamalarıyla işlenen derslerden keyif alırım.					
2. AG uygulamalarını kullanırken sıkılıyorum.*					
3. AG uygulamalarını kullanmak zordur.*					
4. AG uygulamaları kullanıldığında dikkatimi derse daha iyi verebilirim.					
5. AG uygulamaları sayesinde derse daha çok çalışırım.					
6. AG uygulamaları kafamı karıştırdığı için öğrenmemi zorlaştırır.*					
7. AG uygulamaları kullanıldığında derse daha istekli gelirim.					
8. Derslerde AG uygulamalarının kullanılmasına hiç gerek yoktur.*					
9. AG uygulamalarındaki 3B nesneler ortamda gerçeklik hissi verir.					
10. AG uygulamaları ilgimi çekmez.*					
11. AG uygulamalarında kitap üzerinde 3B nesnelerin, videoların, animasyonların görüntülenmesi konuya merakımı artırır.					

12. Gelecekte ders kitaplarında AG uygulamalarının yer almasını isterim.					
13. Diğer derslerde de AG uygulamalarının kullanılmasını isterim.					
14. Derslerde AG uygulamalarını kullanmak zaman kaybına neden olur. *					
15. AG uygulamalarıyla evde ders çalışmaktan keyif alırım.					

(AG: Artırılmış Gerçeklik, 3B: 3 boyutlu, * AG uygulamalarına yönelik olumsuz tutum ifadeleri)



Ek-5: Öğrenci Görüş Formu

Soru 1. Uygulamanın, Dersin Daha İyi Öğrenilmesine Katkı Sağladığını Düşünüyor Musunuz?

Soru 2. Uygulamayı Kullanırken Herhangi Bir Problem Yaşadınız Mı?

Soru 3. Uygulamada Kullanılan İçerikler Sizce Yeterli Miydi?

Soru 4. AG Uygulamalarını Diğer Derslerinizde Kullanmak İster Misiniz?

Ek-6: Ders Öğretmeni Görüş Formu

Soru 1. Sizce Hazırlanan AG Materyallerinin Dersin Öğretimine Katkısı Oldu Mu?

Soru 2. Sizce Öğrencilerin Öğrenmekte Zorluk Çektikleri Konular AG Teknolojisi İle Hazırlanan İçeriklerle Kolayca Öğrenilebilir Mi?

Soru 3. Sizce Hangi Konu ve Üniteler İçin AG Materyallerinin Geliştirilmesi Öğretim Açısından Faydalı Olur?

Soru 4. Geliştirilen AG materyalleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

Ek-7: Öğrenme Nesnesi Alan Değerlendirme Ölçütleri

ÖLÇÜT	PUAN
1. Dil ve anlatım kurallarına uygundur (TDK Sözlük ve Yazım Kılavuzu).	15
2. Öğretilmek istenen bilgi ve beceri öğretim basamakları kullanılarak bir bütün olarak işlenmiştir. a) Güdüleme (5 puan) b) Açıklama (5 puan) c) Değerlendirme (5 puan) d) Geribildirim (5 puan)	20
3. Öğrenme nesnesinde yer alan ifadeler, resimler, fotoğraflar, örnekler vb. ders kitaplarından farklı hazırlanmıştır.	15
4. İçerik öğrencilerin yaş, sınıf ve hazır bulunuşluk düzeylerine uygundur.	15
5. İçerik anlaşılır bir şekilde hazırlanmıştır.	10
6. Gereksiz bilgi (5 puan) ve tekrarlardan (5 puan) kaçınılmıştır.	10
7. Öğrenme nesnesi içeriği günlük yaşamla ilişkilendirilmiştir.	10
8. Çalışmanın adı(başlığı) işlenen konunun içeriği ile uygundur.	5

Ek-8: Öğrenme Nesnesi Görsel Değerlendirme Ölçütleri

ÖLÇÜT	PUAN
1. Tasarım ilkelerine uygunluk a) Oran-orantı (5) puan b) Denge (5) puan c) Kompozisyon (5) puan d) Simetri (Görsellerin ölçü uyumluluğu) (5) puan e) Espas (Doluluk-Boşluk) (5) puan f) Renk uyumluluğu (5) puan	30
2. Metinlerin, yazı- fon ilişkisi içinde okunabilir olması	20
3. Kullanılan Görsel Unsurlar a) Görsellerin ekran görünüm kalitesi (10) puan b) Görsellerin konuyla uyumluluğu (10) puan c) Görsellerin tasarımla uyumluluğu (10) puan	30
4. Tasarımın sade ve kolay anlaşılabilir olması	20

Ek-9: Öğrenme Nesnesi Teknik Değerlendirme Ölçütleri

1. Kullanım kolaylığı: a) Kullanıcı ürün içinde kaybolmadan istenilen amaca ulaşabiliyor. (5 puan) b) Teknik terimler olmamalıdır. (5 puan) c) Yönergeler anlaşılır olmalıdır. (5 puan)	20
2. Yeniden kullanılabilirlik (Nesnenin her kullanımda farklı değerler gösterebilecek zenginliğe sahiptir. Ör; üründe beş uygulama varsa öğrenci bir kere oynadıktan sonra tekrar oynamak istemelidir.)	20
3. Çokluortam kullanımı: a) Metin (5 puan) b) Resim (5 puan) c) Video (5 puan)	20
4. Sığa (kapasite) küçük olmalıdır (animasyonun hızlı yüklenebilmesi).	20
Yeniden üretilebilirlik: - Ses, metin, resim, fotoğraf gibi bileşenler ayrı birer dosya olarak çağrılmıştır. (10 puan) - Xml kullanılmıştır. (5 puan) - Class kullanılmıştır. (5 puan)	20

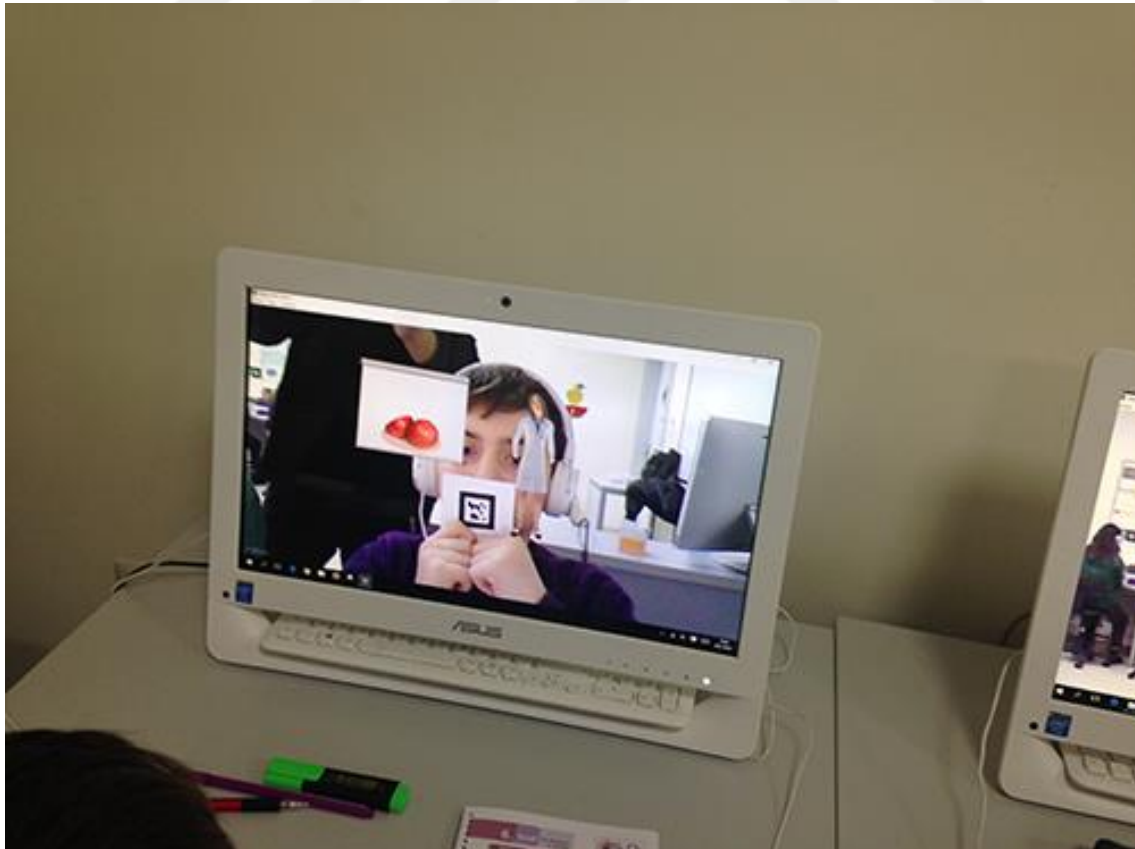
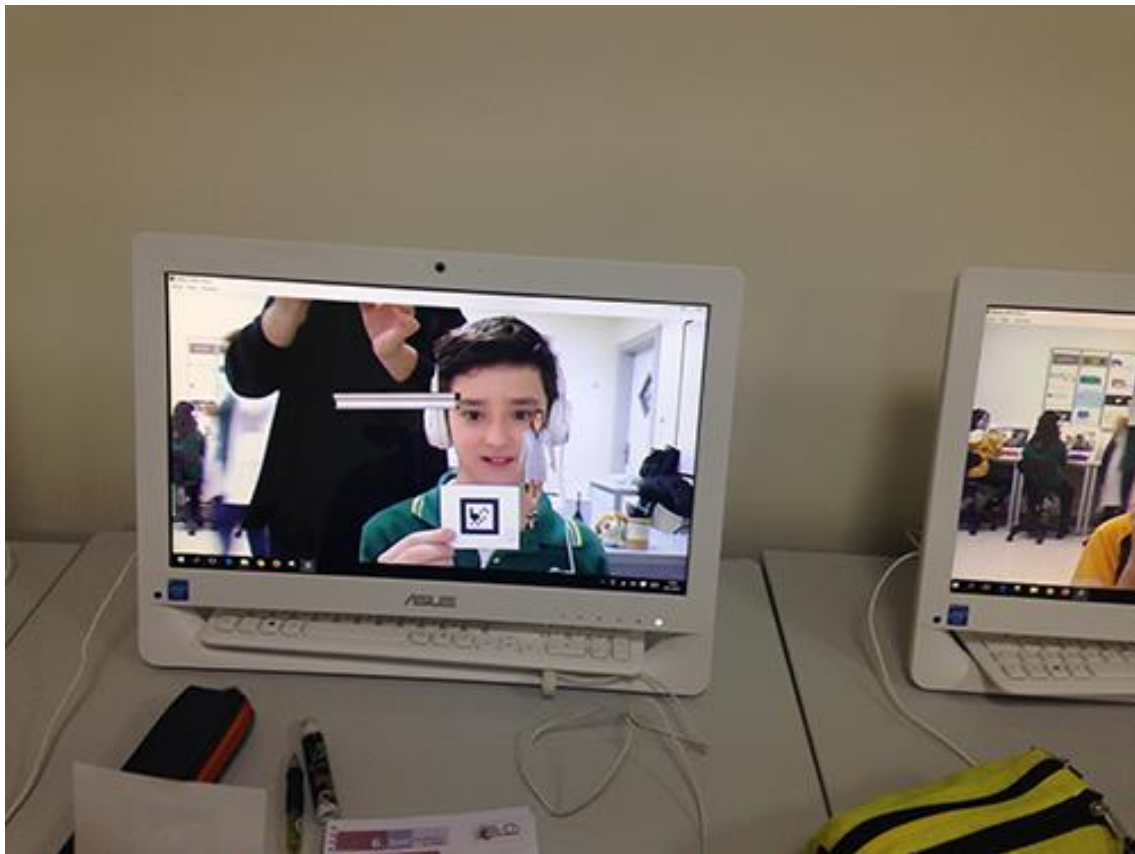
Ek-10: Öğrenme Nesnesi İnceleme Değerlendirme Birimi Ölçütleri

Ölçüt	Puan
1. Öğrenme nesnesi, öğretim programında yer alan kazanımla ilgili açıklama ve ilişkilendirmeleri kapsamalı.	10
2. İçerik bilgilerinin kaynağı APA standartlarına uygun olmalı.	10
3. Alternatif/klasik ölçme ve değerlendirme türlerinden farklı iki tanesi kullanılmış olmalı.	10
4. Soruların doğru cevapları nesne içinde mutlaka yer almalı.	10
5. Öğrenme nesnesinin değerlendirme bölümünde sorulan sorularda cevaplaması için öğrenciye en az iki fırsat verilmeli. Yanlış cevap veren öğrenci ilgili bilginin yer aldığı ekrana yönlendirilmelidir.	10
6. Hazırlanan öğrenme nesneleri her türlü önyargıdan arındırılmış olmalı.	10
7. Öğrenme nesnesinde tema ve konu bütünlüğü sağlanmalı.	10
8. Öğrenme nesneleri ahlak kurallarına uygun olmalı, şiddet içeriği taşımayan nesneler hazırlanmalı.	10
9. Öğrenme nesnesinde açık ve anlaşılır ifadeler yer almalıdır.	10
10. Pedagojik olarak uygun olmalıdır.	10

Ek-11: Uygulama Fotoğrafları



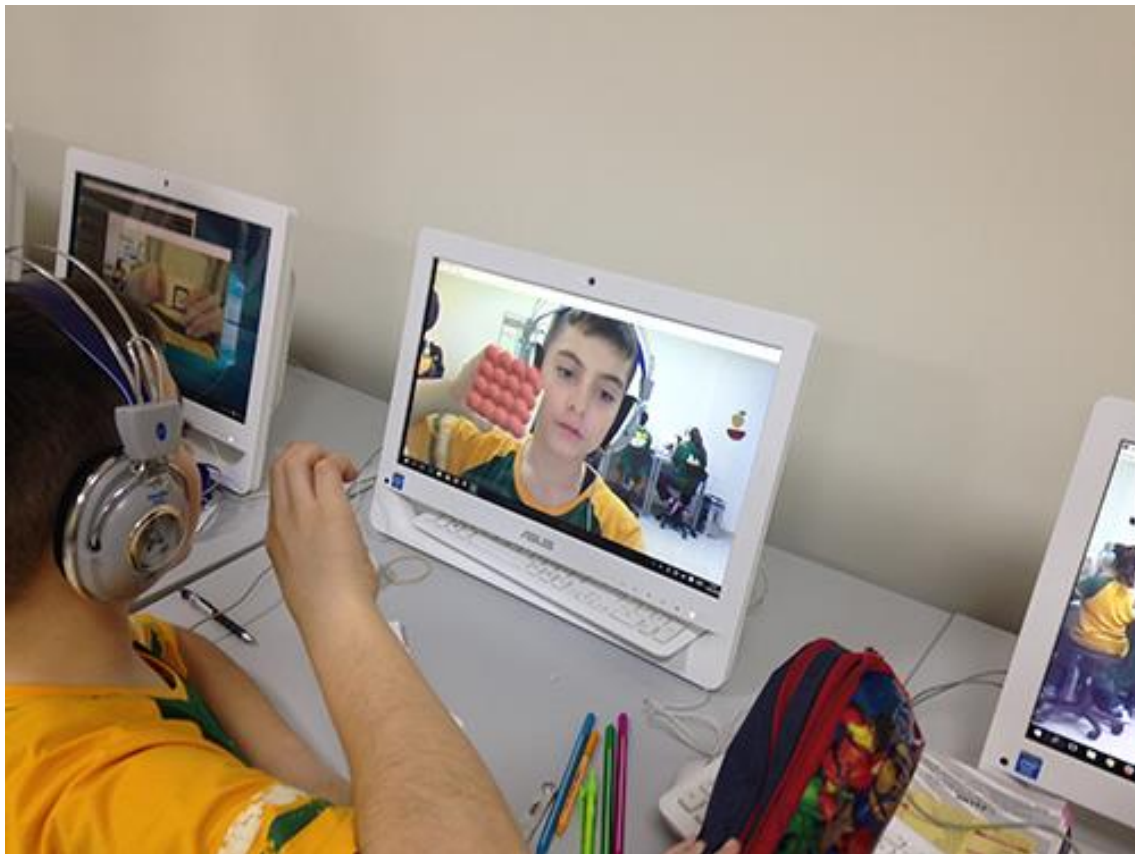














ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Serkan YILDIRIM

Doğum Tarihi : 12.04.1978

İletişim Bilgileri : Hv.K.K.lığı. Bil.Sis.K.lığı
Çankaya/Ankara

E-Posta Adresi : serkanyildirim@hvkk.tsk.tr

Öğrenim Durumu : Yüksek Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Yüksek Lisans	Yönetim Bilişim Sistemleri	Gazi Üniversitesi	2010
Lisans	İşletme	Anadolu Üniversitesi	2006

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Web Yazılım Uzmanı	Hv.K.K.lığı. Bil.Sis.K.lığı	2014-2016
Web Uygulama Programcısı	Hv.Tek.Ok.K.lığı UZEM K.lığı	2006-2014