

**T.C.
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Eğitimi Doktora Programı**

**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARI VE KAVRAM YANILGILARINA ETKİSİ:
KÜRESEL ISINMA KONUSU**

**Gülşen ALTINTAŞ
Doktora Tezi**

**Danışman
Prof. Dr. Osman YILMAZ**

Burdur, 2018



**MAKÜ EĞİTİM BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun *31.05.2018* tarih ve *2018-238.1.9* sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından *22.06.2018* tarihinde tez savunma sınavı yapılan Gülşen ALTINTAŞ'ın Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Ve Kavram Yanılgılarına Etkisi; Küresel Isınma konulu tez çalışması Sınıf Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE : Prof. Dr. Osman YILMAZ

(Tez Danışmanı)

ÜYE : Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA

ÜYE : Doç. Dr. Fikret KORUR

ÜYE : Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

ÜYE : Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE

ONAY

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....
tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

EBE/A/23

BİLDİRİM

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu taahhüt edip, tezimin kaynak göstermek koşuluyla aşağıda belirttiğim şekilde fotokopi ile çoğaltılmasına izin veriyorum.

[] Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

[] Tezim/Raporum sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

[] Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

24 / 07 / 2018

Gülşen ALTINTAŞ

Emanetlerim Canberk ve Berkem'e.

Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları ve Kavram Yanılgılarına Etkisi: Küresel Isınma Konusu

(Doktora Tezi)

Gülşen ALTINTAŞ

ÖZ

Bu araştırmanın amacı artırılmış gerçeklik (AG) uygulaması ile sosyo bilimsel konulardan küresel ısınma konusunda öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarına, kavram yanılgılarına etkisi ve öğretmen adaylarının uygulamaya yönelik görüşlerini belirlemektir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2016-2017 öğretim yılında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim dalında 2. sınıfta öğrenim görmekte olan 64 (32 Deney grubu, 32 Kontrol grubu) öğretmen adayından oluşmaktadır. Bağımlı değişkenlere göre denkleştirilen şubeler rastgele olarak deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. Araştırma boyunca deney grubunda artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanılırken, kontrol grubunda ise normal ders materyalleri (basılı materyaller, animasyon vb.) ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak, araştırmanın nicel sürecinde bilimsel epistemolojik inanç ölçeği, kavram yanılgısı testi ve artırılmış gerçeklik görüş anketi kullanılmıştır. Nitel süreçte ise öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, deney ve kontrol arasında “Geleneksel Bilim Anlayışı ve Bilimsel Epistemolojik İnanç son test toplam puanlarında anlamlı bir fark görülürken, “Geleneksel Olmayan Bilim Anlayışı” alt faktöründe her iki grup için anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Artırılmış gerçeklik stop motion (AG-SM) öğrenme materyali uygulamalarının kullanıldığı deney grubundaki öğretmen adaylarının kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre kavram yanılgılarını gidermede daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının AG-SM ile öğrenmeye yönelik görüşlerinin olumlu düzeyde olduğu belirlenmiştir. Özellikle öğretmen adayları AG-SM uygulamasının genel olarak eğlenceli, ilgi çekici, etkili, motive edici, gerçeklik hissini arttıran, konuyu somutlaştıran, yenilikçi olarak faydalı olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, küresel ısınma konusunda yapılan eğitimde AG-SM uygulamalarının kullanılması etkili, verimli bir öğrenme sağlamaktadır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik öğrenme materyalini kolaylıkla kullanabildikleri ve tekrar kullanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle AG-SM uygulamalarının diğer sosyo bilimsel konuların öğretilmesiyle bütünleştirilmesi yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Sosyo Bilimsel Konu, Küresel Isınma, Sınıf Öğretmeni

Tezin sayfa sayısı:227

Danışman: Prof.Dr.Osman YILMAZ

**The Effect of Augmented Reality Applications on Teacher Candidates'
Scientific Epistemological Beliefs and Misconceptions: Global Warming
(Ph.D Thesis)**

Gülşen ALTINTAŞ

ABSTRACT

The aim of this research is to define the effect of augmented reality on teachers candidates' Scientific epistemological belief , misconceptions, about one of socio scientific issues; global warming with augmented reality(AR) and the views of teacher candidates on application. Semi-experimental method was used in the research process. Study group of research consists of 64 teacher candidates(32 experiment group, 32 control group) being educated as 2nd class (Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı) in the school year of 2016-2017. The branches compensated according to dependent variables was appointed, just randomly to experiment and control groups. During the research; augmented reality learning material was used for experiment group, but normal lesson materials(printed materials, animation etc.) were used in the lesson, for control group. As data collection tools, in the quantitative process of research; scientific epistemological belief scale, misconception test and augmented reality opinion survey were used. But, in qualitative process, data was collected by having half-configured interviews with teacher candidates. As a result of the research, in the course of experiment and control; while a significant difference was seen in the aggregate amount of 'Traditional Scientific Understanding and Scientific Epistemological Belief, but not any significant difference was seen for both groups, in the sub-title of 'No Traditional Scientific Understanding'. It was emerged that experiment group(teacher candidates, using augmented reality - stop motion (AR-SM) learning materials) was more efficient about solving concept errors than control group(teacher candidates). It was observed that views of teacher candidates were positive for AR learning method. Especially, teacher candidates emphasized that application was generally beneficial for being enjoyable, attractive, motivating, increasing sense of reality, embodying the issue, innovator. According to the results of research; there has been beneficial, efficient learning with AR applications' being used in education about the topic of global warming. On the other hand, there has also been a conclusion that teacher candidates could easily use AR learning material and want to use it again. And so, it will be beneficial to integrate AR applications with teaching of other socioscientific issues.

Key words: Augmented Reality, Socio Scientific Issues, Global Warming, Classroom Teacher

Pages Number: 227

Supervisor: Prof.Dr.Osman YILMAZ

Co-supervisor : (if available)

TEŞEKKÜR

Araştırma sürecinin başlangıcından bitimine kadar desteğini esirgemeyen danışmanım Prof.Dr. Osman YILMAZ'a değerli katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecinde görüş ve öneriyle bana destek veren sayın hocam Doç.Dr. Fikret KORUR'a teşekkür ederim. Araştırmam sürecinde yardımlarını hep yanımda hissettiğim Dr. Öğretim üyesi Utku IŞIK'a teşekkür ederim.

Araştırmanın incelenmesine getirdikleri katkı ve önerilerden dolayı hocalarım Prof.Dr. Hilmi Demirkaya'ya, Doç.Dr. Mustafa DOĞRU'ya ve Doç.Dr. Erdal TAŞLIDERE'ye teşekkür ederim.

Yoğun çalışma sürecinde her zaman yanımda olan, sorunları aşmamda bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan sevgili eşime ve varlıklarıyla hayatımıza yeni anlamlar katan oğullarım Canberk ve Berkem'e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Gülşen ALTINTAŞ

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	i
ÖZ	v
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	xii
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER.....	xviii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	5
1.3.Araştırmanın Amacı.....	5
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Varsayımlar	8
1.6.Sınırlılıklar.....	8
1.7.Tanımlar	9
BÖLÜM II.....	11
KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	11
2.1. Artırılmış Gerçeklik	11
2.1.1 Artırılmış Gerçeklik Nedir?.....	11
2.1.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Tarihçesi.	16
2.1.3. Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımı.	16
2.2. Sosyo Bilimsel Konular.....	20
2.3. Bilimsel Epistemolojik İnanç	27

2.4. Kavram Yanılgıları.....	33
2.5 Bölüm Özeti	41
BÖLÜM III	42
YÖNTEM.....	42
3.1. Araştırmanın Modeli	42
3.2 Çalışma Grubu.....	49
3.3. Veri Toplama Araçları.....	51
3.3.1 Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği.	53
3.3.2. Kavram Yanılgı Testi.	53
3.3.2.1 Madde Yazma.....	55
3.3.2.2.Küresel Isınmada Yanlış Kavramlar.	56
3.3.2.3. Uzman Görüşü Alma.....	58
3.3.2.4 Ön Uygulama Ve Teste Son Şeklini Verme.....	59
3.3.2.5 Dört Aşamalı Kavram Yanılgı Testinin (4KIKYT) Cevap Analizi.	62
3.3.2.5.1 Dört Aşamalı Kavram Yanılgı Testinin (4KIKYT) Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışmaları.	63
3.3.3. Artırılmış Gerçeklik Görüş Ölçeği.	69
3.3.4 Artırılmış Gerçeklik Görüşme Formu.	70
3.3.5 Veri Toplama Araçlarının Geçerlik Ve Güvenirliği.....	72
3.4 Araştırma Süreci.....	74
3.4.1 Planlama.	74
3.4.1.1 Alan Yazının İncelenmesi (P1).	74
3.4.1.2. Konu Ve Hedef Kitlenin Belirlenmesi (P2).	75
3.4.1.3. Bilgisayar Yazılımının Seçilmesi Ve Öğretim Materyallerinin Oluşturulması (P3).	75
3.4.2 Uygulama	82

3.4.2.1. Öğrenme Ortamının Hazırlanması (U1).....	82
3.4.2.2. Pilot Uygulamanın Yapılması(U2).....	82
3.4.2.3. Asıl Uygulama (U3).	85
3.4.3. Değerlendirme.	88
3.5 Verilerin Analizi.....	89
3.5.1 Tanımlayıcı istatistikler.	89
3.6. Araştırmanın Geçerlik Ve Güvenirliği.....	94
3.6.1. Geçerlik Önlemleri.	94
3.6.2. Güvenirlik Önlemleri.....	95
3.7. Araştırmacının Rolü.....	95
3.8 Bölüm Özeti.....	96
BÖLÜM IV.....	97
BULGULAR.....	97
4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine ve Dört Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	97
4.1.1. Deney Ve Kontrol Grupları Arasında Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları.	98
4.1.2. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Öntest- Sontest Puanları Arasındaki Bilimsel Epistemolojik İnançları.....	99
4.1.3. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Öntest- Sontest Puanları Arasındaki Bilimsel Epistemolojik İnançları.....	100
4.1.4. Deney Ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Durumlarındaki Farklılıklarından Kaynaklanan Etki Giderildikten Sonra Uygulama Sonrasındaki Bilimsel Epistemolojik İnançları.	101
4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine ve Dört Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	103
4.2.1. Deney Ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Kavram Yanılgı Düzeyi.	103

4.2.2. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Kavram Yanılgıları.....	104
4.2.3. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Öntest- Sontest Puanları Arasındaki Kavram Yanılgıları.....	105
4.2.4. Deney Ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Durumlarındaki Farklılıklarından Kaynaklanan Etki Giderildikten Sonra Uygulama Sonrasındaki Kavram Yanılgı Düzeyleri.....	106
4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	108
4.3.1 Doğru Cevaplar Üzerinden Betimleyici İstatistik Sonuçları.....	109
4.3.2 Deney Ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Var Olan Kavram Yanılgılarındaki Değişim.....	125
4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	129
4.4.1 Demografik Bilgiler.....	130
4.4.1.1 Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Akıllı Telefon İşletim Sistemleri.....	130
4.4.1.2 Öğretmen Adaylarının Telefonla İnternette Geçirdikleri Süre.....	130
4.4.1.3 Öğretmen Adaylarının Daha Önce AG Uygulaması Kullanıp Kullanmamalarına Yönelik Görüşleri.....	131
4.4.1.4 Öğretmen Adaylarının AG Örneklerini Daha Önce Görüp Görmediklerine Yönelik Görüşleri.....	132
4.4.1.5 Öğretmen Adaylarının AG Ders İçeriği İçin Ayırdıkları Süre.....	132
4.4.1.6 Öğretmen Adaylarının AG Uygulamalarının Konuyu Öğretmeyi Kolaylaştırıp Kolaylaştırmamasına Yönelik Görüşleri.....	133
4.4.1.7 Öğretmen Adaylarının AG-SM İle Sunulan Materyallerle Ders Çalışırken Kavram Yanılgısını Azaltmada Etkili Olup Olmadığına Yönelik Görüşleri.....	133
4.4.2 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Hakkındaki Görüşleri.....	134

4.4.2.1 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Eğitsel Etkililiği Hakkındaki Görüşleri.....	134
4.4.2.2 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Sağladığı Fayda Hakkındaki Görüşleri.....	136
4.4.2.3 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Kullanım Kolaylığı Hakkındaki Görüşleri.....	139
4.4.2.4 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Memnuniyeti Hakkındaki Görüşleri.....	140
4.4.2.5 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Kendi Kendine Öğrenmeye Yönelik Görüşleri.....	143
4.4.2.6 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Etkili Öğrenme Ortamı Olarak Görüşleri.....	145
4.4.2.7 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinin Çoklu Öğrenme Ortamı Olarak Görüşleri.....	146
4.4.2.8 Öğretmen Adaylarının AG-SM Öğrenme Materyalinde Eğitici Tarafından Yönlendirilen Öğrenme Ortamı Olarak Görüşleri.....	147
4.5 Bölüm Özeti	148
BÖLÜM V	150
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	150
5.1 Sonuç Ve Tartışma	150
5.1.1. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyali Kullanımının Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Yönelik Sonuçlar Ve Tartışmalar.....	150
5.1.2. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyali Kullanımının Kavram Yanılgılarına Yönelik Sonuçları Ve Tartışmaları.....	152
5.1.3 Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyalinin Var Olan Kavram Yanılgılarındaki Üzerindeki Etkisi.....	153
5.1.4 Öğretmen Adaylarının Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyaline Yönelik Görüşleri.....	154
5.1.4.1 AG-SM Öğrenme Materyalinin Eğitsel Etkililiği.....	155

5.1.4.2 AG-SM Öğrenme Materyalinin Sağladığı Fayda.....	155
5.1.4.3 AG-SM Öğrenme Materyalinin Kullanım Kolaylığı.	156
5.1.4.4 AG-SM Öğrenme Materyalinde Algılanan Memnuniyeti.....	156
5.1.4.5 AG-SM Öğrenme Materyalinde Kendi Kendine Öğrenme.....	156
5.1.4.6 AG-SM Öğrenme Materyalinin Etkili Öğrenme Ortamı Sağlaması	157
5.1.4.7 AG-SM Çoklu Öğrenme Ortamı Olarak Öğrenme Materyali.....	157
5.1.4.8 AG-SM Öğrenme Materyalinde Eğitici Tarafından Yönlendirme.	157
5.2 Öneriler.....	158
5.2.1 Araştırmacılara Öneriler.....	158
5.2.2 Uygulamaya Yönelik Öneriler.	159
KAYNAKLAR	161
EKLER	195
EK -1	196
EK - 2	198
EK - 3	199
EK - 4	201
EK - 5	228
EK - 6	231
EK - 7	244
EK - 8	250
EK - 9	254
EK - 10	256

KISALTMALAR

AG	: Artırılmış Gerçeklik
BEİÖ	: Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği
df	: Serbestlik Derecesi
f	: Frekans
F	: Varyans Analizi
p	: Farkın Anlamlılık Düzeyi
r²	: Etki Değeri
SM	: Stop-Motion
SS	: Standart Sapma
SSI	: Sosyo Bilimsel Konular
\bar{x}	: Aritmetik Ortalama
2B	: 2 Boyutlu
3B	: 3 Boyutlu
4KIKYT	: Dört Aşamalı Küresel Isınma Kavram Yanılgı Testi

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1 Alan Yazında Yapılmış Uygulamalı AG Çalışmalar.....	18
Tablo 2 Sosyo Bilimsel Konulardan Küresel Isınma Konularının Eğitimde Kullanımı Konusunda Yapılan Bazı Çalışmalar.....	25
Tablo 3 Bilimsel Epistemolojik İnanç Konularının Eğitimde Kullanımı Konusunda Yapılan Bazı Çalışmalar.....	32
Tablo 4 Kavram Yanılgısı Konusunun Eğitimde Kullanımı Konusunda Yapılan Bazı Çalışmalar.....	40
Tablo 5 Araştırma Modelinin Simgesel Gösterimi.....	46
Tablo 6 Başlangıçta Seçilen Çalışma Grubuyla İlgili Demografik Bilgiler.....	49
Tablo 7 Son Durumda Araştırmanın Çalışma Grubuyla İlgili Demografik Bilgiler.....	50
Tablo 8 Nitel Veri Toplama Aracına Göre Katılımcı Sayısı.....	50
Tablo 9 Araştırma Sorularına Göre Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	51
Tablo 10 4KIKT Testinde Yer Alan Soruların Kavram ve Kazanımlarla Eşleştirilmesi.....	55
Tablo 11 Dört Aşamalı Küresel Isınma Kavram Yanılgı Test Soru Örneği.....	57
Tablo 12 Dört Aşamalı Test Kararları.....	60
Tablo 13 Sadece İlk Aşama Puanı ve İlk Güven Puanı Arasındaki Korelasyon; Sadece Üçüncü Aşama Puan ve İkinci Güven Puanı Doğru; Doğru İlk ve Üçüncü Aşama Puan ve Her İki Güven Puanı.....	66

Tablo 14	4KİKT Testinde Yer Alan Soruların Kavram ve Kazanımların Madde Güçlükleri ve Ayırıcılık İndeksleri.....	68
Tablo 15	Arttırılmış Gerçeklik Görüş Anketi Alt Faktör Soru Sayıları Ve Güvenirlik Puanları.....	70
Tablo 16	Veri Toplama Araçlarınsa Yönelik Alınan Geçerlik Ve Güvenirlik Önlemleri.....	72
Tablo 17	Pilot Uygulama Öğrenme Çevresi.....	83
Tablo 18	Deney ve Kontrol Grubunda Yürütülen Haftalık Etkinlikler....	87
Tablo 19	BEİ Ölçeği Verileri Normallik Testi.....	89
Tablo 20	Kavram Yanılgısı Verileri Normallik Testi.....	90
Tablo 21	BEİ Ölçeği Çarpıklık Basıklık İstatistiği Analiz Sonuçları.....	91
Tablo 22	Kavram Yanılgı Testi Çarpıklık Basıklık İstatistiği Analiz Sonuçları.....	92
Tablo 23	Araştırma Sorularına Göre Uygulanan Testler.....	94
Tablo 24	Deney ve Kontrol Grupları Arasında Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Ölçeği Alt Faktörleri Ve Toplam Puanı Bakımından Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	98
Tablo 25	Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Ölçeği Alt Faktörleri Ve Toplam Puanı Bakımından Öntest –Sontest Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	99
Tablo 26	Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Ölçeği Alt Faktörleri Ve Toplam Puanı Bakımından Öntest –Sontest Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	101
Tablo 27	Sontest Bilimsel Epistemolojik İnanç Ortalamalarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Betimsel İstatistik.....	102
Tablo 28	Öntest Bilimsel Epistemolojik İnanç Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Sontest Bilimsel Epistemolojik İnanç Sayılarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	102

Tablo 29	Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgı Testi Öntest Puanlarının Karşılaştırılması.....	103
Tablo 30	Öntest Kavram Yanılgısı Ortalamalarının Gruplara Göre ANOVA sonuçları.....	104
Tablo 31	Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgı Testi Öntest Ve Son Test Puanlarının Bağımlı t-Testi sonuçları.....	105
Tablo 32	Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgı Testi Öntest Ve Sontest Puanlarının Bağımlı t-Testi sonuçları.....	105
Tablo 33	Sontest Kavram Yanılgı Ortalamalarının Deney Ve Kontrol Gruplarına Göre Betimsel İstatistik.....	106
Tablo 34	Öntest kavram yanılgısı Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Sontest Kavram Yanılgı Sayılarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	107
Tablo 35	Doğru Yanıtlar Üzerinden Elde Edilen Puanlara Ait Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	109
Tablo 36	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Birinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdellikleri.....	110
Tablo 37	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Birinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdellikleri.....	111
Tablo 38	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının İkinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdellikleri.....	113
Tablo 39	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının İkinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdellikleri.....	114
Tablo 40	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üçüncü Soru Cevap Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdellikleri.....	115

Tablo 41	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üçüncü Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri.....	116
Tablo 42	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Dördüncü Soru Cevap Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri.....	117
Tablo 43	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Dördüncü Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdeleri.....	118
Tablo 44	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Beşinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdeleri.....	119
Tablo 45	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Beşinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri.....	120
Tablo 46	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Altıncı Soru Cevap Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdeleri.....	121
Tablo 47	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Altıncı Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdeleri.....	122
Tablo 48	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Yedinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdeleri.....	123
Tablo 49	Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Yedinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest Ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans Ve Yüzdeleri.....	124
Tablo 50	Öğretmen Adaylarının Kavram Değişim Durumlarının Tespiti İçin Yapılan İşlemler.....	126

Tablo 51	Deney Ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının Var Olan Kavram Yanılgılarındaki Değişime İlişkin Betimsel İstatistik.....	127
----------	--	-----

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1	Cheng Ve Tsai'den (2012) Uyarlanmış İmaj Tabanlı AG Uygulaması Konsepti	13
Şekil 2	GPS (Global Positioning System).....	13
Şekil 3	Resim Tabanlı ve Lokasyon Tabanlı AG Uygulamalarının Karşılaştırılması (Chen Ve Tsai, 2012).	14
Şekil 4	Gerçeklik-Sanallık Süreci (Milgram Ve Kishino, 1994).....	15
Şekil 5	Deney Deseni.....	45
Şekil 6	Araştırma Süreci	48
Şekil 7	Veri İşleme Süreci	52
Şekil 8	Kavram Yanılgılarının Sınıflandırılması (GO: Güven Puanı Ortalaması)(Caleon Ve Subramaniam, 2010b).	63
Şekil 9	Araştırma Sürecinin Aşamaları (Newby, Stepich, Lehman Ve Russell,2000)	74
Şekil 10	Araştırmada Kullanılan Yazılımlar ve Kullanım Amaçları.....	76
Şekil 11	AG –SM Uygulamasının Geliştirilme Adımları.....	77
Şekil 12	Uygulamaya Yönelik Çizimler.....	78
Şekil 13	3B Animasyona Ait Ekran Görüntüleri.....	78
Şekil 14	2B Resim ve 3B Animasyona Ait Ekran Görüntüsü	79
Şekil 15	2B Resim ve 3B Animasyona Ait Etkileşimli Ekran Görüntüleri....	79
Şekil 16	Çoklu Öğretim Materyali Öğretmen Adaylarına Gösterilmesi	80

Şekil 17	Yazılı Metinlerin Sadece Önemli Yerleri Vurgulandığı ile İlgili Ekran Görüntüsü.....	80
Şekil 18	2B Poster Ve 3B Animasyonlarda Önemli Yerlerde İşaretlemeler Ve Vurgulamalar	81
Şekil 19	3B Animasyonlar Sahnelenmiş Bölümler Halinde Sunulması.....	81
Şekil 20	Pilot Uygulamadan Görüntüler.....	85
Şekil 21	Asıl Uygulamaya Ait Görüntüler	86
Şekil 22	Öntest- Sontest BEİ Ölçeği Normal Dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) Grafikleri	91
Şekil 23	Öntest Kavram Yanılgı Testi Normal Dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) Grafikleri.....	92
Şekil 24	Sontest Kavram Yanılgı Testi Normal Dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) Grafikleri.....	93
Şekil 25	Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları İşletim Sistemleri	130
Şekil 26	Öğretmen Adaylarının Telefonla İnternette Geçirdikleri Süre.....	131
Şekil 27	Öğretmen Adaylarının Daha Önce AG Uygulaması Kullanıp Kullanmamalarına Yönelik Görüşleri	131
Şekil 28	Öğretmen Adaylarının AG Örneklerini Daha Önce Görüp Görmedikleri.....	132
Şekil 29	Öğretmen Adaylarının AG Ders İçeriği İçin Ayırdıkları Süre.....	132
Şekil 30	Öğretmen Adaylarının AG Uygulamalarının Konuyu Öğretmeyi Kolaylaştırıp Kolaylaştırmamasına Yönelik Görüşleri	133
Şekil 31	Öğretmen Adaylarının AG-SM İle Sunulan Materyallerle Ders Çalışırken Kavram Yanılgısını Azaltmada Etkili Olup Olmadığına Yönelik Görüşleri	134

Şekil 32	Eğitsel Etkililiğe Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri	135
Şekil 33	AG-SM Sağladığı Faydaya Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri	137
Şekil 34	AG-SM Kullanım Kolaylığına Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri	139
Şekil 35	AG-SM Memnuniyetine Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri..	141
Şekil 36	AG-SM Materyalini Kendi Kendine Öğrenmeye Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri	143
Şekil 37	AG-SM Materyalini Etkili Öğrenmeye Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri	145
Şekil 38	AG-SM Materyalini Çoklu Öğrenme Ortamı Olarak Öğretmen Adaylarının Görüşleri	146
Şekil 39	AG-SM Materyalini Eğitici Tarafından Yönlendirilen Öğrenme Ortamı Olarak Öğretmen Adaylarının Görüşleri.....	147

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumu ve yapılan çalışmaların özeti yer almaktadır.

1.1.Problem Durumu

Etkileyici bir gizem karşısında

itaat etmemek elde değil.

Antoine De Saint-Exupery

(Küçük Prens. Çev: Nadir İpek,2015,s.13)

Bilimle ilgili kavramsal ya da teknolojik bağlar, yakın zamanda klonlama, kök hücreler, genom projeleri, küresel ısınma ve alternatif yakıtlar toplumda bilinir hale gelmiştir. Bu gelişme karşısında, toplumun istekliliği ve hevesi ne olursa olsun sorunlar ve bununla başa çıkma hazırlığı, sosyo bilimsel konularla (SSI) ortaya çıkmaya ve gelişmeye devam etmektedir (Sadler, 2004). Bilimsel bilgilerin hızla artışı toplumsal ve bireysel ihtiyaçların göz önüne alınmasının önemini arttırmaktadır. Bilimsel bir tabana sahip olan sosyo bilimsel konuların, uygulanma alanlarının çeşitlilik göstermesi üzerindeki tartışmaları arttırmaktadır. Örneğin, sanayi alanındaki gelişmelere paralel olarak bilimsel gelişmeler toplumda küresel ısınma konusunda çeşitli endişelere neden olabilmektedir.

Bir yandan sanayi alanı gelişmekte ve değişmektedir. Bilimsel gelişmelere dayalı olarak hızla ilerlemektedir. Örneğin, bol miktarda yeni fabrikalar açılıyor ve birçok işçi fabrikada çalışıyor. Ne zaman bir fabrika kapanırsa, bu işçiler işlerini kaybederler. Fabrikalarda üretilen ürünler insanoğlunu rahatlatır. Başka bir deyişle, insanlar daha iyi yaşamak için bu ürünlere ihtiyaç duyarlar. Öte yandan, çevre gittikçe kötüye gidiyor. Fabrikalar birçok tehlikeli gaz çıkarıyor. Bazıları karbondioksit gibi küresel ısınmaya neden olabilir. Fabrikalar serbest kalmaya başladığında, bu zararlı gazlar, küresel ısınmanın etkileri güçlendirecektir. Sadece küresel ısınmaya odaklandığımızda, bu aynı zamanda bir toplumda karşı fikirler yaratabilir. Örneğin, bir grup insan

küresel ısınmayı tehditkâr bir olay, bazıları da mevsimlerin rutin dalgalanmaları olarak görüyor olabilir (Sadler,2004).

Bu çelişkili konular ikilem olarak görülmektedir. Çünkü bu konular hem sosyal hem de bilimsel faktörleri içermektedir. Bir konunun sosyo bilimsel konu olarak kabul edilmesi için, konunun fen içerikleriyle ilişkili ve sosyal olarak bir anlamı ve önemi olması gereklidir (Eastwood, 2012). Sosyo bilimsel konular hakkında karar verme veya yargıda bulunabilmede hangi kavramlarla karşı karşıya kalınabileceği göz önünde tutulmalıdır. Konuyla ilgili çalışmalar ve konuyla ilgili karşılaşılan kavramlar, bireylerin o konuyu anlamaya yönelik etkisini oldukça arttırdığı görülmektedir. Bireyin nasıl öğrendiği ve öğrettiğine yönelik olarak kendi kişisel yorumları, onun epistemolojik inancına dayanır. Bireyin, gerçekliğe, gerçekliğe dayalı olarak bilginin ne olduğuna, bu bilginin nasıl öğrenildiğine, öğretildiğine ve üretildiğine yönelik bakış açısını epistemolojik anlayışını etkiler (Tezci ve Uysal, 2004).

Epistemolojik inançların sosyo bilimsel konuların öğretiminde etkili olduğu bilinmektedir (Chan ve Elliott, 2004; Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tüzün, 2010). Kişinin bilginin kazanımına ve bilginin doğasına dair görüşleri epistemolojik inançlarıyla oluşturulmaktadır (Schommer, 1990; Schommer, 1993). Bir öğretmenin pek çok farklı inancı öğrenmeye, değerlere, etkinliğine, bilgiye ya da bilginin kazanımına ilişkin onun tanımlanmasında önemli bir yer tutmaktadır (Chan, 2003). Bilimsel epistemolojik inançlar, son yıllarda eğitimcilerin oldukça ilgi gösterdiği bir değişken olarak bireylerin öznel bakış açılarını yansıtarak ortaya çıkmaktadır (Deryakulu, 2003). Bilimsel bilginin temelini oluşturan kavramların yanlış öğrenilmesi ya da yanlış yorumlanması kavram kargaşası ve kavram yanlışlarına yol açar. Öğrenciler kavramları kendi zihinlerinde günlük deneyimleri (Ünal ve Coştu, 2005; Çalık, Ayas ve Ünal, 2006), gözlemleri (Erginer, 2006) ve sezgisel algıları ile (Seiger-Ehrenberg, 1981; Havu-Nuutinen, 2005) farklı şekillerde anlamlandırabilmekte ve yapılandırabilmektedirler.

Öğrenme ortamlarında öncelikle öğrencilerin sahip oldukları ön kavramların bilinmesi, eğitimcilerin etkili öğrenme ortamlarını ve öğretim etkinliklerini hazırlayabilmeleri ve anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmeleri açısından önemli ve gerekli olmaktadır (Novak, 1984; Erginer, 2006). Ausbel'e (2000) göre anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için iki koşul gereklidir. İlk koşul, içeriğin anlamlı olması gerektiğidir. Diğeri ise öğrencinin, yeni kavramı önceki bilgileri ile anlamlı şekilde ilişkilendirmesi

gerekliliğidir (Köseoğlu vd., 2003). Eğitim ve öğretimde kavramlar, düşünmenin ve düşünce üretmenin temeli konumundadır. Temel amaçlardan biri, kavramları öğrencilere öğretmek ve kavramın yapıtaşlarını, kavramlar arası ilişkilerde bilimsel ilkelerin oluşturmasını sağlamaktır (Gürdal, 2001; Köseoğlu, 2005; Wang, 2004).

Geleneksel sistem ile kavramların iyi somutlaştırılmadığı sonucuna varılmıştır. Kavram öğrenimini daha anlamlı ve somut duruma getiren yöntem ihtiyacı duyulmuştur. Yeni yöntemde öğrencinin kavramı en iyi anlatan örneklerden hareketle bir genellemeye ulaşması sağlanmaya çalışılmaktadır. Kavram yanılgısı, öğrencilerin anlamada güçlük çektikleri kavramları kendi anlayışlarına göre uygun bir şekilde yorumlamaları ve bilimsel kavramlara bakış açılarının bilim adamları tarafından kabul edilmiş olanlardan farklı olmasıdır.

Kavram yanılgılarına aynı zamanda kavramsal çerçeve, yanlış kavrama, alternatif çerçeve ve çocuğun uydurduğu bilim de denilmektedir(Moore,1997). Kavram yanılgılarını tespit etmede kullanılacak yöntemler; öğrencilerin kendi hazırladıkları kavram haritaları, yapılandırılmış grid, mülakatlar, dallanmış ağaç, kavramsal testler, kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testleri (KİT), V-Diyagramları, tahmin, gözlem, açıklama, bilgisayar simülasyonları, bilgisayar destekli rehber materyaller etkin bir öğretim sunmaktadır. Sosyo bilimsel konular bahsedilen doğasından dolayı diğer birçok fen bilimleri konusuna göre öğretimi daha farklı olan ve öğretmenlerin öğretim sırasında zorlandıkları konulardır. Bu konular içinde yer alan kavramların bilimsel içerikle doğrudan öğretilmesi sırasında ortaya çıkabilecek yanlış anlaşılmanın önüne geçilmesinde çok farklı teknolojiler kullanılabilmektedir. Öğretilen durumların teknolojik araçlarla görselleştirilerek öğrenmede kullanılması, öğrencilerin gerçek dünya durumları ve problemlerini anlamasına yardımcı olabilir (Jonassen, 2000). Böylelikle son yüzyıldaki gelişmelerle önemli bir yol alan ve yaygın olarak kullanılan bilgisayarlarda üretilen verilerin gerçek ortamlarda etkin ve istendik şekilde kullanılabilmesi için yeni teknolojiler geliştirilmeye çalışılmakta, artırılmış gerçeklik (AG) ortamları bu yeni teknolojilere örnek olarak verilebilmektedir (Vallino, 1998). AG; bilgisayar tarafından oluşturulan sanal veri ya da görsellerle, gerçek ortam görüntülerini çakıştırarak bireyde oluşan anlamı “artırmak” amacıyla yapılan işleme sürecidir (Encyclopaedia Britannica). AG, aynı zamanda sanal nesnelerin gerçek dünya ile etkileşimle birleşmesine yardımcı olan teknoloji olarak tanımlanmaktadır

(Azuma,1997). Artırılmış gerçeklik, fiziksel ve dijital dünyanın, mobil ya da giyilebilir bir cihazla gerçek zamanlı olarak bir araya getirilmesini içerir (Cirulis ve Ginters, 2013; Glockner, Janner, Mahn ve Theis, 2014; Ong ve Nee, 2013). AG, sanal gerçeklikten farklı olarak iki şekilde karşımıza çıkar. Birincisi AG eş zamanlı etkileşim ile sanal nesnelerin gerçek dünyada kullanılabilmesi, ikincisi somut etkileşim sağlamasıdır. AG ile öğrenenlere, öğrenme süreçlerinde yer verilmesi (Delello, 2014) ve yaparak yaşayarak öğrenmelerin(Wojciechowski ve Cellary, 2013) oluşturulduğu eğitim ortamlarının tasarlanmasına olanak sağlayabilir. AG pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır (tıp, mühendislik, tarih, turizm, müze vb.). Eğitim ortamlarında kullanılabilirliği yakın zamanda artış göstermektedir (Fleck, Hachet ve Bastien, 2015; Vilkonine, 2009; Wu, Lee, Chang ve Liu, 2013).

AG'nin eğitimde kullanımı konusunda yurt içinde ve yurt dışında birçok araştırma yapılmış, eğitimcilerin, öğrencilerin bu teknoloji hakkındaki görüşleri çeşitli çalışmalara konu edilmiştir. Küçük-Avcı (2018), yaptığı meta analiz çalışmasında üç boyutlu sanal ortamlar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisinin, 3B sanal ortama göre öğrenme başarısı üzerinde daha yüksek etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Eroğlu (2018), 7.sınıf öğrencileriyle astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesinde elde ettiği bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, hem öğrencilerin hem de fen bilimleri öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı pozitif görüşlerde olduklarını belirtmiştir.

Demirel (2017), 7. sınıf öğrencilerinin argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisini incelediği çalışmada argümantasyon destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının, argümantasyon yöntemi ve mevcut öğretim programı uygulamalarına göre öğrencilerin başarılarını ve güdülenmelerini artırmada daha etkili olduğunu, tündengelim yoluyla çıkarım yapma becerisini geliştirdiğini gözlemlemiştir.

Şahin (2017), 7. sınıf öğrencileriyle artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin, başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisini incelediği çalışmada

AG'nin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğunu belirlemiştir. Bu nedenle AG teknolojilerinin eğitim ortamlarında yaygınlaştırılmasının önemli olduğunu vurgulamıştır.

AG'nin kullanıldığı eğitim ortamlarının daha başarılı sonuçlar verdiği benzer araştırmalarda da gözlemlenmiştir (Kaufmann ve Schmalstieg, 2003; Rashvand ve Hsiao, 2013). Alan yazında yapılan araştırmaların fen bilimleri ve matematik alanlarında ve ortaokul öğrencilerinde yoğunlaştığı gözlemlenmiş, öğretmen adaylarıyla yeteri kadar araştırma yapılmadığı belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmaların boş bıraktığı araştırma alanlarını doldurmak ve alınan sonuçların geçerliliğini test etmek üzere bu çalışmanın yapılması gerekli görülmüştür.

1.2 Problem Cümlesi

Bu çalışmanın problemini; “Artırılmış gerçeklik stop motion (AG-SM) öğretim materyali kullanımının öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulardan küresel ısınma konusundaki bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılgıları üzerindeki etkileri ve öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyaline yönelik görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır.

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; artırılmış gerçeklik stop motion (AG-SM) öğretim materyali kullanımının öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulardan küresel ısınma konusundaki bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılgıları üzerindeki etkilerini incelemek ve öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyaline yönelik görüşlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranacaktır.

1. AG-SM öğrenme materyali kullanımının, öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarına etkisi nedir?

a) Deney ve kontrol grupları arasında öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt faktörleri ve toplam puanı bakımından ön test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

b) Deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt faktörleri ve toplam puanı bakımından ön test- son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

c) Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt faktörleri ve toplam puanı bakımından ön test puanlarına göre son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

d) Deney ve kontrol grupları arasında bilimsel epistemolojik inançları ölçeği ön test puanları arasındaki farklılığın etkisi düzeltildikten sonra ön test puanlarına göre son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. AG-SM öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının kavram yanılğı seviyelerinde anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?

a) Deney ve kontrol grupları arasında kavram yanılğı testi ön test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

b) Deney grubundaki öğretmen adaylarının, kavram yanılğı testi ön test- son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

c) Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının, kavram yanılğı testi ön test- son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

d) Deney ve kontrol grupları arasında kavram yanılğı ön test puanları arasındaki farklılığın etkisi düzeltildikten sonra ön test puanlarına göre son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3. AG-SM öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının var olan kavram yanılğı seviyelerinde nasıl bir değişime neden olmaktadır?

4. Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyali hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Eğitim ihtiyaçlarının her geçen gün artması ve değişmesi teknolojinin gelişmesi ile birlikte, öğretmen ve öğrencilerin teknolojiden en etkili şekilde yararlanmak için beklentileri de artmaktadır. Öğrenme ortamlarında yararlanan teknolojilerinin öğrencilere deney, gözlem, keşif yapma imkânı sağlayarak öğrencilerin hipotez kurma, araştırma yapma, soru sorma, çıkarım yapma, ilişki kurma, yorumlama gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir (Odubunni ve Balagun, 1991). Bu becerileri geliştirilirken öğrenciler çok fazla soyut durumlarla karşılaşabilmektedirler. Soyut durumların zihinlerinde somutlaştırılarak canlandırılması oldukça zordur. Bu

nedenle öğrencilerin duyu organlarına hitap eden öğrenme ortamlarının ve bu ortamlarda kullanılan araç gereçlerin öğrenme sürecinde somutlaştırmayı kolaylaştıracağından eğitimde kullanılmasının önemli olduğu ifade edilmektedir (Daunt, 1997). Etkili öğretimin gerçekleştirilebilmesi için kullanılan yöntem ve tekniklerin somut ve görsel materyallerle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgur, 1997). Öğretme ve öğrenme sürecinde kullanılan araç-gereçler, özellikle de iyi tasarlanmış olanlarının öğretim sürecini zenginleştirdiği ve öğrenmeyi artırarak öğretimi destekleme görevini yerine getirdiği söylenmektedir (Yalın, 2001). Öğrenme ortamlarının somutlaştırılmasında artırılmış gerçeklik (AG); öğrenenlerin, buldukları gerçek ortamdan ayrılmadan sanal nesnelere etkileşim kurma şansı, eğitimde beklenen dönüşümü sağlayabilecek potansiyele sahip bir teknolojidir. AG öğretim ortamları öğrencilerin ilgi ve dikkatini derse çekmesi, öğrencilerin hayal gücünü ve yaratıcılıklarını kullanmayı teşvik etmesi, öğrencilerin uzamsal yeteneklerini ve pratik uygulama becerisini geliştirmesi bakımından eğitim alanında kullanımı önem arz etmektedir. 2004 yılından beri her yıl düzenli olarak yayımlanan Horizon raporunda; AG teknolojisi 2008 yılından itibaren umut verici eğitim teknolojileri arasında ön görülmüş, 2010 yılından itibaren ise mobil cihazlarla yapılan eğitimin de önemli rol oynayacağı tahmin edilmiştir. Bu sonuçlara göre orta vadede AG uygulamalarının eğitim üzerinde önemli bir etkisi olacağı söylenebilir (Martın vd., 2017). TUBİTAK BT0103, Fatih Projesi, İnsan Bilgisayar Etkileşimi Çağrısı'nda da görüldüğü üzere AG teknolojisinin okullarımızdaki kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir. AG ortamlarının gerçekçi bir simülasyon ve deney ortamı sunması, uygulamalarda öğrencilerin katılımlarını artırması ve öğrenme sürecini kolaylaştırması öğretim alanındaki kullanımını etkili hale getirmektedir. AG ortam uygulamaları doğru bilgi ve çıkarımların elde edilebilmesi için öğrenmeye getirdiği yeniliklerle bu bilgilerin ve çıkarımların daha iyi anlaşılmasını, irdelenmesini ve farkına varılmasını sağlar. Eğitimde öğrencinin öğretilen konuya odaklanma süresinin arttırılması başarının da beraberinde gelmesine yardımcı olacaktır (Wagner ve Barakonyi, 2003; Winkler, Herczeg ve Kritzenberger, 2002). Ancak bu uygulamaların okullarımızdaki kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından kabul ve kullanımına yönelik etkisini araştırmadan, sadece konunun teknik boyutunun geliştirilme çalışmaları, eğitsel bağlamda beklentileri

karşılacak nitelikte ürünler üretebilmesini sınırlayabilir. Bu sebeple AG'nin teknolojik boyutunun öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılgılarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilecek deneyim ve bulgular, nitelikli AG öğrenme materyallerinin geliştirilmesi ve farklı değişkenler açısından irdelenmesi, AG ortamlarının hem bilgi hem de beceri kazanma boyutunda katkı sağlayacağını düşünülmesi ve yapılacak diğer araştırmalara ışık tutması açısından önemli görülmektedir.

1.5. Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, küresel ısınma konusu ile ilgili dört aşamalı küresel ısınma kavram yanılgı testini (4KIKYT) , bilimsel epistemolojik inanç ölçeğini ve artırılmış gerçeklik stop motion ölçeğini (AG-SM) yanıtlarken gerçek bilgi, duygu ve düşüncelerini yansıttıkları kabul edilmektedir.
2. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının, uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamışlardır.
3. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, Bilgisayar 1 ve Bilgisayar 2 dersini almış olmaları sebebiyle araştırmada kullanılan yazılım ve donanımı yeterli ölçüde kullanabildikleri varsayılmıştır.
4. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının, kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.

1.6.Sınırlılıklar

Bu araştırmada elde edilecek sonuçların genellenebilirliği aşağıda belirtilen sınırlılıklar çerçevesinde yapılmıştır.

1. Araştırmada önteste giren 76 öğretmen adayından, daha sonra öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersini alttan alan ve uygulamaya katılmak istemeyen 12 öğretmen adayı araştırmadan çekilmişlerdir.
2. Araştırma Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında okuyan 2. Sınıf öğretmen adayları ile sınırlıdır.

3. Sosyo bilimsel konulardan ” küresel ısınma” konusu ile sınırlıdır.
4. Araştırma 2016-2017 bahar dönemi öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin işlendiği 15 hafta, haftada 4 saat ve öğretmen adaylarının AG-SM uygulamalarını içeren sınıf dışındaki bireysel meşguliyet süreleriyle sınırlıdır.
5. AG-SM uygulamalarının çalıştırılabilmesi için internet bağlantısının gerekmesi bazı öğretmen adaylarının materyale erişimini sınırlandırmıştır.
6. Araştırmada kullanılan öntest- sontest aynı sorulardan oluşmaktadır.

1.7.Tanımlar

Artırılmış Gerçeklik: Gerçek dünya ortamı ile sanal nesnelerin birleştirildiği, gerçek dünya görüntüsü üzerine yerleştirilen sanal nesnelerle eş zamanlı etkileşimin yürütüldüğü bir teknolojidir (Azuma, 1997). Artırılmış gerçeklik, eş zamanlı bir ortamda bilgisayar ürünü görsel unsurların fiziksel ortamla ilişkilendirilmesine imkân tanıyan bir teknolojidir (Zhou, Duh ve Billingham, 2008).

Stop motion: Belli bir kurguya göre arka arkaya çekilmiş fotoğraf karelerinin bir video programı ile belirli saniyeler verilerek bütünlük oluşturmasıdır (Akkoç, 2012).

AG-SM (Artırılmış Gerçeklik Stop motion): Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile zenginleştirilmiş animasyonlardır. AG-SM kavramı gerçek resim ile sanal olarak hazırlanmış animasyonu buluşturan bir teknolojidir. AG-SM kişilere 3D interaktif görüntü sunar. Kişi herhangi bir akıllı cihaza sahip olmasa bile resimler üzerinden bilgi alabilir.

Sosyo Bilimsel Konular: Sosyo-bilimsel konular, fizik, kimya, biyoloji, sosyoloji, etik, politika, ekonomik, çevre gibi bir çok alanla ilişkisi olan bilimsel ve toplumsal yönü olan, açık uçlu, kendi içerisinde ikilem oluşturma özelliğine sahip yapılandırılmamış tartışma oluşturan durumlardır (Sadler ve Donnelly, 2006; Simonneaux, 2007; Wu ve Tsai, 2011).

Bilimsel Epistemolojik İnanç: Bilimsel epistemolojik inançlar, bilimin ve geçerli-güvenilir bilimsel bilginin ne olduğu, nasıl üretildiği ve nasıl paylaşıldığı gibi konularda bireylerin felsefi anlayışlarını yansıtmaktadır. Bireyin, “bilginin ne olduğu,

bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili inançları"dır (Schommer, 1990, 1993; Deryakulu, 2004).

Kavram Yanılgısı: Bilimsel olarak doğru olmayan kavramların bireyin zihninde oluşması, bir bilimle ilgili kavramların gereği gibi uygulanmayışından doğan sonuçtur.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan artırılmış gerçeklik, bilimsel epistemolojik inanç ve kavram yanılgıları açıklanarak, ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Artırılmış Gerçeklik

Bu kısımda yazın taraması sonucunda artırılmış gerçeklik hakkında elde edilen bilgilere yer verilmiştir.

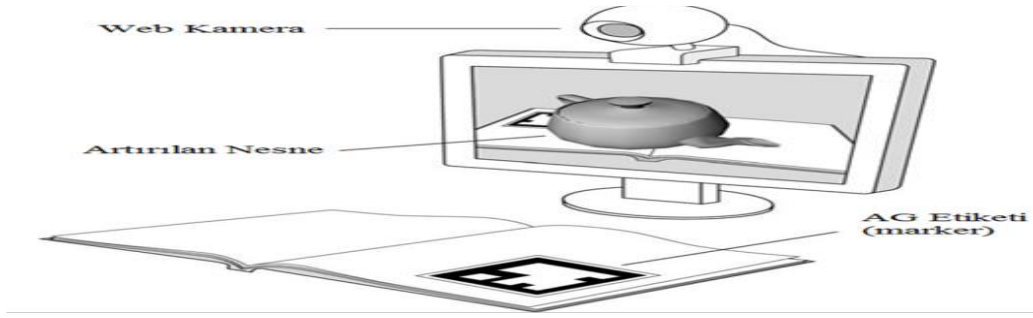
2.1.1 Artırılmış gerçeklik nedir? AG, gerçek ve bilgisayar üretimi verilerin gerçek ortamda eş zamanlı olarak etkileşimli biçimde kombine edilmesidir (Höllerer ve Feiner, 2004). AG, eş zamanlı bir ortamda bilgisayar ürünü görsel unsurların fiziksel ortamla ilişkilendirilmesine imkan tanıyan bir teknolojidir (Zhou, Duh ve Billingham, 2008). AG, gerçek ve sanal dünyanın 3 boyutlu ortamda gerçek zamanlı olarak bir araya getirilmesidir. Anlaşılabilir bir görünüm için gerçeğin sanal ile konum ve bağlam açısından uyumlu olması önemlidir (Özarlan, 2011). Kullanıcılarına gerçek çevrenin yanında bu çevreye eklenmiş sanal objeleri de eş zamanlı olarak görme imkanı veren AG teknolojisi Azuma'ya (1997) göre üç temel özellikten oluşmaktadır. Bu özelliklerden birincisi ve en temel olanı gerçek dünya ile sanal nesnelere herhangi bir ortamda birleştirilmiş olmasıdır. İkinci özellik ise bu iki unsurun eş zamanlı (gerçek zamanlı) olarak işletilmesidir. Üçüncü olarak da bu birleştirme işlemi 3 boyutlu olarak konumlandırılmalıdır. Bu üç özellikten birisinin olmaması durumunda bu teknoloji Artırılmış Gerçeklik olmaktan çok başka bir teknoloji olarak algılanmalıdır.

AG uygulamaları ve araştırmaları yüksek teknoloji merkezlerinde ve üniversitelerde yapılmakta olup henüz başlangıç aşamasındadır. 2007 yılından bu yana akıllı

telefonların ve AG tarayıcılarının yaygınlaşmasıyla insan-bilgisayar etkileşiminin bu heyecan verici türü insanların ilgisini çekerek bu teknolojiyi birçok alanda cazip duruma getirmiştir. AG uygulamalarının gerçekleştirilebileceği taşınabilir cihazların, yüksek teknik özellikteki bilgisayarların yaygınlaşması, bu alandaki araştırmaları hızlandırmıştır (Wu vd., 2013). Özellikle AG uygulamaları, gerçek ortamdan çeşitli algılayıcılar (kamera, gözlük vb.) aracılığıyla alınan bilginin, bir işlem sürecinden geçirilerek görüntüsünün gerçek ortama aktarılması prensibiyle çalışmaktadır. AG uygulamalarında bilgisayarda oluşturulan metin, 2B ya da 3B nesnelere, sesler, videolar, animasyonlar ya da simülasyonlar gibi sanal nesnelere gerçek dünya ortamının görüntüsü üzerine eklenerek gerçeklik oluşturulmaktadır.

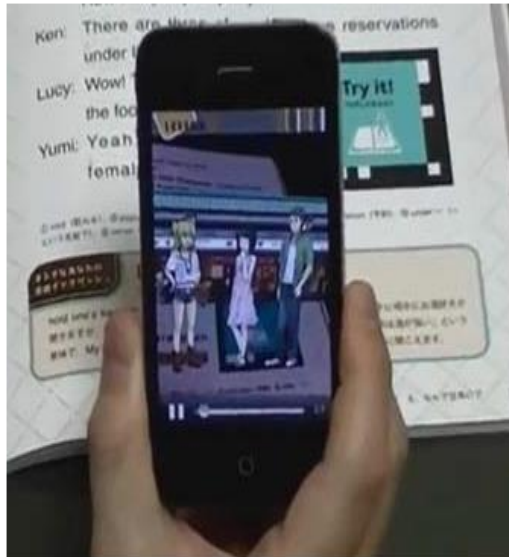
AG uygulamalarında bu tür bir gerçeklik oluşturulabilmesi için çeşitli cihazlar kullanılmaktadır. Başa monte edilen sistemler, bilgisayarlar, taşınabilir cihazlar, giriş ve çıkış birimleri AG teknolojisinde özel görüntüleme sistemleri olarak kullanılmaktadır. AG uygulamalarında kullanılan cihazlarda görüntü yakalama sözcüğüne video tabanlı ve optik tabanlı olmak üzere iki çeşit görüntü yakalama sistemi bulunmaktadır. Optik tabanlı sistemler görüntüyü retina üstünde canlandırmayı temel almaktayken, video tabanlı sistemlerde bir kamera ile sanal nesnenin görüntüsünün tek tek işlenip gerçek ortam üzerine aktarılması gerçekleştirilmektedir. Video yoluyla gerçekleştirilen uygulamalarda masaüstü bilgisayarlar ve mobil cihazlar kullanılmaktadır. Optik tabanlı sistemlerde ise genellikle başa monte edilen cihazlar ya da özel gözlükler kullanılarak gözün gördüğü gerçek dünya görüntüsü üzerinden gerçeklik oluşturulmaktadır (Alkhamisi ve Monwar, 2013; Azuma,1997; Stoltz, Giannikas, McFarlane, Strachan, Um ve Srinivasan, 2017).

Kullanılan teknolojilere göre değişiklik gösteren AG uygulamaları iki kategoride toplanmaktadır. Birincisi işaretçi(marker) tabanlı ve marker tabanlı olmayan uygulamalar Johnson (2010), Pence (2011), ikincisi resim tabanlı ve lokasyon tabanlı uygulamalar olarak (Chen ve Tsai, 2012) tarafından kategorilendirilmiştir. Marker tabanlı uygulamaların üç bileşeni bulunmaktadır. Basılı bir materyalde bulunan marker, markerdeki bilgiyi dijital veriye dönüştüren bir aygıt ve dijital veriyi gösteren bir ekran bu bileşenleri oluşturmaktadır.



Şekil 1 Cheng ve Tsai'den (2012) uyarlanmış İmaj tabanlı AG uygulaması konsepti Şekil 1'deki gibi işaretçi (marker) tabanlı uygulamalarda AG sistemi tarafından algılanacak görsel işaretçi kodlar ya da fiziksel nesnelere kullanılmaktadır. AG yazılımı işaretçiden aldığı veriyle artırılmış sanal içeriğin bu tanımlanan işaretçi üzerinde görüntülenmesini sağlamaktadır. Böylece kullanıcılar bu görüntüyü gerçekmiş gibi algılamaktadırlar.

Marker tabanlı olmayan uygulamaların da üç bileşeni bulunmaktadır. GPS'in (Global Positioning System) kullanıldığı izleme sistemleri, bir alan ve resim tanılayıcı cihazdan oluşan üç bileşen kullanılmaktadır (Johnson, 2010). Marker tabanlı uygulamaların temelinde yer alan resim tabanlı AG, marker görüntüsünün bir Web kamera veya mobil cihazlar aracılığıyla alınarak AG görüntüleme yazılımları sayesinde 3B nesnelere dönüştürülmesini sağlayan uygulamalardır.

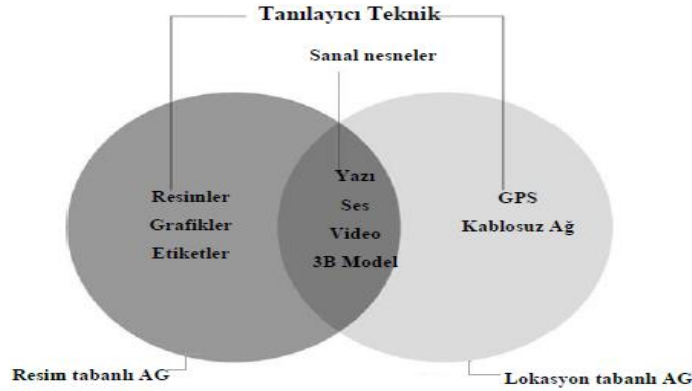


Şekil 2 GPS'in (Global Positioning System)

Şekil 2'deki gibi marker tabanlı olmayan uygulamalarda ise küresel konumlandırma sistemi olan GPS ya da Wifi konumlama sistemleri tarafından belirlenen konum

verileri kullanılarak bilgisayar tarafından oluşturulan bilgiler AG uygulamalarında gerçeklik oluşturulabilmesi için izleme, algılama, görüntüleme ve etkileşim işlemlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan masaüstü ve mobil yazılımlar geliştirilmiştir. Kullanıcılar bu yazılımlar vasıtasıyla (ARToolkit, StudierStube, Layar, Aurasma vb.) AG uygulamaları oluşturabilmektedir (Krevelen ve Poelman, 2010).

Resim tabanlı ve lokasyon tabanlı AG uygulamalarının benzer ve farklı özelliklerinin olduğu görülmektedir. Bu uygulamaların ortak özellikleri yazı, ses, video, 3B model gibi sanal nesnelere yer alırken, resim tabanlı uygulamalarda tanılayıcı olarak resim ve grafiklerin, lokasyon tabanlı uygulamalarda GPS ya da kablosuz ağların kullanılması da temel farklılıklarıdır.

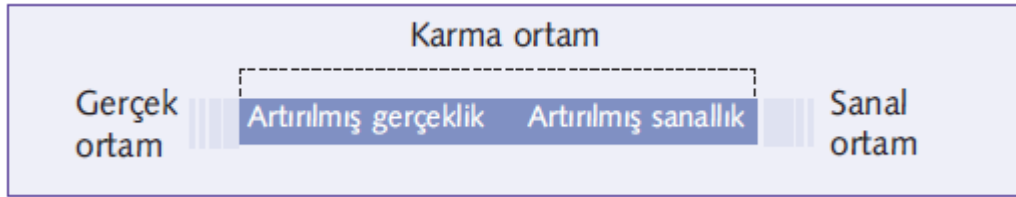


Şekil 3 Resim tabanlı ve lokasyon tabanlı AG uygulamalarının karşılaştırılması (Chen ve Tsai, 2012).

Şekil 3’de yapılan karşılaştırmalar görülmektedir. AG teknolojisi birçok alanda kullanılmakla birlikte eğitim alanındaki uygulamaları da yaygınlaşmaktadır. AG uygulamaları eğitim sürecinde kullanıldığında öğrencilere birçok açıdan fayda sunmakta ve önemli kazanımlar elde etmelerini sağlamaktadır. AG uygulamaları, anlamlı öğrenmeyi ve transferi kolaylaştırma noktasında eğitim sürecinde oldukça etkili olmaktadır. Bu tür uygulamalar, gözle görülemeyen ve simüle edilmesi gereken yapıları 3B olarak görselleştirerek konuyu somutlaştırmakta ve karmaşık konuları daha anlaşılır duruma getirmektedir (Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013). Nesnelere 3B olarak farklı açılardan görünümüyle etkileşimin sağlanması, öğrencilerin uzamsal yeteneklerini geliştirmekte ve pratik uygulama becerisi kazanmalarını sağlamaktadır (Chen ve Tsai, 2012). AG teknolojisi doğasındaki gerçek zamanlı etkileşimle anında

dönüt sağlamakta ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini kontrol etmelerine olanak tanımaktadır. Gittikçe yaygınlaşan mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulamaları da öğrencilere istenilen zamanda istenilen yerde esnek bir öğrenme fırsatı sunmaktadır (Kamphuis, Barsom, Schijven ve Christoph, 2014). Bu sayede öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve stillerine uygun bireysel öğrenmeleri desteklenebilmektedir.

AG teknolojisi, son yıllarda dünyada eğlence, üretim, mühendislik, tıp ve eğitim gibi birçok alanda kullanılan teknolojilerden birisidir. Yeni nesil bir teknoloji olan AG, gerçek dünyada gördüklerini aynı anda sanal nesnelere görünmesini sağlayarak kullanıcıları gerçek ortamda farklılaştırmaktadır (Alkhamisi, 2013; Krevelen ve Poelman, 2010). AG gerçek dünyanın video görüntüsü üzerine eş zamanlı olarak metin, resim, ses, animasyon ya da 3B nesnelere eklenerek gerçeklik hissi oluşturur, gerçek ortamın bir arka plan olarak kullanılmasındır. AG teknolojisinin gerçeklik-sanallık sürecinde konumlandığı yer Şekil 4’de gösterilmektedir.



Şekil 4 Gerçeklik-sanallık süreci (Milgram ve Kishino, 1994)

Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının son yıllarda eğitime hızlı bir giriş yaptığı gözlenmektedir. Teknolojinin ilerlemesi bu girişi daha da hızlandırmaktadır. Zengin bir öğrenme deneyimine geçiş AG'nin sahip olduğu ileri teknoloji sayesinde (Alcañiz, Contero, Pérez-López, ve Ortega, 2010), eğitim alanındaki kullanımı ön plana çıkarmıştır. Öğrenme öğretme süreçlerinde kullanılan teknolojik araçların bireylere aktif, motivasyonu yüksek, öğrenmeleri için yeni fırsatlar sunduğu bilinmektedir (Nischelwitzer, Lenz, Searle ve Holzinger, 2007; Sumadio ve Rambli, 2010; Alsumait ve Musawi, 2013). Öğretmenlerin gelişen teknolojiye ayak uydurabilmeleri teknolojiyi tanıma ve kullanabilme becerileriyle, sınıf ortamını zenginleştirebilme açısından değerlidir. Öğrenme öğretme süreçlerinin aktif ve teknoloji destekli yürütülebilmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir.

2.1.2. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin tarihçesi. AG teknolojisinin tarihi 1950'lere dayanmaktadır. Sinema sektöründe 1955 yılında Morton Heilig'in "Sinemanın Geleceği" projesini 1962'de "Sensorama" adında bir simülâtör geliştirerek tamamlamıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi 1960'larda Ivan Sutherland ve öğrencilerinin Harvard ve Utah üniversitelerinde bilgisayar grafikleri üzerine başlattıkları çalışmaların 1970'li yıllarda geliştirilmesiyle netleşmeye başlamıştır. Sutherland'ın yaptığı "*3D Grafikleri Göstermek için HMD'nin Kullanımı*" isimli araştırmasında doğada iki boyutlu görünen nesnelerin, özel optik sistem aracılığıyla 3 boyutlu olarak görüntülenmesini sağlamaya çalışmıştır (Sutherland, 1968). Sutherland'ın öğrencisi Bob Sproul'la birlikte 1966'da "*Demokles'in Kılıcı*" isimli çalışmalarında sanal gerçeklik ile artırılmış gerçekliğin ilk başa takılan sistemini geliştirmişlerdir. 1975'de Myron Kruger tarafından sanal nesnelere etkileşimi sağlayan sanal gerçeklik laboratuvarını kurmuştur (Nelson, 2014). Giyilebilir teknolojilerin üretiminin 1980'lerde Steve Mann tarafından başlatıldığı görülmektedir. 1990'da AG kavramı ilk kez Tom Caudell tarafından alan yazında kullanılmıştır (Nelson, 2014; Yuen, Yaoyuneyong ve Jhonson, 2011). Resmi olarak ilk kullanım imkânı Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri ve NASA'da olurken, bu teknoloji 1990'lardan sonra yaygınlaşarak daha geniş kitlelere ulaşmıştır (Feiner, 2002). Azuma AG ile ilgili alan yazın taraması yaparak 1997'de kabul gören bir AG tanımı ortaya koymuştur. 2000 yılından itibaren birçok alanda AG teknolojilerinde hızlı gelişmeler gözlemlenmiştir. Günümüzde AG uygulamalarının tablet bilgisayar ve akıllı telefonlara yönelik uygulamaları hızla yaygınlaşmaktadır (Alkhamisi ve Monowar, 2013; Yuen, Yaoyuneyong ve Jhonson, 2011).

2.1.3. Artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı. AG yeni bir teknoloji değildir. Buna rağmen öğrenme ve öğretme süreçlerinde yeni kullanılmaya başlanmıştır (Fleck, Hachet ve Bastien, 2015). Yeni nesil öğrenciler, çocukluklarından itibaren dijital verilerle iç içe olduklarından (dijital yerliler) beyinleri teknoloji içinde doğmamış öğretmenlerden (dijital göçmenler) oldukça farklıdır (Prensky, 2010). Bu durum eğitim sistemi içinde önemli bir sorundur, bu sorunu çözebilmek içinde eğitimin dijitalleşmesi önemli bir katkı sağlayabilir. 3B materyallerini kullanıldığı öğrenme öğretme süreçlerinde neredeyse tüm öğretmenler öğrencilerinin bu yöntemle

daha kalıcı öğrenme gerçekleştiğini, anlaşılmamış konuların bu yöntemle anlaşılabilirliğini kabul etmişlerdir. AG'nin özellikleri öğrenme öğretme süreçlerinde dikkatleri toplayarak, öğrenciyi merkeze alması (Delello, 2014), durumsal öğrenme (Jhonson, Adams ve Cummins, 2012; Taşkiran, Koral ve Bozkurt, 2015; Wojciechowski ve Cellary, 2013), otantik öğrenme (Wu vd., 2013; Yuen vd., 2011), sorgulayarak öğrenme (Fleck, Simon ve Bastien, 2014; Fleck ve Simon, 2013; Wojciechowski ve Cellary, 2013), yaparak yaşayarak öğrenme (Singhal, Bagga, Goyal ve Saxena, 2012) en dikkat çeken yaklaşımlar olarak söylenebilir.

Grquovic (2014) iki öğretmen ve 31 öğrenci ile gerçekleştirdiği inovasyon teorisinin yaygınlaştırılmasının bir uygulaması (Karma Dil Öğreniminin İncelenmesi) isimli çalışmada yeniliğin hem pozitif hem de negatif etkisi olduğu, yeniliğin öğrenme sürecine canlılık kazandırdığı yönünde veriler elde etmiştir. AG teknolojilerinin konuları anlamayı kolaylaştırdığı (Buluş, Kırıkkaya ve Şentürk, 2018; Fallon, 2014; Gün, 2014; İbili ve Şahin, 2013) ve eğitim etkinliği ile kullanıcı deneyimini (Frank ve Kapila, 2017) desteklediği, hareketli animasyonların hareketsiz olanlara göre daha etkili olduğu (Lajevardi, Narang, Nadine, Marcus ve Ayres, 2016) gözlenmiştir. Artırılmış Gerçeklik (AG), eğitim ve öğretimin yerini ve zamanlamasını önemli ölçüde değiştiren bir teknolojidir (Lee, 2012).

Yeni teknolojilerin eğitimde kullanımıyla ilgili araştırmalar gelişmiş öğrenmeye yol açacak motivasyon ve katılımın artması, öğrencilere gerçek dünyadaki senaryoları uygulama fırsatı veren etkinlikler (Manuguerra ve Petocz, 2011; Russel, Geist ve Maffett, 2013), öğrenmeyi daha fazla kişiselleştirme (Crichton, Pegler ve White, 2012) ve AG Uygulamalarının öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılması (Özarslan, 2013; Taşkiran vd., 2015; Tian vd., 2014) güçlü araçlar olabilir şeklinde sonuçlar elde etmişlerdir. Mayer (2001) çoklu ortam uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştırılmasını hem sözel hem de görsel kanallara hitap eden materyallerin etkisi olduğunu belirtmektedir. AG uygulamalarında teknik desteğin sağlanmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır (Dunleavy vd., 2009). Çoklu ortam uygulamalarının öğrencilerin öğrenme stillerine göre materyal seçmelerine olanak verilmesi (Alessi ve Trollip, 2001) öğrencilerin öğretim sürecindeki kendi hızlarında öğrenmelerine ve daha sonra öğrenci ilerlemesini değerlendirmelerine ve uygun geri bildirim veya çözüm yolları sağlamasına izin vermesi öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır (Khan ve Masood, 2013;

Özmen ve Özdemir, 2016). Bu durum, bireyler her hangi bir problem yaşadıklarında ihtiyacı olan bilgilere internetten kolaylıkla erişebilmektedir (Prensky, 2010). Çoklu öğrenme ortamı olarak öğrenme materyal tasarımının, öğrencilerin anlama ve aktarmayı kolaylaştıracak olumlu duyguları tetikleyebileceğini (Park, Plass ve Brücken, 2014), çoklu öğrenme ortamı eğitim materyalinde animasyonun genel bir olumlu etkisinin olması (Berney ve Bétrancourt, 2016), bilgisayar temelli öğrenme ortamının keşfinden hemen sonra video içeriklerinin bilgi edinimi üzerine bir sosyal işaret etkisinin olduğunu ve bunun muhtemelen bilişsel çabaların azalmasından kaynaklanan bir etki olduğunu göstermektedir (Töpper, Glaser ve Schwan, 2014). Fazel ve Izadi (2018) Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisinin çeşitli alanlarda birçok potansiyele sahip bir teknoloji olduğunu, ancak, özellikle dijital üretim alanında henüz yeterli araştırılmanın yapılmadığını belirtmişlerdir.

Bilimsel akıl yürütme becerileri, sanal deneylerin nasıl yürütüleceğini gösteren teknolojiyi, gelişmiş sorgulama görevleri veya video modelleme örnekleri aracılığıyla elde edilebilir (Kant, Scheiter ve Oschatz, 2017). AG, gerçek dünyaya ait ilişkilerin çeşitli biçimlerindeki artırılmış bilgilerle birleşmesi nedeniyle algılanan içeriğin bilgilendirici değerini arttırabilir (Jeřábek, Vladimír ve Wildov, 2014). Yine, öğretmenlerin bilgisayarın öğretimde kullanılmasına olumlu tutumlar gösterebilirler bilgisayar ve bilgisayar kullanımı konusunda hizmet içi eğitime gereksinim duydukları görülmektedir (Taşkesen ve Yılmaz, 2018). Önümüzdeki yıllarda AG'nin daha fazla yaygınlaşması, içerik oluşturma sürecinin de herkes tarafından oluşturulabilir hale gelebileceği vurgulanması (Chen ve Tsai, 2012) AG uygulamalarının gelecekte sık kullanılabilmesi yönünde güçlü kanıtlar sunmaktadır.

Tablo 1

Alan Yazında Yapılmış Uygulamalı AG Çalışmalar

Yazar	Tarih	Alan
Kerawalla, Luckin, Seljeflot ve Woolard	2006	Artırılmış gerçeklik ve geleneksel sınıfta fen eğitimi uygulamalarının karşılaştırılması
Freitas ve Campos	2008	Sınıf Öğretimi için Artırılmış Gerçeklik Sistemi oluşturulması

Abdüselam Karal	ve	2012	Fizik öğreniminde artırılmış gerçeklik kullanımının akademik başarıya etkisi
Erhan Gündoğdu		2012	Taşınabilir elektronik cihazlarda artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik ilgi noktası algılama ve eşleme
Sibel Özgan	Yasemin	2012	Arttırılmış gerçeklik teknolojilerinin kültürel miras alanlarında kullanımı; yenikapı örneği
Cuendet, Bonnard, Lenh Dillenbourg	Do- ve	2013	Arttırılmış gerçeklik çalışmalarının sınıf ortamında yapılabileceğini gösteren çalışma
Çetinkaya Akçay	ve	2013	Eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik kullanımı
Tülü ve Yılmaz		2013	Iphone ile artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanılması
Serio, Ibáñez Kloos	ve	2013	Arttırılmış gerçekliğin öğrencilerin motivasyonuna etkisi
Mustafa Eren	Tolga	2013	Açık hava artırılmış gerçeklik ortamlarında sahne yaratılması ve incelenmesi
Ezgi Gün		2014	Arttırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi
Sevda Küçük		2015	Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri
Emre Baysan		2015	Arttırılmış gerçeklik kitap (AG-kitap) kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve ortamla ilgili öğrenci görüşleri
Ahmet Karaman		2016	GPS tabanlı arttırılmış gerçeklik uygulamasına ait enerji verimliliği analizi
Serkan Yıldırım		2016	Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi
Çağdaş Erbaş		2016	Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi

Murat Akçayır	2016	Fen Laboratuvarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Üniversite Öğrencilerinin Laboratuvar Becerilerine, Tutumlarına ve Görev Yüklerine Etkisi
Kağan Gül	2016	Bilgisayar donanım öğretimi için artırılmış gerçeklik materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin incelenmesi
Tolga Kılıç	2016	Artırılmış gerçeklik teknolojisinin iç mekân tasarım sürecinde kullanılması
Handan Aytekin	2016	Müzelere artırılmış gerçeklik uygulamaları: Sakıp Sabancı müzesi örneği
Doğuş Yüksel	2017	Pazarlamada artırılmış gerçeklik uygulamalarının işlevi üzerine nitel bir araştırma
Hakan Cevahir	2017	Çalışılmış örnekler ile programlama öğretiminde geleneksel öğretim materyali ile artırılmış gerçeklik destekli animasyonlu öğretim materyalinin etkisinin karşılaştırılması
Melek Şentürk	2018	Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi
Şirin Küçük Avcı	2018	Üç boyutlu sanal ortamlar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması
Büşra Eroğlu	2018	Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi

Yukarıda Tablo 1’de 2006 ile 2018 yılları arasında alan yazında yapılmış uygulamalı AG çalışmalar görülmektedir.

2.2. Sosyo Bilimsel Konular

Eğitim süreci bireyin hayatının önemli kısmında içine dahil olduğu bir zaman dilimidir. Bu süreç bireyin planlı eğitimin dışına çıktığında da bireysel, sosyal ve

mesleki gelişimini takip ve uyumu içinde devam etmesi gereken bir zorunluluktur. Bilgili insan günümüzde; öğrenmeyi öğrenen yani bilgiye ulaşma yollarını bilen, bu bilgileri kavramsal seviyede öğrenen, öğrendiklerinden yeni bilgiler üreten ve karşılaştığı problem karşısında çözüm üretebilen kişi olarak tanımlanmaktadır (Treagust ve Duit, 2009). Bu durum eğitim ortamında kullanılan yaklaşımlarda önemli bir şekilde etkilemekte ve alanda yapılan araştırma sayısı hızla artarak devam etmektedir.

Yakın zamanlarda yapılan çalışmalarda, öğrencilerin günlük yaşam becerilerini geliştirmeye dönük aktif öğrenme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi beceri kazanmaları doğrultusunda artışlar göze çarpmaktadır. Bu tür becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla ülkemizde 2010 yılında yürürlüğe giren ve 2010- 2011 öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlayan “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” ve 2013 yılında yürürlüğe girerek, 2013-2014 öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlayan üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar Fen Bilimleri Öğretim Programları “ tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” vizyonunu benimseyerek, araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji toplum- çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olmaları istenmektedir (Meb, 2013). Yetişen öğrencilerin, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseden, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilen, bilgiyi araştıran, sorgulayan ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark edebilen bireyler olması doğrultusunda yetiştirilmesini önemsemektedir (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB), 2013; Milli eğitim Bakanlığı (MEB), 2007; 2008; 2009; 2018). Kavramların oluşturulması ve becerilerin kazandırılmasında uygulanacak öğretim yöntem etkinlikleri derslerin temelini oluşturmaktadır.

Fen Bilimleri öğretim programındaki öğretim uygulamalarına bakıldığında öğrencilerin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olacağı öğrenme ortamlarının (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) temel alınması istenmektedir. Programda, öğrencilerin zihinsel etkinliklere dahil edilmelerini sağlayacak öğrenme ortamları ön plana alınmış gibi görülse de, alan uygulamalarında fiziksel etkinliklere katılımlarının sağladıkları görülmüştür. Öğretmenlerin çoğu yeni öğretim ve yaklaşımlarından haberdar olmalarına rağmen bunları sınıflarında kullanamadıklarını belirtmişlerdir (Timur ve İmer, 2012). Zihinsel katılımın fiziksel katılımdan çok daha kalıcı öğrenmeler sağladığı bilinmektedir (Lord ve Orkwiszewski, 2006). Öğrencilerin nasıl öğrendiklerini, öğrenmelerini nasıl düzenlediklerini ve kendi öğrenme etkinliklerini değerlendirme gereksinimi; öz-düzenlemeli öğrenme kavramını ön plana çıkaran, öğrenmeye verilen öneme ve yaşam boyu öğrenme kavramına bağlı olarak ortaya çıkmıştır (Zimmerman ve Schunk, 2001). Holdbrook ve Rannikmäe'ye (2012) göre öğretimi öğrencilerin bireysel ve toplumsal yaşantıları ile bağlantısız bilgiler edinmesine, sonuçta toplumsal olay ve tartışmalara katılmalarını, fen programlarında gerçeklere ilişkin bilimsel bilgilerin izole bir biçimde olması sonucunda olanaksızlaştırır. Bu durumlara karşı birçok ülkede yeni fen eğitim standartlarını belirlemeye yönelik çalışmalar, yenilikçi yaklaşımlarla yapılmıştır. Problem durumuna yönelik çalışmalar ve alınması gereken önlemleri Amerika'da; Tüm Amerikalılar için Bilim: Proje 2061 (Science for All Americans: Project 2061) (Rutherford ve Ahlgren, 1991), Fen Okuryazarlığı Değerlendirmeleri (Benchmarks for scientific literacy) (AAAS, 1993), Ulusal Fen Eğitim Standartları (NRC, 1996), İsrail'de (Tomorrow 98, 1992) ortaya koymaktadırlar. Öğrencilerin ihtiyaçları ile fen eğitimi ve içeriğinin paralel özellik taşımaması tüm raporlarda öncelikli olarak vurgulanmıştır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011). "Fen ve teknoloji okuryazarı" olarak yetiştirmeleri amaçlanan her bireyin sorumluluk sahibi özgür düşünebilen bireyler olarak, temel görevlerini yerine getirebilmeleri beklenmektedir (Holdbrook ve Rannikmae, 2010; Roth ve Lee, 2004). İlkokul Fen Bilgisi Öğretim Programı'nın temel vizyonunda; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmeleri vurgulanmaktadır (MEB, 2007). Hofstein, Eilks ve Bybee'ye (2011) göre bireyler nasıl "fen ve teknoloji okur yazarı" olarak, "hangi tür içerik (bağlam), tüm öğrencilerin bu amaca ulaşmasını sağlar?" sorusu üzerinde düşünmeyi gerekli kılmıştır.

Toplumsal hareketlilik; bilgi birikimi, iletişim süreçlerinin artması, ekonomik göstergeler ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda hızla artmış ve bu durum fen eğitimine yönelik eğilimlerde, fen okuryazarlığının işlevsel değerini arttırabilmek için sosyo bilimsel durumların dikkatli bir şekilde fen eğitimine dahil edilmesini destekleyen çalışmalar hız kazanmıştır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011; Sadler, 2004; Topçu, 2008; Walker ve Zeidler, 2007; Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005). Bilimin kavramsal ve teknolojik boyutları ile ilişkili toplumsal ikilemleri sosyo bilimsel konu içeriklerini oluşturmaktadır (Sadler, 2004). Hofstein, Eilks ve Bybee (2011) göre, fen programlarında ele alınan konular, öğrenme ve öğretim sürecinin daha gerçekçi biçimde, sosyo bilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılması gerektiğini önermişlerdir. Bilimin dayandığı temeller ve bu temelleri etkileyen kararları, sosyo bilimsel konularla öğrencilerin düşünme süreçlerini geliştirebilecek sosyal, fiziksel ve ahlaki ilke odaklı bir çevre oluşturacaktır (Kolsto, 2001; Sadler, 2004; Walker ve Zeidler, 2007; Zeidler vd, 2005). Sosyo bilimsel konular kendi içinde ikili tartışmaları içeren, net bir cevabı olmayan açık uçlu konulardır. Sosyo bilimsel ikilemlere karşılık olarak bireyler karşı çıkma, geçerli dayanaklar bulma gibi çok yönlü bakış açılarına başvurarak argümanlar yapılandırabilir (Sadler, 2004). Bir konunun sosyo bilimsel konu olabilmesi için konunun fen içerikleriyle ilişkili ve sosyal olarak bir anlamı ve önemi olması gereklidir (Eastwood vd., 2012). Sosyo bilimsel konuları temel alarak seçilecek içeriğin değiştirilebilir ölçütlerine ilişkin önerdiği görüşler aşağıdaki gibidir (Marks ve Eilks, 2008).

- Gerçeklik (Authenticity)*: Kitle iletişim araçlarında karşılaştığımız gerçek durumları ileri sürmek.
- Uygunluk (Relevance)*: Toplumsal kararlara yönelik durumlar öğrencilerin şu an ve gelecekteki yaşantılarını etkileyeceğini ileri sürmek.
- Karara varılmamış bir duruma ilişkin toplum ilgisi*: Farklı görüşlere ilişkin toplumsal tartışmaları belgelemek.
- *Açık toplantılara izin vermek*: Tartışmalı durumları öğrencilerin sosyo-ekonomik, ahlaki ve etik değerlerini incitmeden mümkün olabileceğini ileri sürmek.
- *Farklı ülkelerin eğitim sistemlerini ele alarak fen ve teknoloji eğitimine yönelik tartışma geliştirmek*:

Birçok fen eğitimcisi, bilim ve teknolojiye yönelik uygulamaların; insan hayatı, toplum ve kültürü nasıl etkilediğine yönelik olarak, internet kullanımı, dünyanın iklimi, klonlanma, AIDS, silahlanma, nükleer reaktörler gibi konu ve sosyal sorunlar ile yakından ilgilenmektedirler (Bell ve Lederman, 2003). Analitik düşünme, karar verme, çıkarımlarda bulunma, bilimsel ilke ve kanıtlar üzerinde düşünerek mantıksal tartışmalarda bulunma, bilgi güvenilirliği ve değerleri inceleyerek yorumlama gibi toplumla ilgili bilimsel durumların öğrenme-öğretim uygulamalarında kullanımı öğrencilerin çok çeşitli becerilerin desteklenmesini sağlar (Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra, 2011). Öğrencilerimizin sosyo bilimsel konular üzerine kanıt ve veriler içeren argümantasyon ifadeleri üzerinde düşünmelerini ve informal sorgulama ile meşgul olmalarına rehberlik edilmelidir (Sadler, 2004). Öğrencilerimizin düşünme süreçlerini kullanmaları için birçok araştırmada sosyo bilimsel konuları, informal sorgulama ve argümantasyonun bir içeriği olarak düşünülebileceğini önermektedir (Kolsto, 2006; Patronis, Potari ve Spiliotopoulou, 1999; Sadler, 2001, 2004; Sadler ve Donnelly, 2006; Sadler ve Fowler, 2006). Öğretmenler öğrencilerin günlük ve sosyal problemlerle bilimin ilişkilerini anlamaları, fen konularını daha iyi anlamaları onların karar verme becerilerinin geliştirilmesinde bu konuların etkili olacağını düşünmektedirler (Lee, Abd-EI-Khalick ve Choi, 2006; Lumpe, Haney ve Czerniak, 2000). Türkiye’de Fen Bilimleri dersi öğretim programına sosyo bilimsel konular 2013 şubat itibariyle dahil edilmiştir (MEB, 2013).

Birçok ülkenin öğretim programı tartışmalı sosyo bilimsel konuları içermektedir. Fen Bilimleri öğretmenleri böyle konuların öğretim programına dâhil edilmesinin gerekli olduğunu ve öğrencilerin bu konularla ileride karşılaşacakları için, okul ortamlarında ilgilenmelerinin önemli olduğunu belirtmektedirler (Kılınç vd., 2014). Sosyo bilimsel konuların içinde yer alan küresel ısınma sorunu insan etkileri sonucunda atmosferde bulunan sera gazı yoğunlaşmalarındaki artış sonucu ortaya çıkmıştır. Artan bilgi artışı iletişim araçlarının etkisiyle küresel ısınma ve iklim değişikliklerine ilişkin olgulardan haberdar olma, konuya daha fazla ilgi uyandırmıştır. Araştırma sonuçları gelişmiş ülkelerde yaşayan insanların iklim değişimini insanları ve doğayı tehdit eden somut bir olgu değil, insan davranışlarını sınırlayan bir olgu olarak algıladıklarını göstermektedir (Lorenzoni, 2003; Nicholson-Cole, 2004; Glover vd., 2005).

İklim değişikliğinin bireyler tarafından nasıl algılandığını belirlemeden, iklim değişikliğindeki tehlike kavramının operasyonel tanımının yapılamayacağı ileri sürülmüştür (Dessai vd., 2004). Bu bağlamda dışsal ve içsel tehlike kavramı araştırmacılar tarafından birbirlerinden ayırmıştır. Dışsal ve içsel tehlike algıları birbiriyle ilişkili olup aynı zamanda birbirlerinden etkilenen kavramlardır (Pidgeon vd., 2003). Bireylerin sosyal ve fiziksel dünyayı algılamaları, karar verme mekanizmaları ve davranış modellerinin ölçülmesi ile risk analizi arasındaki ilişki dışsal tehlike kavramını belirler. Deneyimler ve algılarla ilgili olan içsel tehlike kavramıdır. Bireyin kendini güvende hissetmemesi, tehlike algısını oluşturur. Tehlike algısı, psikolojik, sosyal, kültürel ve geleneklere bağlı olarak oluşabilir. İklim değişiklikleriyle ilgili yaklaşım biçimleri, ulusların gelişmişlik düzeyleri ve ilişkilerin algılanma şekilleriyle ilgilidir (Poortinga ve Pidgeon, 2003; Brechin, 2003; Lorenzoni, 2003). Buradan hareketle bireyler iklim değişikliğini, yaşadıkları çevre kirlilikleri ve çevresel risklerle karşılaştırdığında, zaman ve mekân olmayan, daha uzakta ve bireysel tehdit oluşturmayan bir tehdit olarak algılamaktadırlar. İklim değişikliğinin geleceğe ilişkin bir olgu olarak algılanması ayrı bir sorundur. Yapılan araştırma sonuçlarına göre; iklim değişikliğine bağlı sosyal risk algısı, bireysel risk algısına göre daha yüksektir. Daha çok toplumun yaşayacağı olumsuzluklar olarak tanımlamaktadırlar. Bu bulgular iklim değişikliklerini de içine alan, bireysel risk ve tehdit kavramının gelişmesinde, yaklaşımlar ve çeşitli mekanizmaların iç içe etkili olduğunu göstermektedir (Lorenzoni vd., 2006).

Tablo 2

Sosyo Bilimsel Konulardan Küresel Isınma Konularının Eğitimde Kullanımı Konusunda Yapılan Bazı Çalışmalar

Yazar	Tarih	Alan
Tansel SAKACI	2007	Üniversite Öğrencilerinin Küresel Çevre Sorunlarını Öğrenme Sürecinde Gösterdiği Davranışlar
Gülçin Erdogan	2007	Çevre Eğitiminde Küresel Isınma Konusunun Öğrenilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Etkisi

Tuba KANPOLAT	2009	Lise 2. Sınıf Öğrencilerinde Küresel Atmosferik Değişimlerin Kavram Haritaları ile Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi
Hakan ÖNCÜL	2010	Kırsal Bölge İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleriyle İlgili Algıları
Zeynep AKSAN	2011	İlköğretim Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Konusundaki Algıları ve Görüşleri
Barış Eroğlu	2012	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki İnfomal Muhakemeleri Üzerinde Bilimin Doğasının Etkisinin Araştırılması
Filiz Gülhan	2012	Sosyo-Bilimsel Konularda Bilimsel Tartışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, Karar Verme Becerileri ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması
Koray ULUTAŞ	2013	İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Küresel Isınma Hakkındaki Bilgi Düzeyleri
Zübeyir Emli	2014	Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Küresel Isınma Konusundaki Zihinsel Modelleri
Saliha Al	2015	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo Bilimsel Konulara Yönelik Görüş ve Yaklaşımları: Küresel Isınma Üzerine Vaka Çalışması
Eren Zorlu	2017	Öğretmen Adaylarının Küresel Isınmanın Kaynağına Yönelik İnfomal Muhakemeleri Üzerine Karma Yöntem Araştırması
Sefa Gedik	2018	Sosyal Bilgiler Dersinde (Sosyobilimsel Bir Konu Olarak) Küresel Isınma Hakkında Öğrenci Görüşleri

Yukarıda Tablo 2’de 2007 ile 2018 yılları arasında Sosyo bilimsel konulardan küresel ısınma konularının eğitimde kullanımı konusunda yapılan bazı çalışmalar görülmektedir.

2.3. Bilimsel Epistemolojik İnanç

Epistemolojik inançların sosyo bilimsel konuların öğretiminde etkili olduğu bilinmektedir (Chan ve Elliott, 2004; Kılınç vd., 2014; Yılmaz-Tuzun ve Topçu, 2008). Kişinin, bilginin kazanımına ve bilginin doğasına dair görüşleri, epistemolojik inançlarıyla oluşmaktadır (Schommer, 1990; Schommer, 1994). Bir öğretmenin pek çok farklı bakış açısı öğrenmeye, değerlere, etkinliğine, bilgiye ya da bilginin kazanımına ilişkin tanımlamaları, epistemolojik inançlarının oluşmasında önemli bir yer tutmaktadır (Chan, 2003). Epistemoloji, bilgiyi araştıran bir felsefi akımdır. Bireyin nasıl öğrendiği ve öğrettiğine yönelik olarak kendi kişisel yorumları, onun epistemolojik anlayışına dayanır. Bireyin, gerçekliğe, gerçekliğe dayalı olarak bilginin ne olduğuna, bu bilginin nasıl öğrenildiğine, öğretildiğine ve üretildiğine yönelik bakış açısı epistemolojik anlayışını etkiler (Tezci ve Uysal, 2004). Bireysel görüşleri ve soruları yansıtan epistemolojik inançlar, Bilgi nedir? Bilgi nasıl kazanılır? Bilginin kesinlik derecesi nedir? Bilgi için sınırlar ve kriterler nelerdir? Bilgi, öğrencinin dışında gerçekleşen ve disiplin alanlarının otorite figürleri (uzmanlar) tarafından öğrenciye yüklenmesi sonucu kazanılan bir şey midir? yoksa disiplin alanlarının ışığında etkileşim ile mi elde edilen bir şeydir? gibi sorulara yanıt arar (Brownlee vd., 2001; Hofer ve Pintrich, 1997; Ravindran vd., 2000; Akt: Aksan ve Sözer, 2007). Bu ve benzeri sorular epistemolojik inanç kuramlarının ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. Perry ile başlayan eğitimde inanç alanındaki çalışmalar benzer inanç-gelişim modellerini, başka bir deyişle epistemolojik inanç kuramlarını ortaya çıkarmıştır. Bunlar; Perry ve Zihinsel-Etik Gelişim Şeması, Belenky ve Kadınların Bilme Biçimi, Magolda ve Epistemolojik Yansıtma, King-Kitchner ve Yansıtıcı Karar Verme, Kuhn ve Argumentative Akıl Yürütme, Schommer ve Epistemolojik İnanışlar şeklinde farklı modeller altında kurgulanmıştır (Karhan, 2007; Tüken, 2010). Epistemolojik inanışlar üzerine oluşturulmuş modeller gözden geçirildiğinde her birinde birçok boyuttan veya yapıdan bahsedildiği görülmektedir ki boyutların daha çok bilgiye, bilmeye, öğrenmeye, zekâyâ ve hatta öğretime dair kavramlar üzerine yapılandırıldığı görülmektedir (Şengül-Turgut, 2007).

Birçok çalışmada öncelikle bilimin ne olduğu üzerinde durularak bilimsel epistemoloji kavramının açıklanmaya çalışıldığı görülmektedir. Bilginin diğer formlarından farklı olması bilimin kendine özgü özellikleri ve içeriği nedeni ile açıklanmaktadır.

Amaçları, ilgi alanları ve yöntemi ile kendine özgü bir kavramsal sistemi olan epistemoloji, temellerini istatistikî durumlar ya da veri sıralamalarından değil felsefe ve mantıktan alan bütünsel bir yapı olan bilimle ilişkilidir (Pena, Paco ve Peralta, 2002). İlk zamanlarda bilgiye dogmatik yaklaşılan modern felsefe, bilginin düşünceden bağımsız bir gerçekliğinin olduğu sorgulanmadan kabul etmiş ve bilgi kuramını felsefenin temel konusu yapmıştır. Bu durum bilginin yapısı, doğası, olanağı, sınırları, ölçütleri ve çeşitlerinin sorgulanmasını sağlamıştır (Çüçen, 2001). Bilimsel bilgi, evrensel yöntemlerle yani gözlem ve deneyle elde edilmiş yanılmaz doğru yanıtları sunan bilgi geleneksel-deneyci pozitivist bilim anlayışını yansıtırken, bilim insanlarınca oluşturulmuş bilgiler, doğası gereğince kendisini oluşturan insanların yanlılıklarını barındırır, bu nedenle geçici ya da değişebilir doğrular olarak kabul edildiği durumunu ise yapılandırmacı bilim anlayışı yansıtmaktadır (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003).

Schommer, epistemolojik inançların (1) Basit Bilgi (Simple Knowledge), (2) Kesin Bilgi (Certain Knowledge), (3) Hızlı öğrenme (Quick Learning), (4) Kalıtsal Yetenek (Innate Ability) adını verdiği dört bağımsız aşamadan oluştuğunu vurgulamıştır.

- Basit Bilgi (Simple Knowledge) boyutu*, bireylerin bilginin birbiriyle ilişkisiz tek tek parçaların birikmesi sonucu oluşan basit bir yapıya mı, yoksa parçaların birbiriyle ilişkilendirilmesi sonucu oluşan karmaşık bir yapıya mı sahip olduğuna inandıklarını;

- Kesin Bilgi (Certain Knowledge) boyutu*, bireylerin bilginin mutlak (doğru ya da yanlış) mı yoksa bağlama göre değişebilen geçici doğrular ya da yanlışlar mı olduğuna inandıklarını;

- Hızlı öğrenme (Quick Learning), boyutu*, bireylerin bilginin ya hemen gerçekleşeceğine ya da asla gerçekleşmeyeceğine mi yoksa zaman içinde deneyimlerle aşama aşama gerçekleşebileceğine mi inandıklarını (Schommer, 1990; Buehl, 2003; Deryakulu, 2004; Öngen, 2003);

- Kalıtsal Yetenek (Innate Ability) boyutu*, bireylerin öğrenmenin doğuştan getirilen genetik ve değiştirilemez / geliştirilemez bir yetenek mi yoksa eğitimin ya da deneyimlerin etkisiyle geliştirilebilen bir şey olduğuna mı inandıklarını göstermektedir.

Öztuna-Kaplan'ın (2006) aktardığına göre Rokeach (1968) tüm inanışların, iç içe geçen bir şekilde bilgiyi temsil eden bilişsel bir unsura, duyguları harekete geçiren efektif bir unsura ve hareketin gerekli olduğu durumlarda etkinleşen davranışsal bir unsura sahip olduğunu savunur. Deryakulu'nun (2004) aktardığına göre Nespor (1987) ise 'bilgi'den olan farklarını göz önüne alarak inanışları açıklar. Ona göre, insanlar inanışları yaşadıkları olaylara dayalı bir şekilde anısal olarak ve bilişsel bilgileri belleklerine anlamsal olarak kodladıklarını aktardıklarını söyler. Birey, daha önceden uzun süreli belleğine kodlamış olduğu bilgilerle anlamsal ilişkiler kurarak, yeni karşılaştığı bilgiyi belleğine aktararak kodlar. Ancak inanışlar kodlanırken bireyin aldığı eğitim, kişisel özellikleri, içinde yaşadığı kültür gibi etmenlerin de etkisiyle oluşur ve bu oluşumların neden olduğu olay ve deneyimlerin görüntüleri (görsel imgeleri) ile birlikte kodlanır (Aksar ve Sözer, 2007). Epistemoloji, öğretim uygulamalarında merkeze alınan anlayışta bilgi, gerçek, kesinlik, doğruluk, anlamlılık, duyum ve deney gibi kavramları irdelerken farklılık göstermektedir (Tezci ve Uysal, 2004). Bilimsel epistemolojik inançlar, son yıllarda eğitimcilerin oldukça ilgi gösterdiği bir değişken olarak bireylerin öznel bakış açılarını yansıtarak ortaya çıkmaktadır (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003).

Farklı disiplinlerde çalışan bilim adamlarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin daha çok geleneksel / pozitivist bilim anlayışını benimsediklerini (Pomeroy, 1993), öğretmen adaylarının epistemolojik inançlar açısından geleneksel bilim ve fen eğitimi anlayışına sahip oldukları (Bakır ve Adak, 2017; Çoğaltay, 2016; Kızıklı, 2016; Özbay, 2016; Öztürk, 2016) tespit edilmiştir. Terzi(2005) eğitim fakültesinde 437 öğretmen adayı ile bilimsel epistemolojik inançları üzerine yürüttüğü araştırmada öğretmen adaylarının pozitivist bir bilim anlayışına sahip oldukları sosyal bilimlerde okuyan öğretmen adaylarının fen bilimlerinde okuyan öğretmen adaylarına göre, kız öğretmen adaylarının ise erkek öğretmen adayların göre daha pozitivist bir bilim anlayışına sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çamur (2016) biyoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 13 öğretmen adayı ile yaptığı; "biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları ile bilimsel epistemolojik inançları arasındaki ilişki" adlı çalışmasında biyoloji öğretmen adaylarının "biyoteknoloji uygulamalarına ilişkin tutumları" ile hem "geleneksel" hem de "geleneksel olmayan" bilimsel inanışları arasında pozitif yönlü

çok düşük düzeyde anlamlı olmayan bir ilişki tespit etmiştir. Bilecik (2016) fen bilimlerinde öğrenim gören 584 öğretmen adayı ile bilimsel epistemolojik inanç, çevre bilgisi ve çevreye karşı tutum arasındaki ilişkileri incelemiş, bilimsel epistemolojik inançların fen bilimleri öğretmen adayları bağlamında çevre bilgisi ve tutumuyla bütün boyutlarda ilişkiye sahip olmaması kişisel epistemoloji literatüründeki tekillik (gelişimsel) perspektifiyle uyumsuz ancak çok boyutluluk (inanç sistemi) perspektifiyle uyumlu olduğu sonucuna varmıştır.

De-Juanas, Navvarro ve Ezquerro (2014) 133 üniversite öğrencisinin epistemolojik inançları ve üniversite öğretim üyeleri hakkındaki algılarını inceledikleri çalışmalarında; öğrencilerin öğretmenler veya epistemolojik inançlar hakkındaki algılarını etkilemediğini, öğrencilerin bilgi ve ilgili inançları ile bir dizi öğretim işi boyutu arasında ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Gök (2014) 185 altıncı sınıf öğrencileri ile 7e öğrenme döngüsü modelinin vücudumuzda sistemler konusunu anlamalarına, öz düzenleme becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmasında, bilimsel epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri açısından her iki öğretim yönteminin birbirlerine göre bir fark ortaya çıkartmadığını gözlemlemiştir.

Kızıklı (2016) 305 sekizinci sınıf öğrencisinin bilimsel epistemolojik inançlarının, TEOG sınavına ilişkin tutumlarının incelenmesi ve bu etkenler ile öğrencilerin TEOG sınav başarıları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmasında bilimsel epistemolojik düzeyinde anlamlı bir farklılık oluşturmazken, tutum üzerinde anlamlı, bilimsel epistemolojik inanç seviyesi yüksek olan öğrencilerin TEOG sınav başarılarının yüksek olacağı, ancak TEOG sınavına ilişkin tutum düzeyi yüksek olan öğrencilerin sınav başarılarının nispeten düşük olacağı sonucuna ulaşmıştır. Islıcık (2012) yenilenen fen ve teknoloji programıyla birlikte benimsenen yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin bilim ve bilimsel bilgiye ilişkin felsefi bakış açılarını yani bilimsel epistemolojik inançlarını nasıl etkilediğini belirlemek için 392 8. Sınıf öğrencisiyle yapmış olduğu çalışmasında internet bağlantısına sahip olan öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının, internet bağlantısına sahip olmayan öğrencilere göre daha gelişmiş olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmenlerin çağdaş bilim anlayışında, nesnel, aşamalı düşünme biçimlerinin yüksek olması (Başol ve Türkoğlu, 2009), problem çözmede yaratıcılık düzeylerinin arttığı

(Genç, 2016), daha fazla demokratik tutum sergiledikleri (Çinko, 2009), yüksek performansa sahip olmaları (Buluş, 2011) geleneksel olmayan bilimsel epistemolojik inançlarının etkisi olduğu söylenebilir. Chang (2017) 128 ortaokul öğrencisi ile, öğrencilerin demografik özellikleri ve bilimsel epistemolojik inançlarını göz önünde bulundurarak, öğrencilerin AR (CLSAR) tarafından öğrenme bilimi anlayışlarını anlamak üzere yaptığı araştırmada; öğrencilerin genel olarak AR ile öğrenme motivasyonunu daha fazla algılayarak motivasyon ve etkileşim arttıkça öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlar ile kavramlar arasındaki ilişkisi de göz önüne alındığında daha fazla bilimsel kavramlar sergilediklerini belirtmiştir.

Fujiwaraa, Laulathaphola, Phillipsa (2012) 388 Tayland'lı üniversite öğrencisi tarafından düzenlenen bilim hakkındaki epistemik inançların yapısını ve doğasını araştırarak, öğrencilerin önceki öğrenme deneyimleri ve diğer demografik değişkenlerle olan ilişkilerini ortaya koydukları çalışmalarında, bireylerin geçmiş öğrenme deneyimlerinin, biyoloji hakkındaki epistemolojik inançlarını oluşturma ve geliştirmede etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Özkal (2007) 1152 sekizinci sınıf öğrencisinin bilimsel epistemolojik inançların, yapılandırmacı öğrenim ortamının, fene yönelik tutumun, ön bilginin ve cinsiyetin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarındaki rolünü araştırmak amacıyla yaptığı araştırmasında anlamlı öğrenme yaklaşımını benimseyen öğrencilerin bilimsel bilginin değişebileceğine inandıklarını, fene karşı pozitif tutum geliştirdikleri, ön bilgilerinin yüksek olduğu ve öğrenim ortamlarını yapılandırıcı buldukları sonucuna varmıştır.

Kampa, Neumann, Heitmann, Kremer (2016) 4995 lise öğrencisiyle yapmış oldukları araştırmalarında bilimsel epistemolojik inançlarının öğrenci merkezli araştırmalarına yönelik; gerekçelendirme, geliştirme, kaynak ve kesinlik dört boyutlu çalışmalarında öğrencilerin öğrenme, öz-kavram, motivasyon ve fen başarılarının yanı sıra cinsiyet, sosyal geçmiş ve okul türü ile ilgili yapılarla ilgili olarak oldukça farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Islıcık (2012) 774 sekizinci sınıf öğrencisiyle yapılandırmacı öğrenme ortamları hakkındaki görüşlerinin ve bilimsel epistemolojik inançlarının belirlenmesine yönelik çalışmasında yapılandırmacı öğrenme ortamları ile epistemolojik inançlar arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğunu ve öğrenme ortamları yapılandırmacı yaklaşıma uyarlandıkça; öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 3

Bilimsel Epistemolojik İnanç Konularının Eğitimde Kullanımı Konusunda Yapılan Bazı Çalışmalar

Yazar	Tarih	Alan
Kudret Özkal	2007	Bilimsel Epistemolojik İnançların, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının ve Fene Yönelik Tutumun Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarındaki Rolü
Gülümser Buğday	2010	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Öğretim Üyelerinin Bilimsel Epistemolojik İnançlarının Nitel Modellemesi
Gülçin Tüken	2010	Kentlerde ve Kırsal Kesimde Öğrenim Gören Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarının Belirlenmesi
Tuğba Çetin	2010	İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Mizaç ve Karakter Özelliklerinin Bilimsel Epistemolojik İnançlarını Yordama Gücü
Nilay Öztürk	2011	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konulara İlişkin Kritik Düşünme Yeteneklerinin, Epistemolojik İnançlarının, ve Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi: Nükleer Enerji Santralleri Örneği
Tuğba Islıcık	2012	Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Bilimsel Epistemolojik İnançlara Etkisi
Volkan Duran	2014	Öğretmen Adaylarının Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerilerinin, Bilimsel Epistemolojik İnançları, Öğrenme Stilleri ve Demografik Özellikleri Açısından İncelenmesi
Gülsüm Gök	2014	7e Öğrenme Döngüsü Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Vücudumuzda Sistemler Konusunu Anlamalarına, Öz-Düzenleme Becerilerine, Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi
Arzu Sönmez	2015	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Epistemolojik İnanç Sistemleri ve Sosyo bilimsel Konular Hakkında Yaptıkları Öğretimler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi
Ayşegül Bilecik	2016	Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarında Bilimsel Epistemolojik İnanç, Çevre Bilgisi ve Çevreye Karşı

		Tutum Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: Yapısal Eşitlik Modellemesi Çalışması
Emine Çamur	2016	Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Tutumları İle Bilimsel Epistemolojik İnançları Arasındaki İlişki
Gülin Kızıklı	2016	Bilimsel Epistemolojik İnançlar, Teog Sınavına İlişkin Tutumlar ve Teog Başarısı Arasındaki İlişkilerin Analizi

Yukarıda Tablo 3’de 2007 ile 2016 yılları arasında Bilimsel epistemolojik inanç konularının eğitimde kullanımını konusunda yapılan bazı çalışmalar görülmektedir.

2.4. Kavram Yanılgıları

Öğrenciler kavramları kendi zihinlerinde günlük deneyimleri (Ünal ve Coştu, 2005; Çalık, Ayas ve Ünal, 2006), gözlemleri (Erginer, 2006) ve sezgisel algıları ile (Seiger-Ehrenberg, 1981; HavuNuutinen, 2005) farklı şekillerde anlamlandırabilmekte ve yapılandırabilmektedirler. Öğrenme ortamlarında öncelikle öğrencilerin sahip oldukları ön kavramların bilinmesi, eğitimcilerin etkili öğrenme ortamlarını ve öğretim etkinliklerini hazırlayabilmeleri ve anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmeleri açısından önemli ve gerekli olmaktadır (Novak, 1984; Dekkers ve Thijs, 1998; Erginer, 2006). Bununla ilgili olarak eğitim araştırmacıları çeşitli konularda farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin kavram yanılgılarını ve zihinlerinde geliştirdikleri kavramla ilgili modelleri belirlemeye çalışmaktadırlar (Sere, 1982; Kariotoglou ve Psillos, 1993; Kawasaki, Rupert Herrenkohl ve Yeary, 2004; Besson, 2004; Çepni ve Keleş, 2006). Kavramsal değişim yaklaşımı, öğrencilerin kavram yanılgılarından yani bilimsel olmayan bilgilerinden bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda öğrencileri cesaretlendiren alternatif bir yaklaşımı temsil etmektedir ve Piaget’ in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kurulmuştur (Von Glasersfeld, 1995). Pek çoğu için, kavramsal değişim teorisi, bilgiyi kişi-dünya ikiliğini güçlendiren bilişsel yapısal bütünlük olarak gören Piaget (1973) tarafından başlatılmıştır. Birden fazla kavramsal değişim modeli geliştirilmiştir (Chi ve Roscoe, 2002; Nussbaum ve Novick, 1982; Posner vd., 1982; Thagard, 1992).

Bu kavramsal değişim modelleri temelindeki fikirleri gelişimsel ve bilişsel psikoloji ile bilim felsefesinden almıştır. Gelişimsel psikoloji, yaşa ya da olgunluğa dayanan zihinsel gelişimle alakalı çalışmaları kapsamaktadır. Bilişsel psikoloji ise, beynin içinde var olan idrak ya da zihinsel özellikleri kapsayan çalışmalara verilen isimdir. Yine de bu modeller kişi-dünya ikiliğinden türetilmiştir. Bilginin kişi-dünya diyalektik ilişkisinden ortaya çıktığı varsayımına dayanarak kavramsal değişimle ilgili daha radikal bir bakış açısı ortaya konulmuştur. Böylece Fenomenografi olarak "Öğrenim Varyasyonu Teorisi" türetilmiştir.

Kavramlar düşüncenin birimi, bilgilerin yapı taşlarıdır (Turgut vd., 1997). Kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında gruplara verilen ortak adlardır (Kaptan, 1999). Kavramlar bilginin yapı taşlarıdır ve insanların öğrendiklerini sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlar. Çocukların, kavramları birebir eşleme, sayı sayma, sınıflandırma ve ölçme gibi çeşitli şekillerde yapılandırdıkları ve kullandıkları gözlenebilir (Koray, Cansüğü ve Bal, 2002). Kavramlar arası ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluşturur. Çocukluk döneminden itibaren başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramlar ve onların adları olan sözcükler öğrenilir.

Kavramların anlamlandırılmaları, somut işlemler döneminde başlayarak adlandırılır, kavramlar arası ilişkiler kurulabilir ve kavramlar sınıflandırılabilir. Böylece öğrenilen bilgiler anlam kazanır, bunlar yeniden düzenlenir hatta yeni bilgiler yaratılabilir (Nakiboğlu, 1999). Kaptan'a göre zihinsel süreçler kavramların geliştirilmesinde aşağıdaki basamaklarda gerçekleşmektedir;

1- Genelleme Süreci: İlgilenilen varlıkları ortak özelliklere göre gruplama ve bu gruba ad vermedir. Bu süreçte "gereğinden fazla genellemeye" ya da "gereğinden az genellenmeye" gidilmemesi önemlidir.

Gereğinden fazla genelleme (Gülün çiçek sınıfına dahil edilmesi)

Gereğinden az genelleme (Kek hamurunun sıvı grubuna dahil edilmesi) kavram yanlışlarına yol açabilir.

2- Ayırım Süreci: Genellemenin aksine olayların ve varlıkların birbirine benzemeyen özelliklerini görmeye dayanır (Uzun. 2006).

3- *Tanımlama*: Bir kavramı sözcüklerle anlatan önermeye o kavramın tanımı denir. Tanımlamada tümevarım ve tümünden gelim bir öğrenme yöntemi olarak kullanılır (Kaptan, 1999).

Kavram öğrenme esnasında öğrencinin aşağıdaki bilişsel eylemleri yapması gerekmektedir;

- Karşılaştırma yapma
- Bir anda birden çok özelliği tarama (eşzamanlı tarama)
- Benzerlikleri ve ayrılıkları fark etme
- Bazı nesne, olgu ya da olayları bir küme oluşturacak biçimde biraraya getiren özelliklerin olduğunu fark etme
- Bir nesne, olgu ya da durumu diğerinden ayıran temel özelliği olduğunu fark etme
- İşleve takılmama
- Çok değişkenli (Uzun, 2006).

Kavram, insanı çevreleyen nesne, olgu, olay ve durumların benzer ve farklı özelliklerinin algılanış biçimine dayanan ve/ ya da algılanış biçiminden kaynaklanan bilginin bellekteki biçimlenişidir (Piaget, 1965). Kavramlar insanın deneyimlerine dayalı olarak zaman içinde değişir. Nesne, olgu, olay ve durumların algılanış biçimi bireyden bireye değişebilir (Uzun, 2006).

Bir kavramın iki tür özelliği vardır: Kavramı biçimlendiren birincil özellikleri ve duruma göre değişen ikincil özellikleri.

Kavramın ilk örneği (prototype) vardır. Bir kavram için ilk örnek şu anlamlarla kullanılır:

- Bir kavramı diğer kavramlardan ayıran temel özelliklere işaret etmek üzere kullanılır. (Örneğin, balina ile yunusu birbirinden ayırmanızı sağlayan bilgilerinizi düşünün!)
- Bir kavramın oluşturulma aşamasındaki ilk biçimine işaret etmek üzere kullanılır. İlk kavramsal bilgi prototiple eşlenmiştir. Sonraki bilgiler bu prototiple ilişkilenecek, kavramsal ayrıştırılma yapılacaktır.

Her kavram insan zihninde bir kavram hiyerarşisinin parçasıdır. Bir başka deyişle kavramlar insanın zihninde hiyerarşik olarak depolanır. Bu hiyerarşi aşağıdaki biçimde oluşmaktadır:

- Üst kavram (Bitkiler)
- Temel düzey kavram (Ağaç)
- Alt kavramlar (Çam ağacı)

Kavram öğrenme iki aşamalı bir süreçtir.

1.Kavram oluşturma (concept formation): Temel eylemler (genelleme ve ayırt etme)

2.Kavram kazanma (concept attainment): Temel eylemler (uygun kurallar ve ölçütlerle gruplama)

Geleneksel yöntem ile kavram öğretimi dört aşamada gerçekleşir; tanımlama, örnekleme, örnek olmayanı verme, benzetme (Clark, 1999).

1. Kavramın sözcük olarak verilmesi, tanımının yapılması

Tanımlama kavram ile ilgili kritik özelliklerin verildiği aşamadır. Bu aşama öğrencinin hazır bulunuşluğuna göre değişir. Öğrencinin anahtar özellikleri ne kadar bildiği ile ilgilidir.

2. Kavramlara Örnek Olan Durumları Verme

Tanımlamayı verdikten sonra kavramı somutlaştırmak için örnekler verilmelidir. Örneklemenin iyi olması kavram ile ilgili kritik noktaların anlaşılmasını sağlayarak onu somutlaştırır.

3. Kavramlara Örnek Olmayan Durumları Verme

Tanımlanan kavrama örnek olmayan durumun verilmesi ise birbirine yakın, benzer kavramların birbirinden ayrılmasını sağlar. Öğrenci örnek olan ile olmayanı ayırabildiği anda kavramı anladığı ortaya çıkar.

4. Kavramların Farklılıklarının Ortaya Konması

Kavramların bazı noktaları ile birbirine benzeyen, fakat kavramdan bir açıdan farklı olan nesne ve olguların sunumunu içerir (Clark, 1999).

Geleneksel sistem ile kavramların iyi somutlaştırılmadığı sonucuna varılmıştır. Kavram öğrenimini daha anlamlı ve somut duruma getiren yönteme ihtiyaç duyulmuştur. Yeni yöntemde öğrencinin kavramı en iyi anlatan örneklerden hareketle bir genellemeye ulaşması sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu yöntemde öğrencinin kavrama dahil birçok örneği incelemesi, tanımlayıcı nitelikleri bulması ve genellemeye gitmesi sağlanmaktadır. Böylece gereğinden fazla veya az genelleme önlenmeye çalışılır. Bu durum;

- a) Kavramı en iyi anlatan örneklerin kullanılması
- b) Kavram kapsamında olmayan örnekler ile kavramın farklı özelliklerinin bulunması sağlanmaktadır.
- c) Böyle bir kavram öğretiminin sağlanması için;
 - 1- Anlam çözümleme tabloları
 - 2- Kavram ağları
 - 3- Kavram haritaları ve
 - 4- Kavram karikatürleri kullanılır.

Kavram yanılığı, öğrencilerin anlamada güçlük çektikleri kavramları kendi anlayışlarına göre uygun bir şekilde yorumlamaları ve bilimsel kavramlara bakış açılarının bilim adamları tarafından kabul edilmiş olanlardan farklı olmasıdır. Kavram yanılıklarına aynı zamanda kavramsal çerçeve, yanlış kavrama, alternatif çerçeve ve çocuğun uydurduğu bilim denmektedir (Moore, 1997). Kavram yanılığı en genel anlamı ile bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen ancak öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlaştırdıkları kavramlardır. Kavram yanılıklarının derslere uygulanan pek çok öğretim yöntemine karşı bile direnç gösterdiği ve değiştirilmesinin çok zor olduğu birçok çalışmada belirtilmektedir (Moore, 1997). Son yıllarda, Fen Bilimleri eğitimindeki çalışmalar, özellikle çeşitli fen kavramlarının öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığı, öğrencilerin bu konulara yönelik anlama güçlüklerinin ve kavram yanılıklarının neler olduğu üzerinde yoğunlaşmıştır (Koray, Cansüğü ve Bal, 2002). Kavram yanılıklarının temel nedenleri öğrenci, öğretmen ve ders kitapları olarak üç başlık altında incelenebilir.

1.Öğrenci faktörleri: Ön bilgilerin eksikliği, önyargılar, motivasyon ve ilgi eksikliği, bilimsel konularda günlük konuşma dilinin kullanılması gibi etkenlerdir.

2. *Öğretmen faktörleri*: Yetersiz konu bilgisi, kavramların kategorilendirilmesi, detaylara fazla önem verme olarak sıralanabilir.

3. *Ders kitapları faktörleri*: Öğretme sıralaması, hata ve yanlış bilgi içermesi, şekil ve örneklerin eksikliği, konular arasında bağlantı eksikliği olarak sıralanabilir (Aşçı, Özkan ve Tekkaya, 2001).

Kavram yanlışları ön yargılı düşüncelerden, bilimsel olmayan inançlardan, kavramsal yanlış anlamalardan, dil yanlışlarından ve gerçeklere dayanmayan kavramlardan oluşur.

- *Önyargılı düşünceler*: Günlük deneyimlerde kök salan popüler kavramlardır. Örneğin pek çok insan yeraltındaki suyun derelerdeki gibi aktığını düşünmektedir. Çünkü onların dünya yüzeyinde gördüğü su derelerde akan sudur.

- *Bilimsel olmayan inançlar*: Dinsel ve mitolojik öğretiler gibi bilimsel olmayan kaynaklardan öğrenilen bilgilerdir. Örneğin dünyanın oluşumu ve hayatın başlangıcı konusunun kültürden, mitolojiden ya da inanç sistemlerinden öğrenilen bilgiler gibi.

- *Kavramsal yanlış anlamalar*: Bilimsel bilgilerin öğrencilere doğrudan öğretilmesi esnasında ortaya çıkar. Kafalarındaki karışıklığı gidermek için öğrenciler, kendilerini güvensiz hissettikleri hatalı modeller oluştururlar.

- *Dil yanlışları*: Kelimelerin günlük yaşamdaki kullanımı ile ya da anlamı ile bilimsel anlamları birbirinden farklı olduğunda ortaya çıkar. Örneğin erime ve çözünmenin aynı olduğu yanlışlığı.

- *Gerçeklere dayanmayan kavram yanlışları*: Erken yaşta öğrenilen ve yetişkinlikte değişmeden kalan hatalardır. İnanç sisteminde yer edinerek kavram yanlışlığı oluştururlar.

Okullarda verilen bilimsel bilginin öğretilmesi sırasında genellikle kavram yanlışları oluşmaktadır (Koray, Özdemir ve Bal, 2002). Bu yanlışların oluşmasında bilgiler öğretmenler tarafından ya yanlış ya da eksik öğretilmesi, öğrenciler tarafından hatalı olarak öğrenilmesi etkili olabilmektedir. Bu da öğrencilerin kavramlarının zihinlerinde değiştirememesi sebebiyle kavram yanlışlarına, yanlış veya eksik ön bilgilere sahip olmasına neden olabilmektedir. Fen eğitiminde önceki öğrenmelerinde ki kavram yanlışları tespit edilmesinde kavramların tek tek ele alındığı öğretim stratejileri ve yöntemleri kullanılmalıdır (Koray ve Tatar, 2003). Bu durum ön bilgilerdeki eksikliği

arttırma ve yeni yapılandırılmaya çalışılan kavramların yanlışlığı oluşturması öğrencilerin ileride iyi bir fen okur -yazarı olmalarını engelleyebilir.

Sırakaya (2015) 118 yedinci sınıf öğrencisiyle yapmış olduğu artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışlıkları ve derse katılımları çalışmasında, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kavram yanlışlıklarını azalttığı yönünde bulgular elde etmiştir. Küresel ısınma konusu genellikle soyut kavramları içermektedir. Bu nedenle kavranması ve anlamlandırılması zor konular içinde yer almaktadır. Küresel ısınmanın etkileri bireysel olarak çok net hissedilemediğinden, sosyo bilimsel olarak küresel ısınmanın boyutlarını zihinde canlandırarak argümanlar geliştirmeleri gerekmektedir.

Topçu (2008) bir devlet üniversitesinde 39 gönüllü fen öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörleri belirlemede, tüm sosyo bilimsel konular için öğretmen adayları kolaylıkla iddialarını ve bu iddialarını destekleyen argümanlarını belirtmiş, az sayıda kendi iddialarına karşıt iddialar ve bu iddiaları destekleyen argümanlar geliştirmişlerdir. Eroğlu (2012) 38 fen bilgisi öğretmen adayının küresel ısınma konusu hakkındaki informal muhakemelerinde bilimin doğasını nasıl kavramsallaştırdıklarını ortaya koyduğu çalışmasında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının informal muhakeme süreçlerinde sosyo bilimsel bir konu olan küresel ısınma hakkında bilimsel verileri tanımlamakta zorlandıklarını ifade etmiştir.

Ural, Ercan ve Bilen (2017) 52 fen bilgisi öğretmen adayının karbon döngüsü ve küresel ısınma ile ilgili kavram yanlışlıkları hakkında yaptıkları çalışmada; fen bilgisi öğretmen adaylarının birbiri ile çelişen, bilimsel olarak yanlış fikirlerinin olduğunu ve konu ile ilgili çok sayıda kavram yanlışlıkları olduğu yönünde bulgu elde etmişlerdir. Bu bulgulardan biri de, öğrencilerin karbondioksit, karbondioksit-küresel ısınma ilişkisi ve sera etkisi -küresel ısınma konularında problem yaşadıklarını ve sahip oldukları bilgilerinin oldukça yüzeysel olduğuna dikkat çekmişlerdir. Özdemir ve Çobanoğlu (2008) öğretmen adaylarının nükleer enerji ve nükleer enerji santralinin kurumuna yönelik görüşlerini incelediği çalışmasında öğretmen adaylarının konuyla ilgili ön bilgilerinin yetersiz olduğu, bu bilgilerin çoğunun kitle iletişim araçlarından elde edildiği bilgisine ulaşmıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının bilgi eksiklerinin giderilmesinde ders ve ders içeriklerinde daha fazla sosyo bilimsel konulara yer

verilmelidir. Korur (2015) fen bilgisi öğretmen adayları ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki kavram yanlışlarını incelediği çalışmasında; öğretmen adaylarının çoğunlukla astronomi bilgisine ilişkin kavram yanlışlarının olduğu ve bu yanlışların her iki grup içinde birbiriyle örtüştüğü dolayısıyla öğretmenlerin kavram yanlışlarını düzeltmek için ciddi önlemler alması gerektiğini vurgulamıştır. Taşlıdere (2016) kavram yanlışlarının kültürel farklılıklardan, kitaplardan veya eğitim sisteminden kaynaklandığını göstermiştir. Ayvacı ve Çoruhlu (2009) temel çevre sorunları ile ilgili öğrencilerin yeterli düzeyde eğitilmesine ilköğretim düzeyinden başlanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4

Kavram Yanılgısı Konusunun Eğitimde Kullanımı Konusunda Yapılan Bazı Çalışmalar

Yazar	Tarih	Alan
Vildan Keçeli	2007	Karmaşık Sayılarda Kavram Yanılgısı ve Hata İle Tutum Arasındaki İlişki
Alime Uzunkaya	2007	Kavram Yanılgısı ve Çoklu Zeka Alanlarının İlişkilendirilmesine Dayalı Bir Öğretimin Kavram Yanılgılarının Giderilmesindeki Etkisinin İncelenmesi "Mikroorganizmalar...?"
İlyas Genel	2008	Kimyasal Bağlar Konusu ile İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Yanılgıların Giderilmesi
İclal Borazan	2008	Kavram Yanılgısı ve Çoklu Zeka Alanlarının İlişkilendirilmesine Dayalı Bir Öğretimin Kavram Yanılgılarının Giderilmesindeki Etkisinin İncelenmesi : "Dolaşım Sistemi" Örneği
Volkan Göksu	2011	Sorgulayıcı Araştırmaya Dayalı Laboratuvar ile Doğrulayıcı Laboratuvar Yöntemlerinin Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Başarı, Kavram Yanılgısı ve Epistemolojik İnançları Üzerine Etkisi
Seda Çekiç Toroslu	2011	Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7e Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

Meral Budak	2011	Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Evreleri ile Hareket Kuvveti Gerektirir Kavram Yanılgısı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelemesi
Ayşenur Kubar	2012	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Tamsayı Tanımı Hakkındaki ve İlköğretim Öğrencilerinin Tamsayı Tarifleri Hakkındaki Olası Kavram Yanılgısı ve Hatalarına İlişkin Bilgisi
Pınar Şimşek	2013	Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi
Aylin Sarı	2014	Kavram haritası ve bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki kavram yanılgılarına etkisinin ontolojik açıdan incelenmesi
Bülent Keskin	2015	Biyoloji öğretmen adaylarının evrimle ilgili kavram yanılgılarının ve biyolojik evrim konusunu içeren web sitelerinin incelenmesi
Cengiz Başar	2016	Sınıf öğretmeni adaylarının günlük hayatta nükleer konu ile ilgili kavramsal anlayışlarının incelenmesi
Üzeyir Arı	2017	Yapı iskelesi desteğiyle sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulamadaki etkisinin araştırılması
Muhammed Said Doğru	2017	Fen bilgisi öğretmen adaylarının mayoz bölünme konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayara dayalı materyallerin etkisi

Yukarıda Tablo 4'de 2007 ile 2017 arasında Kavram Yanılgısı konusunun eğitimde kullanımı konusunda yapılan bazı çalışmalar görülmektedir.

2.5 Bölüm Özeti

Bu bölümde araştırmanın kuramsal temellerini oluşturan teknolojiler, yöntemler ve yaklaşımlar sunulmuştur. Araştırmanın teknolojik temelini oluşturan AG teknolojik yapısı, tarihsel gelişimi, uygulama çeşitleri ve eğitim alanındaki kullanımına yer verilmiştir. Daha sonra araştırmada sosyo bilimsel konuları temel alarak seçilecek içeriğin değiştirilebilir ölçütlerine ve araştırmaya konu olan küresel ısınma, bilimsel epistemolojik inanç ve kavram yanılgısına ilişkili alan yazındaki sonuçlara değinilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, arttırılmış gerçeklik stop motion (AG-SM) öğrenme materyalinin geliştirilmesi, uygulama süreci ve analizler hakkında genel bilgiler verilmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde eğitim araştırmalarında deneysel yöntemin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Özellikle deneysel yöntemin geliştirilen bir materyalin etkinin belirlenmesinde kullanıldığı çalışmalara rastlanmaktadır (Abdüsselam, 2013; Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci, 2011; Tatlı, 2011). Bu araştırmada yöntem belirlenirken konu ile ilgili literatür incelenmiş, araştırmanın amacına ve problemin doğasına uygunluğu açısından deneysel yöntem tercih edilmiştir. Özmen (2015) deneysel araştırmaları, sistematik bir yöntem kullanmak suretiyle, belli bir etkinin kontrol altına alınmış koşullarda, belli bir sorunun çözümünde ne derece etkili olacağını belirlemek için yapılacağını belirtmiştir. Çepni'ye (2007) göre deneysel yöntem; değişkenler arasında neden sonuç ilişkilerini keşfetmek amacı ile kullanılan yöntemdir. Deneysel yöntem, etkisi ölçülecek etkenin belli kurallar ve koşullar altında deneklere uygulanması, deneklerin etkene verdiği yanıtların ölçülmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılarak karara varılması işlemlerini içeren bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1998). Deneysel araştırma sürecinde kullanılan birçok deneysel desen bulunmaktadır. Ancak uygulamalarda genellikle iki grubun oluşturduğu uygulama şekli tercih edilmektedir. Bunlar deney grubu ve kontrol grubudur. Örneklemin seçilmesindeki özelliklere göre deneysel yöntemin; tam deneysel, yarı deneysel ve basit deneysel olarak farklı uygulamalarının olduğu görülmektedir (Çepni, 2007). Yarı deneysel desende, uygulama öncesinde var olan gruplardan rastgele bir şekilde deney ve kontrol grupları belirlenir. Belirlenen gruplardan kontrol grubu üzerinde herhangi müdahalede bulunulmaz fakat deney

grubunda etkisinin ölçülmeye çalışıldığı materyal uygulanır. Bu araştırmada tasarlanan materyalin etkisinin ölçülmeye çalışılması ve fakülteadaki mevcut durum düşünüldüğünde deney ve kontrol gruplarındaki bireylerin rastgele atanamamasından dolayı yarı deneysel desen uygulanmıştır.

Yarı deneysel desenler, yansız atama yapılmayan grupların hangisi deney hangisi kontrol grubu olacağına yansız atama yoluyla karar verilen öntest-sontest *eşitlenmemiş kontrol gruplu model*, gelişigüzel oluşturulmuş tek bir grup üzerinden uzun zamana dayalı araştırmalarda *aralıklı zaman dizisi model* ve gelişigüzel oluşturulmuş ancak yansız atama yoluyla dağıtılmış en az iki deney grubunun bulunduğu *denkleştirilmiş model*' den oluşmaktadır. Literatüre incelendiğinde, eşitlenmemiş gruplara ön test ve son test uygulamasının diğerlerine göre daha geçerli olduğu ve bilimsel değer bakımından tam deneysel yöntemden hemen sonra geldiği vurgulanmaktadır.

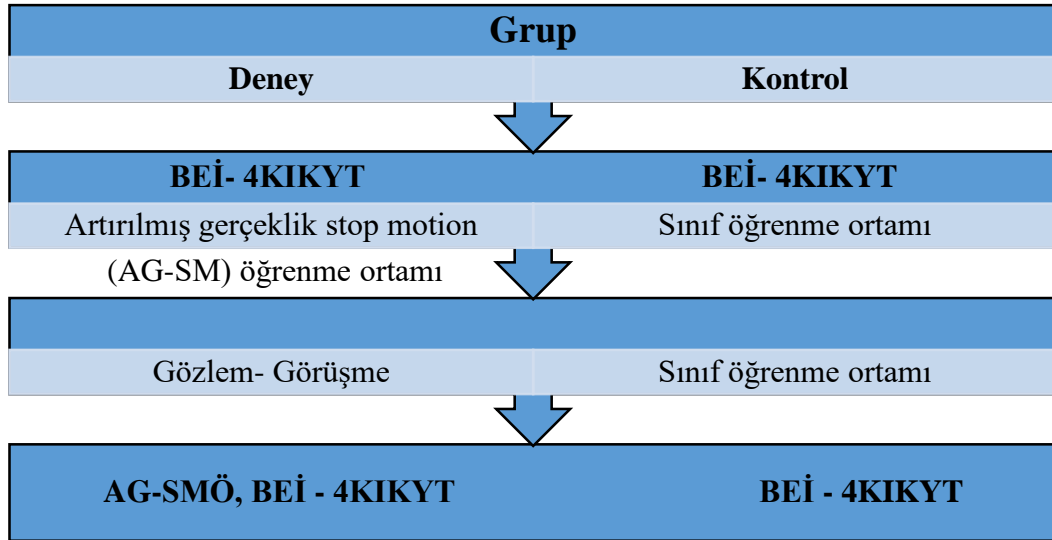
Araştırmanın nicel aşamasında ön test – son test kontrol gruplu (eşleştirilmiş) yarı deneysel desen kullanılmıştır. Desende hazır gruplar belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır. Bu desende yansız atama kullanılmaz. Eşleştirilen gruplar işlem gruplarına yansız atanırlar (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Gruplar deneye başlamadan önce ön test, deney sonunda ise son test olmak üzere aynı test, iki kere ölçülmüştür (Sönmez, Alacapınar, 2014).

Araştırmanın deneysel işlem sürecinde AG-SM öğrenme materyalinin öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılgılarına olan etkisi test edilmiştir. 21. yüzyılda yeni becerilerin öne çıkmasıyla eğitim süreçlerinde yeniden yapılanmayı gerekli kılmıştır. Öğrencilerin bu becerilere uyum sağlayabilmeleri için bir değişim geçirmeleri kaçınılmazdır. Richardson ve Mancabelli (2011), bu öğrencilerin kendilerine ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri öğretmek için "öğrenme ağları" geliştirdiklerini belirtmektedirler. Prensky (2001) bu gününün lise seviyesindeki öğrencilerini "Dijital Yerliler" olarak tanımlar, bu dijital yerliler, akranları, ebeveynleri veya öğretmenlerinin sorduğu her hangi bir soruya cevap ararken interneti kullanmaktadır. İnternetin, GSM haberleşmenin ve bilgisayarın olmadığı bir dünya ile hiç karşılaşmamış olmaları, kendilerini bilgisayarlar, cep telefonları, dijital oyunlar ve sosyal medya ile anlamlı hale getirmeye çalışmaktadırlar. Ulusal Öğretmenler Konseyi (NCTE'den akt. Zollman, 2012), bu değişimi değerlendirip, okur yazarlık tanımlarını değiştirerek dijital öğrencileri kapsayacak

biçimde yeni bir tanım yapmıştır. NCTE'nin okur yazar bireyler için belirlediği kritik altı nokta belirlemiştir:

1. Teknoloji araçları ile yeterlilik geliştirme,
2. Sorunları iş birlikçi ve kültürler arası olarak ortaya çıkarmak ve çözmek için başkalarıyla ilişkiler kurmak,
3. Çeşitli amaçlar doğrultusunda küresel topluluklar için bilgi tasarlamak ve paylaşmak,
4. Eş zamanlı bilgilerin birden çok akışını yönetmek, analiz etmek ve sentezlemek,
5. Çoklu öğrenme metinleri yaratma, eleştirme, analiz etme ve değerlendirme ve
6. Bu karmaşık ortamların gerektirdiği etik sorumluluklara katılma (Richardson ve Macabebelli, 2011).

Öğrencilerin teknoloji okur yazarlığı okuma, değerlendirme ve yazma kadar önemli hale gelmesi eğitim ortamlarını yürüten öğretmenlerinde kendilerini yenilemesi ve geliştirmesini gerekli kılmıştır. Bu gerekçe ile öğrenme süreçlerinde kullanılacak araçları kullanabilmek ya da araçları seçme ve kullanmaya yatkınlık önemlidir. Bu bağlamda araştırma sürecinde deney grubunda ilkokul Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanında yer alan sosyo-bilimsel konularından “Küresel Isınma” insan ve çevre ünitesindeki kazanımlara yönelik hazırlanan AG-SM öğrenme materyali kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise normal ders materyalleri (ders kitabı, basılı materyaller, video, animasyon vb.) kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. “Küresel Isınma” konusunu içeren dört aşamalı kavram yanılı testi (4KIKYT) ve bilişsel epistemolojik inanç ölçeği (BEİÖ) ön test ve son test olarak gruplara uygulanmıştır. Şekil 5 deney deseni göstermektedir.



Şekil 5. Deney deseni

Araştırmanın ikinci aşamasında ise nitel yöntemlerden “fenemolojik (Olgu Bilim) araştırma”nın “hermenötik (Yorumlayıcı)” araştırma türü kullanılmıştır. Olgu bilim yaşantımızda karşılaştığımız ya da üzerine çok düşünmediğimiz olguları derinlemesine inceleyen nitel çalışmalar, katılımcıların deneyimleri ile ilgili hisleri, algıları, düşünceleri ve bunları kendilerine özgü nasıl yapılandırdıklarını inceleyen çalışmalardır. Metin (2015) bu olay, durum yada deneyimlere evlilik (Patton, 2002), uykusuzluk (Creswell, 2007), eğitimde liderlik (Van der Mescht, 2004) intikam, teknoloji kullanımını (Çilesiz, 2011) örnek olarak vermiştir. Olgu bilim çalışmalarının özellikle eğitimcilerin ve öğrencilerin yaşadıkları deneyimler ile oluşturdukları anlamları; öğrenme, öğretme ve yöntem ile ilgili olguları incelemede farklı bir görüş yakalama şansı sunmaktadır. Olgu bilim bir olgu ile ilgili olarak derinlemesine ve detaylı bir açıklama ürettiği için hem teorik olarak alan yazın çalışmasında hem de pratik olarak yeni uygulamalar sunması açısından önem arz etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Olgu bilimde esas amaç bireyin dünyası ve onun oluşturduğu anlamlar olduğu için bireyin yaşantısı, yaşantılarının geçtiği ortam ve bağlam da çalışılan olguyu ortaya koyarken önemlidir (Metin, 2015). Deneyimlenen her olgu aslında o olgunun aslına yönelik yansımaları içermektedir ve özün çalışılmasını mümkün kılmaktadır (Husserl, 1969, akt: Çilesiz, 2011). Deneyim kavramı olgu bilim için önemli bir boyuttur. Deneyimin düşünsel boyutunu iki şekilde açıklanmaktadır: *noesis ve noema*. *Noesis*, bir olguyu algılama, düşünme veya hissetme yani deneyimleme boyutudur. *Noema* ise bir olgunun deneyimleme sırasında bireyde bıraktığı algı, his,

düşünce ve yargıdır. Bu iki boyutun birbiri ile ilişkisi bilinçlik olarak tanımlanır (Audi, 2001 akt: Çilesiz, 2011). Creswell (2007) iki tür olgu bilimden bahseder: (1) Hermenötik (yorumlayıcı) olgu bilim (2) ampirik (psikolojik yada tanımlayıcı) olgu bilim. Yorumlayıcı olgu bilim “yaşanmış deneyimlere ve yaşamın metnini yorumlamaya yönlendirilmiş bir araştırma” olarak tanımlanmaktadır. Tanımlayıcı olgu bilimde yorumlamaya daha az vurgu yapılmakta daha çok katılımcıların deneyimlerinin ne olduğu üzerinde durulmaktadır.

Bu araştırmada nitel veriler öğretmen adaylarının yaşadıkları deneyimler ve yaşantılarının geçtiği ortamı açıklamaları beklediğinden yorumlayıcı olgu bilim çalışması ile verilerin toplanmasına karar verilmiştir. Bu aşamada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının seçiminde çevre bilimi dersi, bilgisayar 1 ve bilgisayar 2 derslerini almış ve başarılı olmuş olmaları ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu temel ölçüt uyarınca deney grubundan 15 öğretmen adayı ile gruplarındaki uygulamalar hakkında görüşleri alınmıştır. Uygulamalar bittikten sonra söz konusu uygulama ortamlarında eksik gördükleri noktaları ve AG-SM'nin belirlenen kazanımlara ulaşmada ilgili ortamın ne katkı sağladığını kendi ifadeleriyle anlatmaları istenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin görüşlerindeki farklılıkların ne olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenme ortamlarının katkılarını incelemek için ortamda araştırmacı tarafından gözlemler yapılmıştır. Gözlemlerde öğrencilerin derslere karşı ilgileri ve uygulama sırasında davranış ve tutumları tespit edilmeye çalışılmıştır. Görüşmelerde elde edilen veriler herhangi bir işleme tabi tutulmadan aynen aktarılmıştır. Gözlemlerden elde edilen veriler ise özet şekliyle verilmiştir. Toplanan bu veriler, araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla kullanılmıştır. Araştırma modeli simgesel gösterimi Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5

Araştırma Modelinin Simgesel Gösterimi

	Grup	Öntest	İşlem	Sontest
R	D ₁ (Deney)	O ₁	X	O ₃
R	K (Kontrol)	O ₃		O ₄

R :Random-Seçkisiz

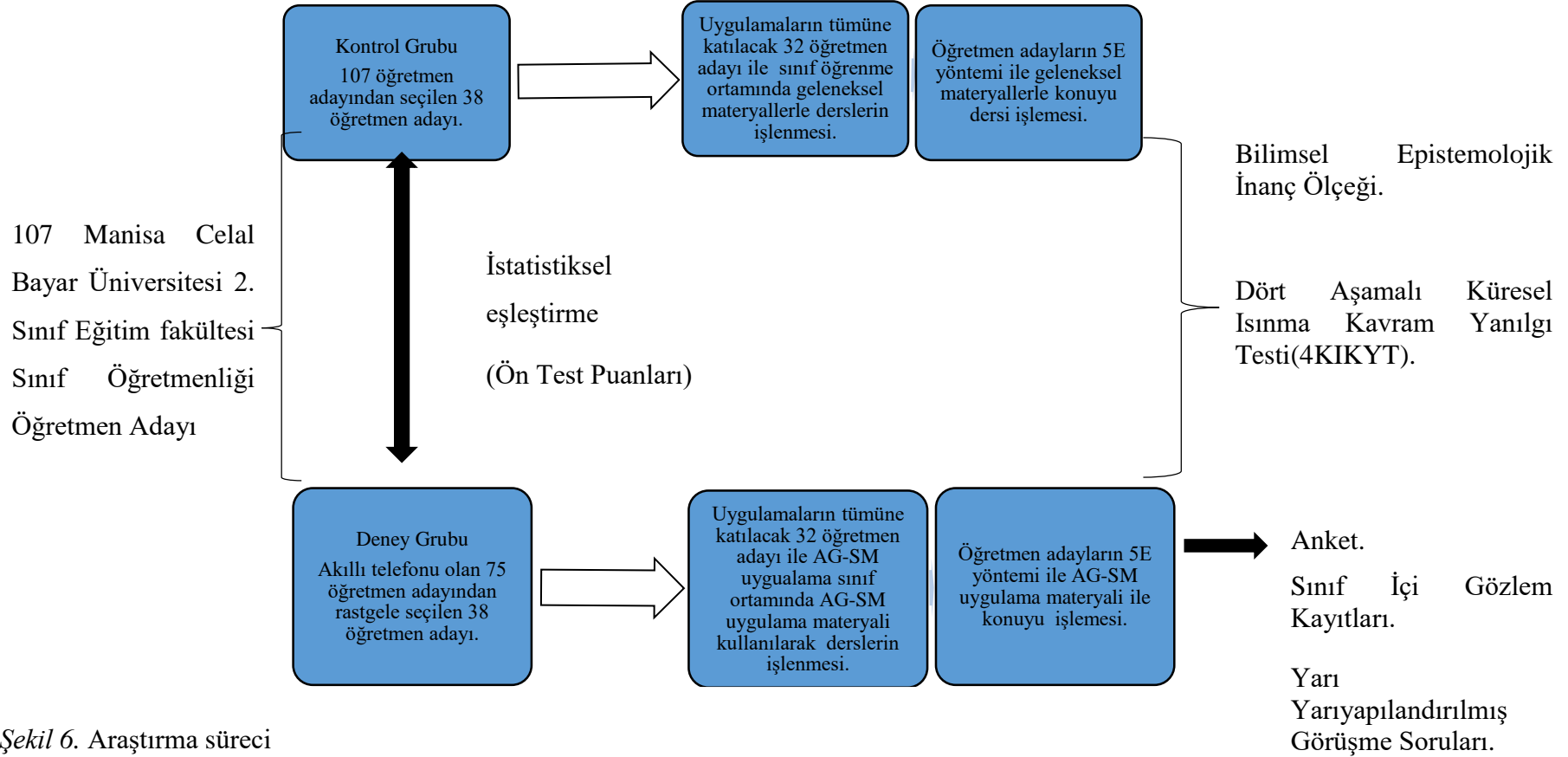
O₁, O₂ : Öntest (Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği, Kavram Yanılgı Testi)

X : Öğrenme ortamında üç boyutlu AG-SM öğrenme materyalinin kullanılması

O₃ : Sontest (Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği, Kavram Yanılgı Testi, AG-SM Görüş Anketi, Görüşme Formu)

O₄ : Sontest (Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği, Kavram Yanılgı Testi)

Bu araştırmada AG-SM öğrenme ortamı bağımsız değişken; bilimsel epistemolojik inanç ve kavram yanılgıları bağımlı değişken olup rastgele olarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının denk olma olasılığını arttırmak amacıyla hazır grupların üzerinden (Büyüköztürk, 2012) eşleştirilmesi yapılmıştır. Gerçek deneysel desenlerden eşleştirilmiş rastgele desen olarak adlandırılan desenle ilgili araştırmanın sonuçları, kuramlar, araştırmacı deneyimleri ve uzman görüşleri temel alınarak kararlaştırılan belli değişkenler üzerinde deney ve kontrol grupları oluşturulmaktadır. Deneklerin karşılaştırılmak için gruplara atanmalarındaki yanlılık, daha başlangıçta ayrı özelliklerin doğmasına neden olabilir (Bakır, 2018). Deneklerin eşleştirilmesinde mekanik eşleştirme ve istatistiksel eşleştirme olarak iki yol izlenmektedir. Mekanik eşleştirme, belli değişkenler üzerinde birbirine benzer iki kişiden çiftler oluşturma sürecini tanımlamaktadır. Tüm örneklem eşleştirildikten sonra deneklerin gerçek eş olup olmadıkları incelenir. Bu inceleme yapılırken, bu değişkenlere ait ölçümlerin elde edilmesinin güç olması ve bundan dolayı örneklem büyüklüğünün düşmesi önemli sınırlılığdır. Bu sınırlılıklardan dolayı araştırmada istatistiksel eşleştirme yöntemi kullanılmıştır. İstatistiksel eşleştirme, bağımlı değişken ile eşleştirme de kullanılacak değişkenler arasındaki korelasyona dayalı olarak denekler için bağımlı değişkene ait bir tahmini değerler üzerinden eşleştirme yapılmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu araştırmada öğretmen adaylarının uygulamadan önceki eşleştirme ile ilgili sürece etkisini ortadan kaldırılmak istendiği için öğretmen adaylarının bağımlı değişkenlere ilişkin ön test puanları temel alınarak deney ve kontrol grubunun eşleştirilmesi yapılmıştır. Araştırma süreci Şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 6. Araştırma süreci

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın ulaşılabilir evrenini Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Ulaşılabilir evren, araştırmacının ulaşabileceği, gerçekçi evrenidir (Büyüköztürk, 2008). Araştırmanın çalışma grubunu ise Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi 2016-2017 öğretim yılı Sınıf Öğretmenliği Bölümü 2. sınıfta öğrenim gören 107 öğretmen adayından oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi sürecinde, şubelerin bağımlı değişken 4KIKYT açısından denk olacak şekilde eşleştirilmesi yapılmıştır. Bu eşleştirmede öntest puanları esas alınmıştır. Bu doğrultuda yapılan eşleştirmede A şubesinin öntest puanları diğer iki gruba göre düşük olması nedeniyle çalışmaya alınmamış, B ve C şubelerinin bağımlı değişken açısından birbirine denk olduklarına karar verilmiştir. Yapılan random atama sonucu 2C şubesi deney grubunu oluştururken, 2B şubesi de kontrol grubunu oluşturmuştur. Katılımcıların şubelere göre dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Başlangıçta Seçilen Çalışma Grubuyla İlgili Demografik Bilgiler

Cinsiyet	Deney	Kontrol
Kız	29	32
Erkek	9	6
Toplam	38	38

Tablo 6 incelendiğinde deney grubunun 38 (29 kız, 9 erkek), kontrol grubunun 38 (32 kız, 6 erkek) öğretmen adayından oluştuğu görülmektedir.

Araştırmanın uygulama aşamasında bazı öğretmen adaylarının dersi alttan aldıkları ya da uygulamaya katılmadıkları gözlenmiştir. Araştırmanın tüm sürecinde yer alan ve veri toplanan kişi sayısı deney grubunda 32, kontrol grubunda 32’ye düşmüştür.

Son durumda örneklem grubuna ilişkin demografik veriler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Son Durumda Araştırmanın Çalışma Grubuyla İlgili Demografik Bilgiler

Cinsiyet	Deney	Kontrol
Kız	24	26
Erkek	8	6
Toplam	32	32

Tablo 7 incelendiğinde deney grubunun 32 (24 kız, 8 erkek), kontrol grubunun 32 (26 kız, 6 erkek) öğretmen adayından oluştuğu görülmektedir.

Grup içi ve gruplar arasındaki cinsiyet değişkeninin dağıldığı görülmektedir. Bu durum araştırmanın zayıf noktalarından biri olarak değerlendirilebilir. Ancak yapılacak araştırmada önceliğin öğretmen adayların doğal sınıf ortamlarının bozulmaması ve katılımın tamamen gönüllük esasına dayandırılması nedeniyle bu farklılıklar göz ardı edilmiştir. Ayrıca araştırmanın alan yazınında, sosyo bilimsel konuların öğretiminde cinsiyet değişkenine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır.

Araştırmanın nitel aşamasında ise araştırma başlangıcında gönüllü katılım formuna onay veren öğretmen adaylarının bulunduğu sınıf içi gözlem kayıtları (tüm sınıf katılımlı) video kamera ile kayıt edilmiştir. Uygulama sonrasında ise gönüllük esasına dayalı olarak sınıf içindeki sözel iletişimi yüksek öğretmen adaylarından deney grubundan seçilen toplam on beş öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Tablo 8

Nitel Veri Toplama Aracına Göre Katılımcı Sayısı

Veri Toplama Araçları	Deney Grubu
Açık Uçlu Sorular	15
Gözlem Kayıtları	Tüm Sınıf Katılımlı

Tablo 8 incelendiğinde araştırmanın nitel aşamasında kullanılan veri toplama aracına göre katılımcı sayısı görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

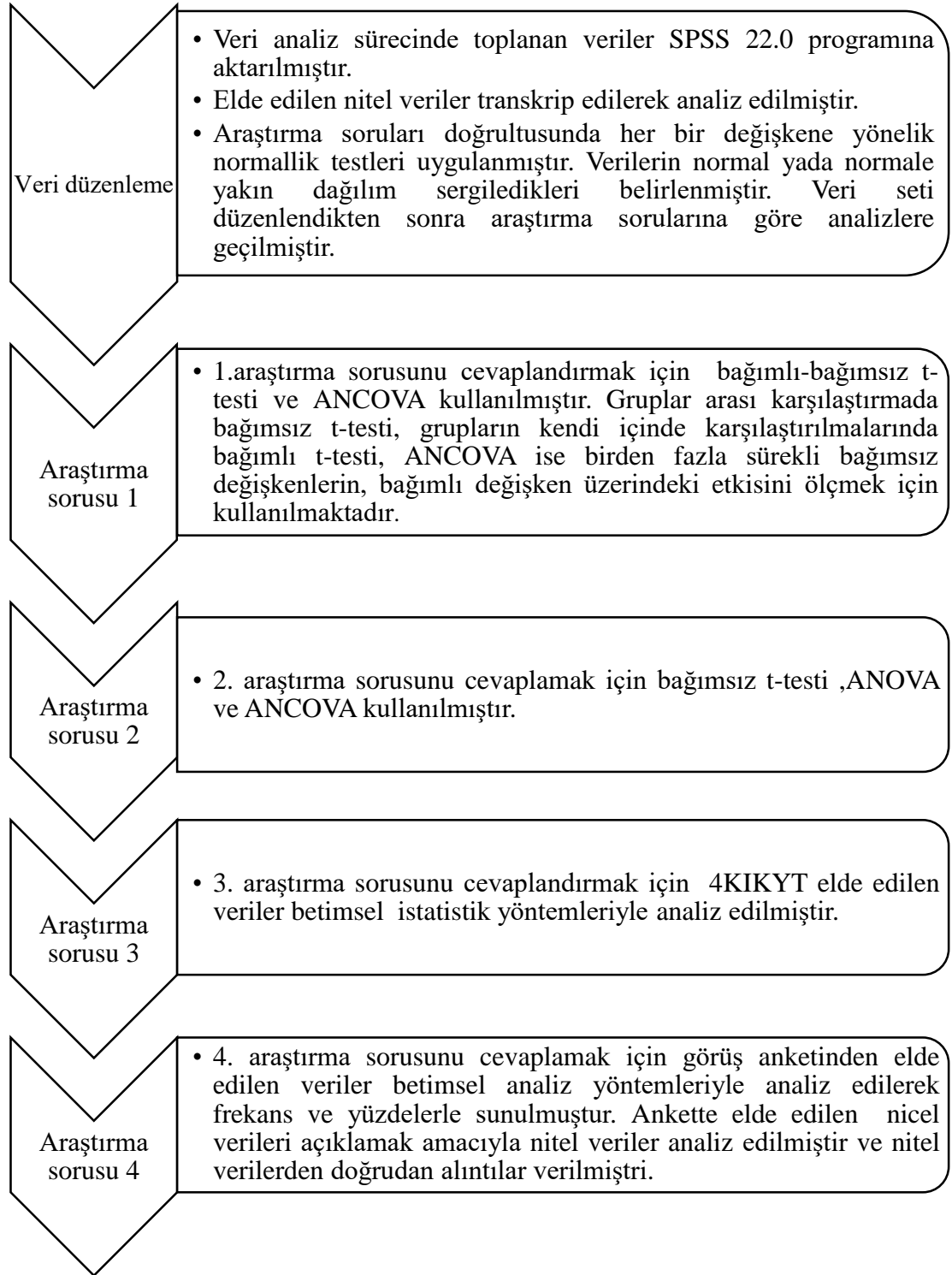
Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları bir arada kullanılmıştır. BEİÖ (iki alt boyut içeren bilimsel epistemolojik inanç ölçeği) , 4KIKYT (dört aşamalı kavram yanılğı testi) ve AG-SM (Artırılmış Gerçeklik-Stop motion) ölçeği nicel bir veri toplama araçlarıdır. Araştırmada nitel veri toplama araçları olarak ise yarı yapılandırılmış görüşme soruları, gözlem kayıtları kullanılmıştır.

Tablo 9

Araştırma Sorularına Göre Kullanılan Veri toplama Araçları

Araştırma Soruları	Veri Toplama Araçları
Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?	Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği
Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının kavram yanılğı seviyelerinde anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?	Kavram Yanılğısı Testi
Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının var olan kavram yanılğı seviyelerinde nasıl bir değişime neden olmaktadır?	Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği
Öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik öğrenme materyali hakkındaki görüşleri nelerdir?	Arttırılmış gerçeklik Görüş Ölçeği, Sınıf İçi Gözlem Kayıtları, Arttırılmış Gerçeklik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada her bir soru için kullanılan veri toplama araçları yukarıda Tablo 9’da verilmiştir. Veri toplama süreci sonrasında, elde edilen verilerin analizinde izlenen aşamalar aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.



Şekil 7. Veri işleme süreci

Bu süreçte verilerin işleniş aşamaları ve araştırma sorularına yönelik yapılan analizler açıklanarak Şekil 7’de gösterilmiştir.

3.3.1 Bilimsel epistemolojik inanç ölçeği. Araştırmada kullanılan Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği (BEİÖ), Pomeroy (1993) tarafından geliştirilmiş Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Özgün ölçek, 50 maddeden ve üç alt boyuttan oluşmuştur. Bu alt boyutlar; a) geleneksel bilim anlayışı, b) geleneksel fen eğitimi anlayışı, c) geleneksel olmayan bilim anlayışı. Ölçeğin faktör yapısını belirlemek için yapılan analizde 20 maddenin faktör yükleri .30'un altında olması nedeniyle testten çıkarılmıştır. Kalan 30 madde için tekrar faktör analizi yapılmıştır. Türkçeye uyarlanan ölçek kültürel açıdan yeniden düzenlenen 30 madde olarak belirlenmiştir. Ölçekte yer alan 30 maddenin “geleneksel bilim anlayışı”nı belirleyen birinci alt faktörün 22 maddesi olumlu, “geleneksel olmayan bilim anlayışı”nı belirleyen ikinci faktörün 8 maddesi olumsuzdur. Ölçekten alınan yüksek puan geleneksel bilim anlayışına, düşük puan ise geleneksel olmayan bilim anlayışına güçlü inancı göstermektedir. Özgün ölçeğin (Pomeroy, 1993) alt faktörlerinin güvenirlik katsayıları .59 ile .80 arasında değişmektedir. Derya ve Bıkmaz (2003) tarafından uyarlanan 30 maddelik ölçeğin faktör yük değerleri .751 ile .245 arasında olduğu ve madde toplam korelasyonlarının .706 ile .233 arasında değiştiği, Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ise .91 olarak hesaplanmıştır. Ölçek, ‘kesinlikle katılmıyorum’ ile ‘kesinlikle katılıyorum’ (1 – 5) arasında değişen 5 dereceli Likert tipi bir ölçektir. Deryakulu’ dan elektronik posta ile gerekli izin alınmıştır (Ek 2).

Bu araştırma için kullanılan BEİÖ (EK 1)’nin Cronbach’ın Alfa iç tutarlılık katsayısı birinci faktör için .787, ikinci alt faktör için .972 ve ölçeğin bütünü için .844 olarak hesaplanmıştır. BEİÖ’ nin bilim felsefesinin kabul ettiği temel doğrular açısından veri toplama aracında tanımlanan geleneksel bilim anlayışı “pozitivist bilim anlayışı”, geleneksel olmayan bilim anlayışı “post-modern bilim anlayışı” olarak değerlendirilmiştir.

3.3.2. Kavram yanılığı testi. Sosyo bilimsel konular literatüründe, iki aşamalı (Tsui ve Treagust, 2010) ve üç aşamalı (Arslan, Ceyhan ve Moseley, 2012) kavram yanılığı testlerin olduğu ancak dört aşamalı kavram yanılıklarını değerlendiren bir çalışma bulunmadığı görülmüştür. Bugüne kadar, fen eğitiminde sadece dört aşamalı tanı testi, üç katmanlı Caleon ve Subramaniam formunun (2010b) dört katmanlı formatta modifiye edilmesi ile oluşmuştur. Alan yazında fen eğitimi üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda (Caleon ve Subramaniam, 2010b; Kaltakçı, 2012; Kızılcık ve

Güneş, 2011; Taşlıdere, 2016; Peşman ve Eryılmaz, 2010) göze çarpmaktadır. Ancak sosyo bilimsel konularda bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu gerekçe ile sosyo bilimsel konulardan “küresel ısınma” konusunda dört aşamalı kavram yanlışlığı testi geliştirilmesine karar verilmiştir.

Araştırmada sosyo bilimsel konulardan, küresel ısınma konusunda kavram yanlışlığı testi geliştirebilmek için eğitim fakültesi 6. yarıyıl Fen Bilgisi Öğretmenliği ve 3. Dönem Sınıf Öğretmenliği’inde okutulan Çevre Eğitimi ve orta öğretim 5, 6, 7, 8 ve ilkokul 3, 4.Sınıf Fen Bilgisi öğretim programında yer alan kazanımlardan FMTTÇ Sosyo Bilimsel kazanımlara yönelik belirtke tablosu oluşturulmuştur (Ek 3). Hazırlanan belirtke tablosu dikkate alınarak her bir kazanıma yönelik araştırmada, öğretmen adaylarının Küresel Isınma konusunda sahip oldukları kavram yanlışlıklarını tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen dört aşamalı kavram yanlışlığı testi kullanılmıştır. Dört Aşamalı Küresel Isınma Kavram Yanlışlığı Testi (4KIKYT) nin geliştirilmesinde Caleon ve Subramaniam’na (2010b) ait dört aşamalı kavram yanlışlığı testinden faydalanılmıştır. Bu test iki katmanlı çoktan seçmeli testin geliştirilmiş bir versiyonudur. Cevaplar öğrencinin içerik bilgisi ve açıklayıcı bilgiyi ölçmek için iki ek katmanda öğrencilerin güven düzeyini ölçmek için verilen cevapları neden seçtikleri sorulmaktadır. Küresel ısınma konusu içerik olarak incelenmiş ve kavram yanlışlıklarına yönelik literatür taraması yapılmıştır. Dört aşamalı küresel ısınma kavram yanlışlığı testi 4KIKYT hazırlanırken farklı kaynaklardan yararlanılmıştır (Aydın, 2007; Caleon ve Subramaniam, 2010b; Demirkaya, 2016; Eryılmaz, 2010; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Kaltakçı, 2012; Kutluay, 2005; Peşman ve Eryılmaz, 2010; Türker, 2007; Taşlıdere, Korur ve Eryılmaz, 2011).

Sınıf öğretmen adaylarının "küresel ısınma konusuna ait yanlış kavramaları" değerlendirmek ve konuya ilişkin yanlış anlamaları belirlemeye yönelik 79 üçüncü sınıf Fen bilgisi öğretmen adayına küresel ısınma ile ilgili ön bilgi toplamak için altı soru sorulmuştur (Ek 5). Öğretmen adaylarına araştırma konusu ile ilgili olarak uygulanan ve birçoğunda belirgin olarak tespit edilen bazı kavram yanlışlıklarından yararlanılarak oluşturulan belirtke tablosu doğrultusunda toplam 15 maddeden oluşan çoktan seçmeli 4KIKYT hazırlanmıştır (Ek 6).

Araştırmada 4KIKYT pilot çalışma örnekleme, olasılıklı örnekleme yöntemlerinden basit olasılıklı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit olasılıklı örnekleme, bir eşit olasılıklı seçme yöntemidir. Bu yöntem evrendeki her bir bireyin eşit şansa sahip

olduğu ve yürütülen çalışmada temsil edilme özelliği bulunmasıdır (Christensen, Johnson ve Turner, 2014). Basit olasılıklı örnekleme zamandan kazanç ve kolaylık sağlar (Teddlie ve Tashakkori, 2009; Sönmez ve Alacapınar, 2011). Hazırlanan 15 soruluk küresel ısınma kavram yanılığ testi 'ne (4KIKYT) Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören toplam 233 (159 kız, 76 erkek) dördüncü sınıf öğretmen adayları katılmıştır. Öğretmen adaylarının araştırmaya katılımı tamamen gönüllülük esasına göre yapılmıştır. Araştırmanın pilot uygulama aşamasında 233 öğretmen adayı yer almıştır. Bu öğrencilerin 80'i (%34) Sınıf Öğretmenliği bölümünde, 53'ü (%23) Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde, 59'u (%25) Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümünde ve 41'i (%18) Türkçe Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmektedirler. Genel toplama göre öğretmen adaylarının 159'u (%68) kız, 74'ü (%32) erkek öğrenciden oluşmaktadır. Dört aşamalı kavram yanılığ testini geliştirme aşamaları aşağıda bölümler halinde gösterilmiştir.

3.3.2.1 Madde yazma. Dört aşamalı kavram yanılığ testinin hazırlanmasında ilk ve ortaokul Fen Bilgisi programlarında yer alan sosyo-bilimsel konulardan biri olan küresel ısınma konusundaki kazanımlar içinde yer alan kavramlar dikkate alınmıştır. Bu kavramlara yönelik ilgili kavram yanılığları alan yazın taramasıyla tespit edilerek kazanımlar ile eşleştirilmiştir.

Tablo 10

4KIKT Testinde Yer Alan Soruların Kavram ve Kazanımlarla Eşleştirilmesi

Kavram	Kazanım	Soru
		3
Küresel Isınma	1 Küresel ısınma ile sera etkisini ayırt eder.	7
		9
	2 Küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerini çevre ile ilişkilendirir.	4
		5
	3 Küresel sorunların çözümlerinin yaşama geçirilmesinde kişisel sorumluluğunu fark eder.	11
		13
		15
	4 Ozon tabakasının görevini açıklar.	

			2
Ozon Gazı	5	Ozon tabakasının incelmesinin canlıların sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirir.	10
	6	İklim değişikliğinin doğal ve yapay kaynaklarını bulur.	8
İklim Değişikliği			12
	7	Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.	1
			6
			14

Tablo 10'da 4KIKYT testinde yer alan soruların, kavram ve kazanımlarla eşleştirilmiş hali gösterilmiştir. Öğretmen adaylarının Küresel Isınma ilgili potansiyel alternatif kavramları ilgili literatür gözden geçirilerek (2007den 2016 ya kadar) yaygın kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır.

3.3.2.2.Küresel ısınmada yanlış kavramlar. Öğretmen adayları ile küresel ısınma konusunda yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde genel olarak sahip olunan kavram yanılgıları aşağıda verilmiştir;

- 1- Sera etkisinin doğal yiyeceklerin yenmesi ve sahillerin temiz tutulması ile azaltılabileceği (Arsal, 2010).
- 2- Kömür yerine nükleer istasyonların kurulması gerektiği (Arsal, 2010).
- 3- Küresel ısınmanın kutuplardaki buzulları eritip hayvanların neslini tüketeceği (Erdoğan, 2012).
- 4- Ozon tabakası incelendiği takdirde yeryüzüne daha fazla UV ışını ulaşacağından sıcaklığın gün geçtikçe artacağı (Erdoğan ve Özsevgeç, 2012).
- 5- Küresel ısınmanın sebep olduğu iklim değişikliği bütün dünyayı etkiliyor ve dünyanın tüm bölgelerindeki insanları tehdit ediyor. Bu değişikliği durdurabilmek için maalesef biz insanların yapabileceği hiçbir şey yok!" (Erdoğan, Cerrah ve Özsevgeç, 2012).
- 6- Karbondioksitin ozon tabakasına zarar verdiği (Kılınç, Stanisstreet ve Boyes, 2008).

- 7- Ozon tabakasının incelmesinin sera etkisini daha da artıracığı (Çeliker ve Kara, 2011)
- 8- Sera etkisinin nedenlerinden birinin asit yağmurları olduğu (Groves ve Pugh, 1999).
- 9- Nesli tehlikede olan bitki ve hayvanları koruyarak sera etkisi azaltılabilir (Topsakal ve Altınöz, 2010).
- 10- Orman yangınları ve küresel ısınma arasında bir ilişkinin bulunmadığı (Eroğlu ve Aydoğdu, 2016)

Belirlenen yanlışlar doğrultusunda dört aşamalı test planlanmıştır. Planlanan test (Caleon ve Subramaniam, 2010b) tarafından geliştirilen dört aşamadan oluşmaktadır. Bu test iki katmanlı çoktan seçmeli testin geliştirilmiş bir versiyonudur. Cevaplar öğrencinin içerik bilgisi ve açıklayıcı bilgiyi ölçmek için iki ek katmanda öğrencilerin güven düzeyini ölçmek için, verilen cevapları neden seçtikleri sorulmaktadır. Testin ilk aşamasında, ilgili kazanıma yönelik ve olası kavram yanlışlarını içeren çeldiricilerle birlikte, doğru yanıtın yer aldığı çoktan seçmeli beş seçenekten oluşan soru kısmı verilmiştir. İkinci aşamada ise, ilk aşamada verilen cevaplardan emin olma durumunu belirtmesini isteyen “Eminim” ve “Emin Değilim” seçenekleri bulunmaktadır. Üçüncü aşamada ise sebebini içeren şıklara yer verilmiştir. Verilen şıklar arasında ilgili gerekçeyi bulamıyorsa ek bir seçenek (F seçeneği) boş bırakılarak kendi gerekçelerini yazmaları istenmiştir. Dördüncü aşamada ise öğrenciden yukarıda verdiği üçüncü aşamadaki cevaplardan emin olma durumunu belirtmesini isteyen “Eminim” ve “Emin değilim” seçenekleri bulunmaktadır.

Tablo 11

Dört Aşamalı Küresel Isınma Kavram Yanılgı Test Soru Örneği

1.1 Aşağıdaki insan faaliyetlerinden hangisi küresel ısınmaya neden olan faaliyetler içerisinde en önde gelmektedir?	}	1.Aşama
A) Sanayileşme B) Tarım C) Enerji kullanımı D) Ormansızlaşma E) Bilinçsiz kentleşme		
1.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?	}	2.Aşama
A) Eminim B) Emin Değilim		

- 1.3 Yukarıdaki soruya verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:
- A) Tarımda organik madde kullanımını artırması ve teşvik edilmesi.
 - B) Zararlı gazların atmosferde yığılmasına sebep olması.
 - C) Sıcak su kullanımını sonucunda suyu ısıtmak için gereken enerjiden tasarruf sağlanmaması.
 - D) Ormanlarda yanıcı maddeler bırakılması.
 - E) Nüfus artışı, artan tüketim ve genel olarak toplumların değişen tüketim alışkanlıkları.
 - F) Hiç biri (SİZCE NE OLMALI?.....)
3. Aşama
- 1.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten emin misiniz?
- A) Eminim
 - B) Emin Değilim
4. Aşama
-

Yukarıda Tablo 11’de örnek soru gösterilmektedir.

3.3.2.3. Uzman görüşü alma. Bu haliyle dört aşamalı 15 sorudan oluşan kavram yanlış testi konu alanı uzmanlarının görüşüne sunulmuştur. Sosyal Bilgiler Anabilim Dalından 1, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalından 1, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalından 2, Eğitim Bilimleri Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalından 1, Eğitim Bilimleri Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalından 2, Lise Coğrafya Öğretmeninden 1 alan uzmanı ve Fen Bilgisi Öğretmenliği ile Sınıf Öğretmenliği bölümünde okuyan 2 Lisans öğretmen adayının görüşleri doğrultusunda 4KIKYT testine, öğretmen adaylarının verdikleri cevapların gerekçelerini kendi ifadeleriyle açıklayabilecekleri ilave bir aşama eklenmesine karar verilmiştir (Ek 4). Pilot uygulamaya geçilmeden önce teste yer alan soruların öğretmen adayları tarafından kolayca anlaşılıp anlaşılmadığının tespiti ve testin çözülmesi için uygun sürenin belirlenmesi amacıyla, daha önce Çevre Eğitimi dersi almış olan dördüncü sınıf, sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan üç sınıf öğretmen adayına uygulanarak gözlem yapılmıştır. Gözlem sonucunda testin tamamlanabilmesi için 45 dakikanın

uygun olduğuna karar verilmiştir. Böylelikle dört aşamadan oluşan küresel ısınma kavram yanlışlığı testinin (4KIKYT) son hali elde edilmiştir (Ek 6).

3.3.2.4 Ön uygulama ve teste son şeklini verme. Hazırlanan 15 maddelik (dört aşamada 60 madde) taslak test 2016-2017 öğretim yılında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ve Türkçe Öğretmenliği dördüncü sınıflarda öğrenim gören 233 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulamanın ardından veriler ile SPSS 22 paket programında gerekli istatistiksel işlemler yapılmıştır. Testin geliştirilmesi esnasında geçerlik, kapsam ve görünüş geçerliği ile güvenilirlik ise Cronbach'ın Alfa (α) güvenilirlik katsayısı ile sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, taslak test üzerinde geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları belirtilen, alan uzmanı ve ölçme değerlendirme öğretim üyelerinin görüşleri alınarak teste son hali verilmiştir. Hazırlanan dört aşamalı test puanlarının kodlanmasında birinci ve üçüncü aşamadaki doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0, ikinci ve dördüncü aşamadaki “Eminim” cevabını işaretleyenler 1, “Emin değilim” cevabını işaretleyenler 0 olarak kodlanmıştır. Bu kodlama;

- 1- *Bilimsel Bilgi (BB):* İlk ve üçüncü aşamada doğru cevap verip, ikinci ve dördüncü aşamada cevaplarından emin olduğunu belirten katılımcıların ilgili kazanımda bilimsel bilgiye sahip olduğunu ve kavram yanlışlığına sahip olmadığını göstermektedir.
- 2- *Bilgi Eksikliği (BE):*
 - a) İlk ve üçüncü aşama doğru, ikinci aşamada emin, dördüncü aşamada emin değilse,
 - b) İlk ve üçüncü aşama doğru, ikinci aşamada emin değil, dördüncü aşamada eminse,
 - c) İlk ve üçüncü aşama doğru, ikinci aşamada emin değil, dördüncü aşamada emin değilse,
 - d) İlk aşama doğru, üçüncü aşama yanlış, ikinci aşamada emin ve dördüncü aşamada emin değilse,
 - e) İlk aşama doğru, üçüncü aşama yanlış, ikinci aşamada emin değil ve dördüncü aşamada eminse,
 - f) İlk aşama doğru, üçüncü aşama yanlış, ikinci ve dördüncü aşamada emin değilse,

- g) İlk aşama yanlış, üçüncü aşama doğru, ikinci aşamada emin ve dördüncü aşamada emin değilse,
- h) İlk aşama yanlış, üçüncü aşama doğru, ikinci aşamada emin değil ve dördüncü aşamada eminse,
- i) İlk aşama yanlış, üçüncü aşama doğru, ikinci ve dördüncü aşamada emin değilse,
- j) İlk aşama yanlış, üçüncü aşama yanlış, ikinci aşamada emin ve dördüncü aşamada emin değilse,
- k) İlk aşama yanlış, üçüncü aşama yanlış, ikinci aşamada emin değil ve dördüncü aşamada eminse,
- l) İlk aşama yanlış, üçüncü aşama yanlış, ikinci ve dördüncü aşamada emin değilse, belirten katılımcıların ilgili kazanımda bilgi eksiği olduğunu göstermektedir.
- 3- *Yanlış Pozitif; Muhtemel Kavram Yanılgısı (YP)*: İlk aşama doğru, üçüncü aşama yanlış, ikinci ve dördüncü aşamada emin olduğunu belirten katılımcıların ilgili kazanımda yanlış bir bilgiye sahip ancak olumlu bir tutumda olduğu, muhtemel kavram yanılgısına sahip olabileceğini göstermektedir.
- 4- *Yanlış Negatif (YN)*: İlk aşama yanlış, üçüncü aşama doğru, ikinci ve dördüncü aşamada emin olduklarını belirten katılımcıların ilgili kazanımda yanlış bir bilgiye ve yanlış olumsuz bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

Kavram Yanılgısı, Muhtemel Yanlış(KY): İlk aşama yanlış, üçüncü aşama yanlış, ikinci ve dördüncü aşamada emin olduklarını belirten katılımcıların ilgili kazanımda kavram yanılgısına sahip olduğunu, muhtemel yanlış işaretlediğini göstermektedir.

Tablo12

Dört Aşamalı Test Kararları

1.Aşama	2. Aşama	3. Aşama	4. Aşama	Dört Aşamalı Test Kararı
Doğru	Emin	Doğru	Emin	BB
Doğru	Emin	Doğru	Emin değil	BE
Doğru	Emin Değil	Doğru	Emin	BE

Doğru	Emin Değil	Doğru	Emin Değil	BE
Doğru	Emin	Yanlış	Emin	YP
Doğru	Emin	Yanlış	Emin Değil	BE
Doğru	Emin Değil	Yanlış	Emin	BE
Doğru	Emin Değil	Yanlış	Emin Değil	BE
Yanlış	Emin	Doğru	Emin	YN
Yanlış	Emin	Doğru	Emin Değil	BE
Yanlış	Emin Değil	Doğru	Emin	BE
Yanlış	Emin Değil	Doğru	Emin Değil	BE
Yanlış	Emin	Yanlış	Emin	KY
Yanlış	Emin	Yanlış	Emin Değil	BE
Yanlış	Emin Değil	Yanlış	Emin	BE
Yanlış	Emin Değil	Yanlış	Emin Değil	BE

*BB (Bilimsel Bilgi), BE (Bilgi Eksikliği), YP (Yanlış Olumlu)Muhtemel Kavram Yanılgısı,
YN (Yanlış Olumsuz) Muhtemel Kavram Yanılgısı, KY(Kavram Yanılgısı)

*Derya Kaltakçı'nın (2012: 104) "Development And Application Of A Four-Tier Test To Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical Optics" doktora tezinden alınmıştır.

Kodlamalar yukarıda Tablo 12'de gösterilmiştir. Ayrıca ilave olarak eklenen açıklama aşamasına verilen cevaplar da okunarak katılımcıların kavram yanılgısına sahip olup olmadıkları üstteki cevaplarla karşılaştırılarak teyit edilmiştir. Çalışmada kavram yanılgısı üzerine odaklanıldığı için, teste verilen dört aşamadaki cevaplar tutarlı biçimde kavram yanılgısına işaret ediyorsa, katılımcılar kavram yanılgısına sahip olarak, diğer tüm durumdakiler ise kavram yanılgısına sahip değil olarak kabul edilmiştir. Bu durumdaki katılımcıların durumlarının belirlenmesinde ilgili soruları uzman görüşüne sunularak, uzmanların verdikleri karar esas alınmıştır. Öğretmen adaylarının dört aşamalı kavram testinde üçüncü aşamada ilgili gerekçeyi bulamadıklarında ek bir seçenekte (F seçeneği) gerekçelerini yazmışlardır. Elde edilen bilgiler betimsel istatistik kullanılarak nicel veri analizine uygun olarak incelenmiştir.

3.3.2.5 Dört aşamalı kavram yanılğı testinin (4KIKYT) cevap analizi. Dört aşamalı teste verilen doğru cevaplar ile kavram yanılığları üzerinden tanımlayıcı istatistik analizi yapılmıştır. Doğru cevaplar üzerinden toplam puanlar hesaplanırken, her sorudaki doğru cevaplar için “1” ve yanlış cevaplar için “0” kodlaması yapılmıştır. Öğretmen adaylarının sadece cevap aşamaları (1.Aşama), sadece açıklama aşamaları (3.Aşama) ve hem cevap hem de açıklama aşamaları (1.Aşama+3.Aşama) tek bir soru gibi ele alınarak üç farklı toplam puan hesaplanmıştır. Cevap ve açıklama aşamalarında (1.Aşama+3.Aşama) puanlanırken her iki aşamada doğru cevaplar “1” , diğer tüm seçenekler “0” olarak kodlanmıştır. Güven puanları ise “eminim” 1, “emin değilim” 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Cevap (1.Aşama) ve açıklama (3. Aşama) aşamalarında verilen güven puanlarının ayrı ortalaması alınmıştır. Her iki soru tek bir soru olarak ele alınırken, hem cevap (1.Aşama) hem de açıklama (3.Aşama) aşamasına verilen güven puanlarının aritmetik ortalaması alınmıştır. Caleon ve Subramaniam (2010b) çalışmasına göre güven puanları kullanılarak çeşitli değişkenler elde edilmiştir. Bu değişkenler;

Güven Puanı Ortalaması (GO): Öğrencilerin cevaplarının doğruluğuna yönelik inançlarını gösteren algı puanı ortalaması.

Doğru Cevap Güven Puanı Ortalaması (DGO): Doğru seçenekleri işaretleyen öğrencilerin güven puanı ortalaması.

Yanlış Cevap Güven Puanı Ortalaması (YGO): Yanlış seçenekleri işaretleyen öğrencilerin güven puanı ortalaması.

Güven Ayrım Katsayısı (GAK=[DGO-YGO]/Güven Puanları Standart Sapması): Öğrencilerin doğru/yanlış bilgilerinin farkında olma düzeyleri (Caleon ve Subramaniam, 2010b; Taşlıdere, 2016).

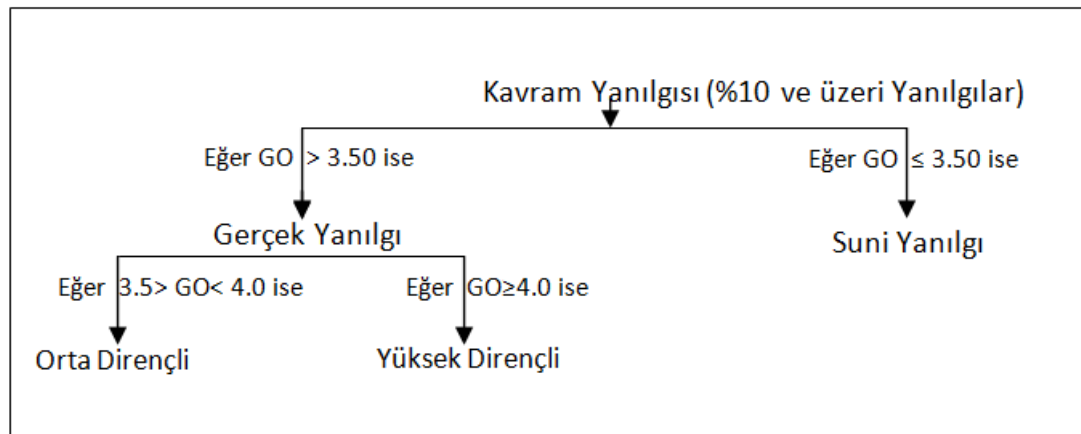
GAK değerinin pozitif çıkması, doğru seçeneği işaretleyen ve bu seçeneğin doğruluğuna yönelik yüksek güvene sahip olduğunu göstermektedir.

GAK değerinin negatif çıkması ise yanlış seçeneği işaretleyen ve bu yanlış seçeneğin doğru olduğuna yönelik yüksek güvene sahip olduğunu göstermektedir.

Başka bir anlatımla, pozitif GAK değeri öğrencilerin bildikleri veya bilmediklerinin farkında olduklarını, negatif GAK değeri ise farkında olmadıklarını göstermektedir (Taşlıdere, 2016). Caleon ve Subramaniam, (2010b) yapmış oldukları çalışmada,

Güven Ortalaması (GO) üç buçuk (3,5) üzerinde olanlar “Gerçek Yanılgı”, üç buçuk ve altında olanlar ($\leq 3,5$) olanlar “Suni (spurious)Yanılgı” olarak ifade etmişler (Şekil 8) ve “Gerçek Yanılgılar” kavramların yeterince kavranmadığı ve yanlış muhakeme yürütmeyi açıklarken, ”Suni (spurious) Yanılgılar” ise bilgi eksikliği yada tahmin ederek şans faktörünü açıklamaktadır. “ Gerçek Yanılgılar ”;

- 1- “Yüksek Dirençli” yanılgılar; GO değeri dört ve üzerinde ($GO \geq 4$) olanlar,
- 2- “Orta Dirençli” yanılgılar; GO değer üç buçuk ve dört ($3,5 > GO < 4$) olanlar şeklinde iki alt kategoride gösterilmektedir.



Şekil 8. Kavram yanılgılarının sınıflandırılması (GO: Güven puanı ortalaması) (Caleon ve Subramaniam, 2010b).

3.3.2.5.1 Dört aşamalı kavram yanılgı testinin (4KIKYT) geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. Araştırmanın geçerliliği, bir araştırmanın bulgularından yapılan çıkarımların doğruluğu veya gerçekliği olarak tanımlanmaktadır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Başka bir deyişle geçerlik, bir değerlendirmeden edinilen verilere dayanan doğru sonuçlar anlamına gelmektedir. Geçerli bir araştırmada doğrulama, bu çıkarımları desteklemek için kanıt toplama işlemidir (Crocker ve Algina, 2006; Frankel ve Wallen, 2012; Kane, 2006). Fraenkel ve Wallen (2012) geçerliliği “topladıkları verilere dayanarak yaptıkları belirli çıkarımların uygunluğu, anlamlılığı ve kullanılabilirliği” olarak tanımlamıştır. Doğrulama ve çıkarımları desteklemek için kanıt toplamaktır (Crocker ve Algina, 2006; Frankel ve Wallen, 2012). Geçerlilik için üç ana delil türü Fraenkel ve Wallen (2012) tarafından açıklanmıştır:

İçerikle ilgili geçerlilik kanıtı: Bu, testin içeriğine ve formatına atıfta bulunur. Testin içeriği ve formatı tutarlı olmalıdır. Bu nedenle, içerik doğrulama, kısmen, aracın içeriğinin, temsil etmesi beklenen içerik alanı için yeterli bir örnek olup olmadığını belirleme konusudur. Diğer yandan, içerik doğrulamanın diğer yönü, aracın formatıdır, yani basımın berraklığı, dilin uygunluğu, yönlerin netliği, türün boyutu, vb.

Ölçütle ilgili geçerlilik kanıtı: araç kullanılarak elde edilen puanlar ile bir veya daha fazla başka araç veya önlem kullanılarak elde edilen puanlar arasındaki ilişkidir. Test puanları ile ölçüt performansı arasındaki ilişkinin gücü, geçerlilik için ölçütle ilgili kanıt sağlar.

Yapı ile ilgili geçerlilik kanıtı: Bu, araç tarafından ölçülen psikolojik yapıya ya da karakteristik özelliklerine atıfta bulunur. Genellikle, yapıyla ilgili geçerlilik kanıtı elde etmek için üç adım vardır: a) Ölçülen değişkenin açık tanımı; b) Değişkenin altında yatan bir teoriye dayanan hipotezlerin oluşumu; c) Hipotezin hem mantıksal hem de ampirik olarak test edilmesi.

Geçerliğin bir derece ya da hiç bir derece meselesi olmaması, test puanlarının geçerliliğini belirlemek için kesin bir yöntem söylenmesine olanak tanımaz. Ancak, geçerliliğin sağlanması için farklı kaynaklardan niteliksel ve niceliksel kanıt toplanabilir.

Bu araştırmada, 4KIKYT'nin geçerliliği, bazı niteliksel ve niceliksel tekniklerle oluşturulmuştur. Dört aşamalı kavram yanılgı test öğeleri, görünüş ve içerikle ilgili geçerlilik kanıtı elde etmek için test geliştirmenin her aşamasında (açık uçlu test, 4KIKYT testi) Sosyal Bilgiler Anabilim Dalından 1, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalından 1, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalından 2, Eğitim Bilimleri Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalından1, Eğitim Bilimleri Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalından 2, Lise Coğrafya Öğretmeninden 1 alan uzmanına incelenmiştir. İkinci olarak öğrencilerin ilk puanlama puanları ile akıl yürütme ve güven puanları arasındaki korelasyon, ayrı ayrı ve yapı geçerliliği oluşturmak için bir arada incelenmiştir. Geçerli bir testte, soruyu anlayabilen öğrenciler, bu soruyu doğru ya da yanlış cevaplama yeteneklerini değerlendirebilirler(Çataloğlu,2002). Bu nedenle, yüksek puan alan öğrencilerin testte ne okuduğunu anladıklarında cevaplarının doğruluğu konusunda daha emin olmaları beklenmektedir. Bu amaçla, ilk kademe ve ikinci kademe, üçüncü kademe ve dördüncü kademe, birinci ve üçüncü

kademe ve ikinci ve dördüncü kademe puanları arasındaki korelasyon SPSS programı kullanılarak tahmin edilmiştir.

Hesaplanan Pearson korelasyonları (r) Cohen tarafından önerilen kılavuza göre yorumlanmıştır (Pallant, 2005):

$r = .10$ ila $r = .29$ veya $r = -.10$ ila $r = -.29$ Küçük

$r = .30$ ila $r = .49$ veya $r = -.30$ ila $r = -.49$ Orta

$r = .50$ ila $r = 1.0$ veya $r = -.50$ ila $r = -1.0$ Büyük

Üçüncü olarak, yanlış pozitiflerin oranı, yanlış negatifler içerikle ilgili kanıtlar için bilgi eksikliği ve bilgi eksikliği tahmin edilmiştir. Geçerliliğe ilişkin iyi kanıtlar elde etmek için yanlış negatiflerin ve yanlış pozitiflerin oranı % 10'dan az olmalıdır (Hestenes ve Halloun, 1995). Geçerlilik, testin gerçekten ölçmeyi amaçladığı şeyi ölçüp ölçmediği veya ölçmediği ile ilgili olduğu için, bilgisizlik oranlarının yanlış pozitiflere ve yanlış negatiflere ek olarak öğrencilerin puanlarından da hesaplanması ve sıralanması gereklidir.

Çataloğlu'na (2002) göre geçerli bir testte, bu soruyu anlayabilen öğrenciler, bu soruyu doğru ya da yanlış cevaplama yeteneklerini değerlendirebilirler. Bu nedenle, yüksek puan alan öğrencilerin testteki cevapları konusunda daha emin olmaları beklenir. Güven puanları ilk aşama ve muhakeme katmanı için ayrı ayrı sorulduğundan, bu korelasyonların hesaplamaları dört aşamalı test formatı için değiştirilmiştir. Üç aşamalı testlerde, ilk iki düzeydeki puanlar ile üçüncü düzeydeki güvenilirlik düzeyi arasındaki korelasyon, yapıya ilişkin geçerlilik kanıtı olarak hesaplanmıştır (Aydın, 2007; Çataloğlu, 2002; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Peşman ve Eryılmaz, 2010). Ancak bu çalışmada, yapı geçerliliği kanıtı elde etmek amacıyla aynı araştırma için üç farklı korelasyon hesaplanmıştır. Bunlar:

1. İlk aşamalar arasındaki korelasyon (sadece ilk puan) ve ikinci aşamalar (ilk güven puanı);
2. Üçüncü aşamalar arasındaki korelasyon (sadece üçüncü puan) ve dördüncü aşama (ikinci güven puanı);
3. Birinci ve üçüncü aşamalar (ilk ve üçüncü skorlar) ile ikinci ve dördüncü aşamalar (her ikisi de güven puanları) arasındaki korelasyon.

Tablo 13

Sadece İlk Aşama Puanı ve İlk Güven Puanı Arasındaki Korelasyon; Sadece Üçüncü Aşama Puan ve İkinci Güven Puanı Doğru; Doğru İlk ve Üçüncü Aşama Puan ve Her İki Güven Puanı

		İlk Güven Puanı
Doğru sadece 1. Aşama Puanı	Pearson Korelasyon	,800
	Sig.(2-tailed)	,244
	N	233
		İkinci Güven Puanı
Doğru Sadece 3. Aşama Puanı	Pearson Korelasyon	,448
	Sig.(2-tailed)	,000
	N	233
		Çift Güven Puanı
Birinci ve Üçüncü Aşama Puanı	Pearson Korelasyon	,110
	Sig.(2-tailed)	,044
	N	233

Tablo 13’de aşamalar arasındaki korelasyonlar gösterilmiştir. Sadece ilk puan ile ilk güven puanı ($r = .800$) arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Üçüncü aşama puanı ile ikinci güven puanı ($r = .448$) arasında anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki vardır. İlk ve üçüncü puan ile her iki güven puanı arasında ($r = .110$) küçük pozitif ve anlamlı ilişki vardır. Bu, yüksek puan alan öğrencilerin, bu iki aşama için düşük puan alan öğrencilerden daha yüksek güven duydukları anlamına gelir. Ancak, sadece ilk aşama puan ve ikinci güven puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Kapsam geçerliği ölçülmek istenen niteliğin tüm gözlenebilen ve ölçülebilen özelliklerin bir ölçe aracında bulmasıdır (Sönmez ve Alacapınar, 2014). Kapsam geçerliği için ayrıca fen bilimleri dersi öğretim programı (MEB, 2018); Bilgi, Beceri ve Duyuş boyutlarıyla, bu boyutların ilişkilendirildiği Fen-Mühendislik-Teknoloji-

Toplum-Çevre (FMTTÇ) kazanımları da göz önünde tutulmuştur. Konuyla ilgili yer alan kazanımlar;

1. Astronomi, Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer ve Çevre Bilimleri ile Fen ve Mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
9. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak, milli ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamaktır (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017).

Hazırlanan 15 maddelik testin FMTTÇ kazanımları açısından uygunluğu, alanında uzman öğretim elemanları tarafından incelenmiş ve maddelerin uygun olduklarına karar verilmiştir. Geçerli bir testte, soruyu anlayabilen öğrenciler daha sonra bu soruyu doğru veya yanlış cevap verebilme yeteneklerine göre karar verebilirler (Çataloğlu, 2002). Buna göre, yüksek puanlara sahip öğrencilerin, testte okuduklarını anladıkları takdirde, cevaplarının doğruluğundan daha emin olacakları tahmin edilmektedir. Bu nedenle, dört aşamalı testteki birinci aşama ve ikinci aşama, üçüncü aşama ve

dördüncü aşama, birinci ve üçüncü aşama ile ikinci ve dördüncü aşamalar arasındaki öğretmen adaylarının puanları, SPSS 22 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Dört aşamalı kavram testinin güvenilirliği Cronbach alfa (α) güvenilirliği ve madde-toplam puan korelasyonu ile sağlanmıştır. Madde-toplam korelasyonunu yorumlamada bazı sınır değerler ölçüt olarak alınmaktadır. Genel olarak madde toplam korelasyonu .30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği, .20-.30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceği söylenebilir (Büyüköztürk, 2008; Tan, 2016). Öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerine yapılan bu çalışmada madde toplam korelasyonu sınır değeri 0.20 olarak alınmıştır. Yani 0.20 nin altındaki pozitif ve negatif değerler testten çıkarılmıştır. Dört aşamalı kavram testinde yer alan 15 maddenin (60 soru) toplam korelasyon değerleri .252 ve .365 arasında yer almaktadır. Yapılan araştırmada elde edilen 15 maddelik (60 Soru) dört aşamalı kavram testinin birinci aşama, üçüncü aşama ile birinci ve üçüncü aşamadan elde edilen puanlar ile hesaplanan Cronbach Alfa (α) güvenilirlik katsayısı ise .891 olarak bulunmuştur.

Tablo 14

4KIKT Testinde Yer Alan Soruların Kavram ve Kazanımların Madde Güçlükleri ve Ayırtıcılık İndeksleri

Kavram	Kazanım	Soru		
		No	P	Rjx
Küresel Isınma	1 Küresel ısınma ile sera etkisini ayırt eder.	<u>3</u>	<u>0,43</u>	<u>.378</u>
		7	0,18	.252
		9	0,17	.329
	2 Küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerini çevre ile ilişkilendirir.	4	0,59	.277
		<u>5</u>	<u>0,88</u>	<u>.357</u>
		3 Küresel sorunların çözümlerinin yaşama geçirilmesinde kişisel sorumluluğunu fark eder.	<u>11</u>	<u>0,66</u>
13	0,52		.246	
15	0,18		.264	
Ozon Gazı	4 Ozon tabakasının görevini açıklar.	<u>2</u>	<u>0,6652</u>	<u>.316</u>

	5	Ozon tabakasının incelmesinin canlıların sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirir.	10	0,4893	.365
	6	İklim değişikliğinin doğal ve yapay kaynaklarını bulur.	8	0,55	.365
İklim Değişikliği			12	0,62	.363
	7	Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.	1	0,16	.298
			6	0,12	.266
			14	0,77	.346

Tablo 14’de 4KIKYT testinde yer alan soruların kavram ve kazanımların madde güçlükleri ve ayırıcılık indeksleri gösterilmiştir. Madde güçlükleri ve ayırıcılık güçlerine göre hazırlanan dört aşamalı 15 maddelik (Dört aşamada 60 soru) küresel ısınma kavram testinde, madde güçlüğü 0,20 altında olan maddeler testten çıkarıldığında, üç kavram (küresel ısınma, ozon gazı, iklim değişikliği) ve yedi kazanıma yönelik birer soru kaldığı gözlemlenmiştir. Elde edilen test maddelerinin ölçme uzmanları tarafından incelemesi ve olumlu bir kanı oluşturulması sonucunda, dört aşamalı kavram yanılğı testinin, 2., 3., 5., 8., 10., 11. ve 14. soruları içeren 7 maddelik (Dört aşamada 28 soru) küresel ısınma kavram yanılğı testi şeklinde uygulanmasına karar verilmiştir (Ek 7).

3.3.3. Artırılmış gerçeklik görüş ölçeği. Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin AG teknolojisiyle gerçekleştirilen uygulamaya yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak için bir ölçek hazırlanmıştır. Ölçek maddeleri çalışmanın amacı doğrultusunda ilgili alan yazından da (Chang, Chen, Huang ve Huang, 2011; Küçük, Yılmaz, Baydaş ve Gökteş,2014; Taşkıran, Koral ve Bozkurt, 2015; Yusoff, Zaman ve Ahmad, 2011; Wojciechowski ve Cellary, 2013) faydalanılarak düzenlenmiştir. Çalışmada kullanılan ölçek maddeleri kuramsal olarak sebepli davranış kuramı ve teknoloji kabul modeline dayanmaktadır. Sebepli davranış kuramına göre bireyin davranışı, davranışın sonucuna karşı geliştirdiği tutum ve sosyal çevresindeki insanların tutumlarından etkilenir (Fishbein ve Ajzen, 1975,Akd. Usluel ve

Mazman,2010; Şıklar, Tunalı ve Gülcan, 2015). Teknoloji kabul modelinde de sebepli davranış kuramı temel alınarak bireyin davranışlarını belirleyen niyet ve niyeti belirleyen temel bileşenler ortaya konulmaktadır. Bu kuramlar özellikle bireylerin yeni teknolojileri kabulü üzerine odaklanmaktadır. Bu çalışmada da yeni bir teknoloji olan AG ile uygulamalar gerçekleştirilmesi nedeniyle ölçek bu kuramlar üzerine temellendirilerek hazırlanmıştır. Ölçek 5’li Likert türünde 35 maddeden oluşmuştur. Oluşturulan ölçek sekiz alt boyuta uzman görüşüne sunulurken gerekli düzenlemeler yapılmış ve ölçeğe son hali verilmiştir (Ek 8).

Tablo 15

Arttırılmış Gerçeklik Görüş Anketi Alt Faktör Soru Sayıları ve Güvenirlik Puanları

Alt Faktörler	Soru Sayısı	Güvenirlik Puanları
Eğitsel Etkililik	4	.921
Fayda	7	.928
Kullanım Kolaylığı	4	.930
Memnuniyet	5	.911
Kendi Kendine Öğrenme	6	.916
Etkili Öğrenme Ortamı	3	.927
Çoklu Öğrenme Ortamı	3	.921
Eğitici Tarafından Yönlendirme	3	.928

Tablo 15’de uygulama sonrası yapılan analizlere göre, alt boyutlara ait soru sayıları ve güvenilirlik puanları (Cronbach Alfa) verilmiştir. Daha önce arttırılmış gerçeklik materyali ile ders alan öğretmen adaylarına ulaşamadığından, ölçek için pilot çalışma yapılamamıştır. Uygulama sonunda yapılan analiz sonuçları, ölçeğin (Cronbach’ın Alfa $\alpha = .932$) yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür.

3.3.4 Arttırılmış gerçeklik görüşme formu. Nitel araştırma herhangi bir şekilde istatistiksel işlemler ya da başka bir sayısal araç olmaksızın verilerin üretildiği (Altunışık, 2005), “resim yapmak”, “ bir yolculuğa çıkmak”, “bir dünya görüşü yada

bakış açısı ortaya çıkarmak” gibi metaforlarla tanımlanan (Yurdakul, 2016) bir araştırma yaklaşımıdır. Nitel araştırma tekniklerinin doğal ortama duyarlılık sağlaması, araştırmacının katılımcı rolü olması, bütüncül bir yaklaşıma sahip olması, algıların ortaya konmasını sağlaması, araştırma deseninde esnekliği olması ve tümevarımcı bir analize sahip olması ve tasarlanmış biçimde belirli amaçlar için veri toplanması önemlidir (Glesene, 2015: çev: Ersoy ve Yalçınoğlu, 2015).

Nitel araştırmalarda, örnekleme derinlemesine araştırabilmek için örneklem grubu küçüktür. Bu nedenle rastgele örneklem seçimi yerine amaçlı örnekleme tercih edilir (Miles ve Huberman, 1994). Bu örneklemede seçim için önemli olduğu düşünülen ölçütler belirlenmekte ve bu ölçütlere göre seçilen örneklemin, araştırma evrenini bütün nitelikleri ile temsil edebildiği düşünülmektedir (Tavşancıl ve Aslan, 2001). Görüşme soruları geliştirilirken Patton (2002) farklı soru türlerinden bahseder. Patton (2002)’ın tanımladığı soru türleri içinde deneyim/davranış soruları, görüş/değer soruları, duygu soruları, bilgi soruları, duysal sorular, aralan/demografik soru çeşitleri vardır. Deneyi/davranış soruları katılımcıların yanıtlayabileceği en kolay soru türüdür. Katılımcının rahatça konuşmasını sağlayabilecek bir yapı oluşturabilir. Görüşme soruları, konu uzmanlarının görüşlerine başvurularak ölçme aracının kullanılacağı amaç için uygun olup olmadığına ilişkin görüş alınır. Daha sonra uzmanın eleştirileri doğrultusunda test yeniden gözden geçirilir ve hazırlanır (Özgüven, 1998). Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan soruların içerik-kapsam geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur. İçerik-kapsam geçerliliği ise ölçüm aracının ölçmek istediği yapıyı ölçüp ölçmediğinin ve dengeli şekilde temsil edebilirliğinin uzman görüşleri doğrultusunda belirlenmesi olarak ifade edilebilir (Özgüven, 1998; Şencan, 2005). Uzmanların görüşleri doğrultusunda görüşme sorularında gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra, görüşme yapılacak gruptaki öğretmen adaylarıyla aynı sınıf düzeyinde olan farklı bir gruptaki öğretmen adaylarından ikisine sorular okutulup soruların anlaşılır olup olmadığına bakılarak görüşme sorularına son şekli verilmiştir. Araştırmada deney grubundaki öğretmen adaylarından toplanan nicel verileri açıklamak ve öğretmen adaylarının AG-SM materyalinin kullanılışlığına yönelik görüşlerini, AG materyalleri ile desteklenen eğitsel etkililiğine yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla rast gele seçilen 15 öğretmen adayı ile 10 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek 9) kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen nitel

veriler ise nicel verilerle elde edilen bulguları destekleme amacıyla öğretmen adaylarının bazı ifadelerine yer verilmiştir. Nicel ve nitel verilerin birbirlerini destekleyerek kullanılması, araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliğini artırmaktadır (Creswell, 2009).

3.3.5 Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliği. Araştırmaların amaçları doğrultusunda kullanılan veri toplama araçlarıyla elde edilen veriler bilimsel çalışmaların temelinde yer almaktadır. Dolayısıyla niteliğin artması araştırma sonuçlarında kullanılan veri araçlarının taşıdığı özelliklerle doğrudan ilişkilidir. Araçların kalitesi araştırmalardan elde edilen sonuçların geçerli ve güvenilir olabilmesini etkilemektedir. Veri toplama araçlarının ölçme hatalarından arınmış olması sonuçların tutarlı ve duyarlı olmasını yani güvenilirlik derecesini etkiler (Sönmez, Alacapınar, 2014). Yine veri toplama araçlarının ölçmek istediği özelliği diğer özelliklerle karıştırmadan doğru bir şekilde ölçmesi önemlidir. Elde edilen veriler üzerinden açık, anlamlı, kullanışlı ve uygun yorumlar yapılabilmesi o aracın geçerliği ile ilgilidir. Veri toplama araçlarının geçerliği incelenirken verilecek karar, o ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı değişkeni ne derece ölçebildiği yargısına geçerlik ile ulaşılabilir. Geçerlik bir karara ulaşmada kanıt toplama işidir (Tan, 2015). Veri toplama araçlarının geçerliğinin sağlanmasında kapsam, ölçüt, yapı ve görünüş geçerliğinden elde edilen bilgilerle yapılmaktadır. Veri toplama araçlarıyla ilgili geçerlik ve güvenilirlik işlemleri oldukça önem taşımaktadır (Fraenkel, Wallen ve Huyn, 2012).

Tablo 16

Veri Toplama Araçlarına Yönelik Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

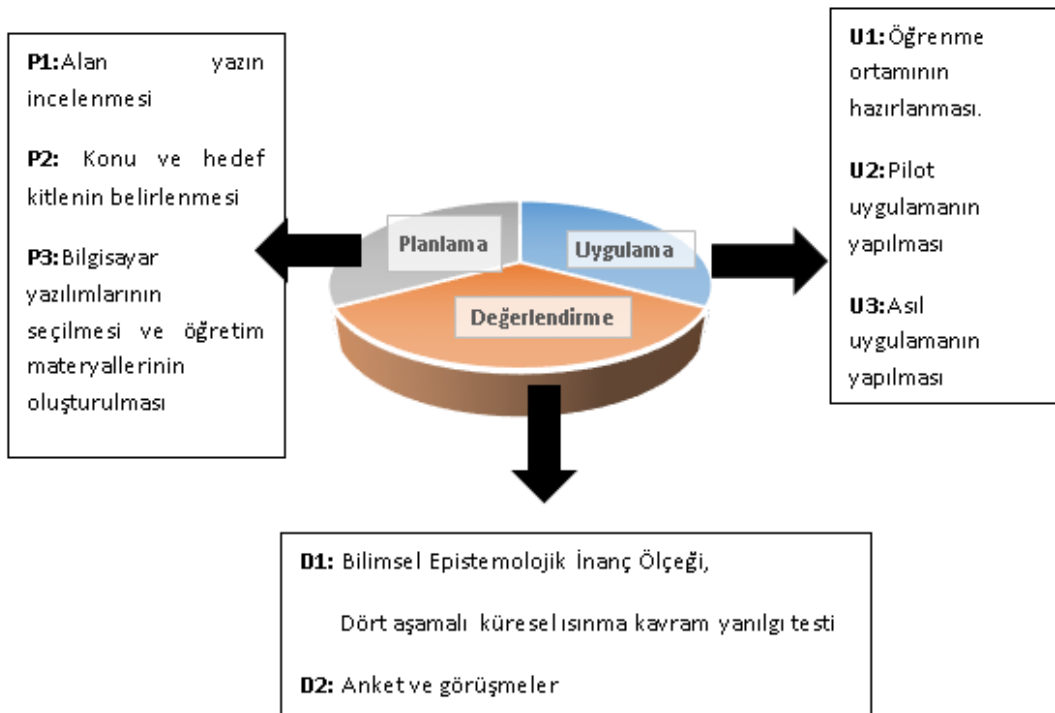
	Geçerlik Önlemleri	Güvenirlik Önlemleri
Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği	Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından Türkçeye uyarlanan ve alan yazında kabul görmüş bir ölçektir.	Ölçek Pomeroy'un (1993) tarafından geliştirilmiş güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından Türkçeye uyarlanarak güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

Dört Aşamalı Küresel Isınma	Kavram Yanılgı Testi(4KIKYT)	Caleon ve Subramaniam (2010b)' na ait alan yazında kabul görmüş dört aşamalı kavram yanılgı testinden yararlanılmıştır.	KR-20 değeri hesaplanmıştır.
Ölçek		Konunun amaçlanan kazanımları belirlenerek belirtge tablosu yapılmıştır. Kazanımları ölçmeye yönelik sorular alan uzmanları tarafından incelenmiştir. Testin görünüş geçerliliğin sağlanması amacıyla Fen Bilgisi Öğretmenliği ile Sınıf Öğretmenliği bölümünde okuyan iki Lisans öğretmen adayına kontrol ettirilmiştir.	Alan yazındaki ilgili çalışmalardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan soruların ölçmek istenen özelliğe yönelik olmasına özen gösterilmiştir. Ölçek 2 BÖTE alan uzmanı ve 1 dil uzmanına kontrol ettirilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
Görüşme Formu		Görüşme formundaki soruların nicel araştırma sorularını derinlemesine açıklayacak nitelikte olması sağlanmıştır. Görüşme formu 2 BÖTE alan uzmanı ve 1 dil uzmanına kontrol ettirilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme formunu son haline getirmek amacıyla pilot görüşme gerçekleştirilmiştir.	Ölçekte yer alan sorular araştırma sorularını temel alınarak ve alan yazından yararlanılarak hazırlanmıştır. Cronbach alpa değerleri hesaplanmıştır. Görüşme soruları araştırma soruları temel alınarak ve alan yazından yararlanılarak hazırlanmıştır. Pilot bir görüşme gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçların geçerli ve güvenilir olması için veri toplama araçlarıyla ilgili önlemler alınmış ve çalışmalar Tablo 16' de verilmiştir.

3.4 Araştırma Süreci

Bu bölümde araştırmanın başından sonuna kadar geçen sürede gerçekleştirilen işlemler anlatılmaktadır. İlk olarak deney grubundaki öğretmen adaylarıyla daha sonra kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarıyla yürütülen uygulamalar açıklanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin derslerinde kullanacakları öğrenme materyali olana AG-SM (Arttırılmış Gerçeklik -Stop-motion) uygulamasının geliştirilmesi ve uygulamanın sahip olduğu özellikler sunulmuştur. Araştırma süreci Planlama, Uygulama ve Değerlendirme öğretim tasarım modeli temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma süreci Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9 Araştırma sürecinin aşamaları (Newby, Stepich, Lehman ve Russell, 2000)

3.4.1 Planlama. Araştırmanın planlama aşamasında alan yazın inceleme, konu ve hedef kitlenin belirlenmesi, bilgisayar yazılımlarının seçilmesi ve öğretim materyalinin oluşturulması ile ilgili işlemler gerçekleştirilmiştir.

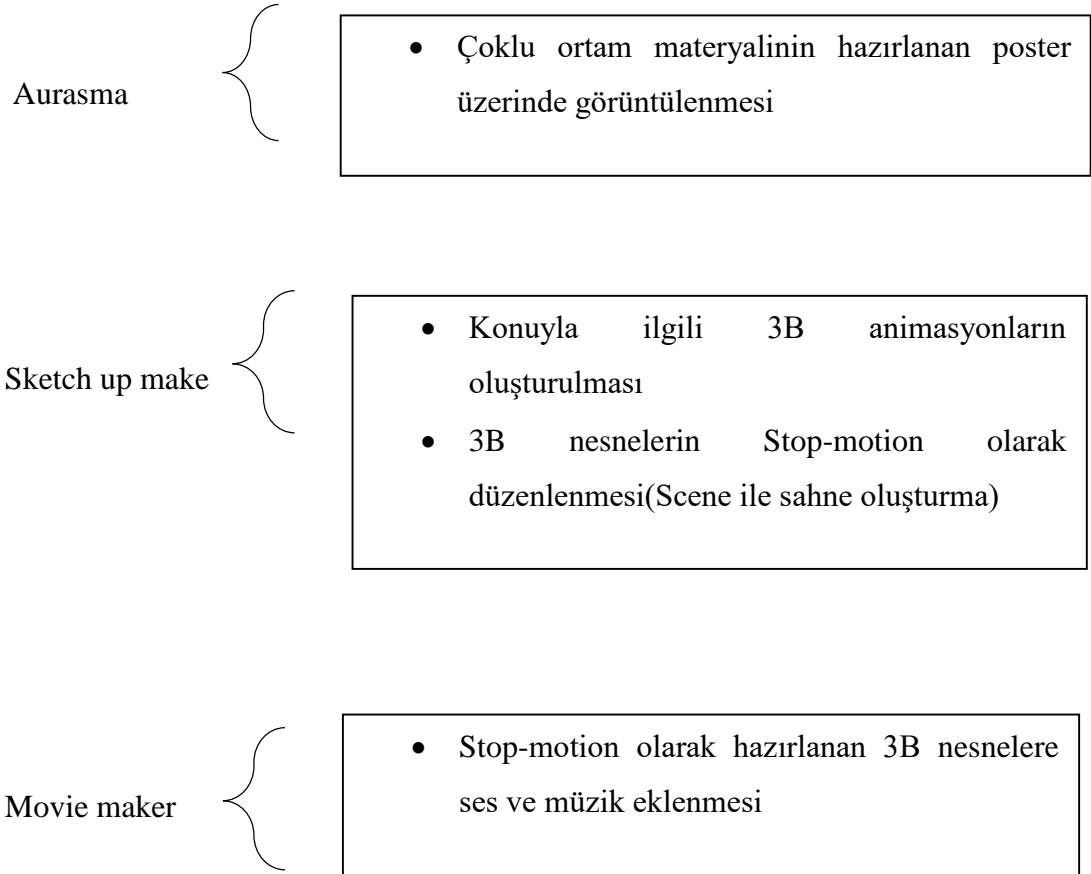
3.4.1.1 Alan yazının incelenmesi (P1). Öğrenme süreçlerine AG-SM teknolojisinin entegrasyonuna yönelik alan yazın incelenerek uygulama alanı seçilmesi planlanmaya çalışılmıştır. Alan yazın incelemeler sonucu ilgili alan

yazından yola çıkılarak fen bilgisi eğitiminde yer alan sosyo-bilimsel alanda çalışmaya karar verilmiştir. Daha sonra bu doğrultuda fen eğitimi anabilim dalında görev yapan bir öğretim üyesi, temel eğitim sınıf öğretmenliği anabilim dalında görev yapan öğretim üeleriyle işbirliği içinde çalışılmıştır.

3.4.1.2. Konu ve hedef kitlenin belirlenmesi (P2). Araştırmanın ilk aşamasında konu seçimine yönelik görüşmeler yapılmıştır. Fen eğitimi ve temel eğitim sınıf öğretmenliği alan uzmanıyla fen bilimleri dersi “fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ)” öğrenme alanı içinde yer alan sosyo-bilimsel konuların sınıf öğretmenliği ikinci sınıf güz döneminde “çevre eğitimi” dersinde sınırlı, öğrenmede zorlandıkları ve çoklu ortam materyalleriyle desteklenmesinin olumlu gördükleri konular üzerinde durulmuştur. Çevre eğitimi ders kazanımları incelendiğinde “öğrencilerin çevre ve çevre sorunları hakkında temel bilgi sahibi olmaları, bilinç ve duyarlılık kazanmaları; çevre korumaya yönelik değer yargılarına sahip olmaları ayrıca, çevre sorunlarına çözüm getirme, çevre koruma ve iyileştirme konularında da etkin katılım isteği kazanmaları” (<http://katalog.cbu.edu.tr>) doğrultusunda konular incelendiğinde ise küresel ısınma konusuna değinilmediği, ders işlenirken kısaca değinildiğinin belirlenmesi üzerine “Küresel Isınma“ konusunda çalışılabileceği ön görülmüştür.

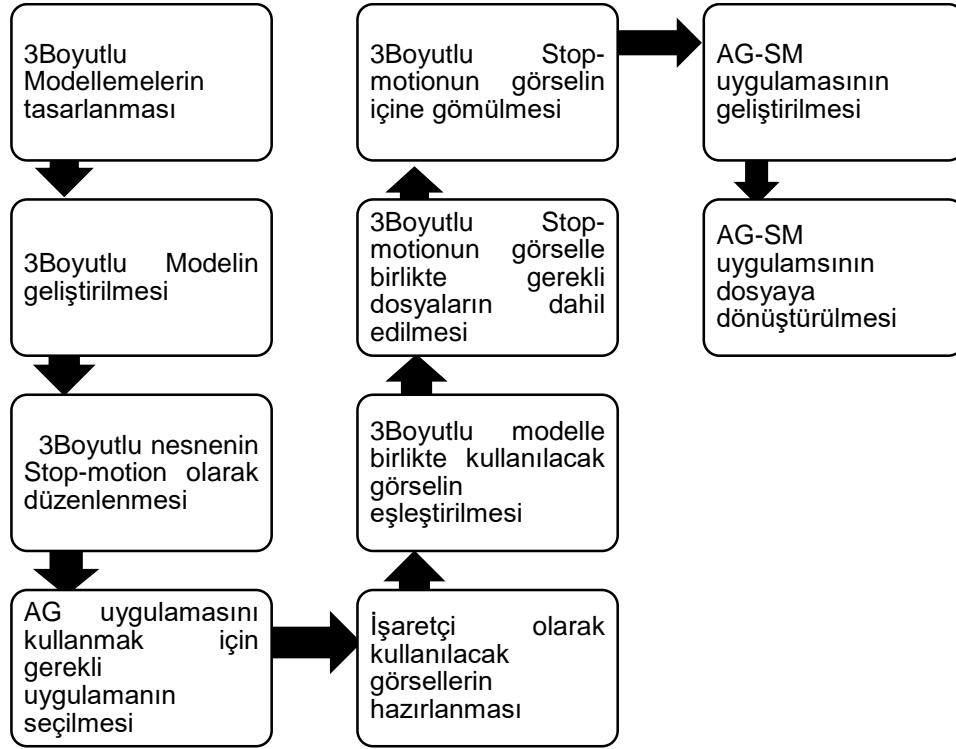
Araştırma konusu belirlendikten sonra alan uzmanlarıyla birlikte içerik analizine yönelik çalışmalar yapılmış, çevre eğitimi ders kazanımı doğrultusunda küresel ısınma konusunun; iklim değişikliği, sera etkisi, küresel ısınmanın etkileri ve küresel ısınmaya yönelik önlemler alt başlıklarının yer aldığı ders içeriği planlanmıştır.

3.4.1.3. Bilgisayar yazılımının seçilmesi ve öğretim materyallerinin oluşturulması (P3). Konu içeriğinin çeşitli 3B çoklu ortam öğeleriyle desteklenmesi gerektiği alan uzmanı tarafından belirtilmiştir. Alan uzmanı 3B model ve animasyonların yanı sıra sesli anlatımlarının kullanılması konu içeriğinin anlaşılmasını kolaylaştıracağını belirtmiştir. İnternette 3B model ve animasyonlara yönelik yazılımlar incelenmiş ve araştırma kapsamında kullanılmasına karar verilen yazılımlar belirlenmiştir. Kullanılacak yazılımlar ve araştırmadaki kullanım amaçları Şekil 10’ da verilmiştir.



Şekil 10 Araştırmada kullanılan yazılımlar ve kullanım amaçları

AG –SM uygulamasının geliştirilmesi için bazı adımlar sırasıyla yürütülmüştür. Bu adımlar Şekil 11’deki gibidir.



Şekil 11 AG –SM uygulamasının geliştirilme adımları

Bu adımlardan ilki, uygulamada kullanılacak modellerin gerçeğine uygun biçimde 3 boyutlu olarak tasarlanmasıdır. İlk aşamada modelleme çalışmaları için öğrenciler Fen Bilgisi, Sosyal Bilgisi, Hayat Bilgisi, Matematik ve Türkçe konu alanına bölünerek gruplanmıştır. Bu grupların kendi içinde ikişerli alt grup oluşturarak ilgili konu alanından istedikleri sınıf düzeyinden konu seçmeleri istenmiştir.

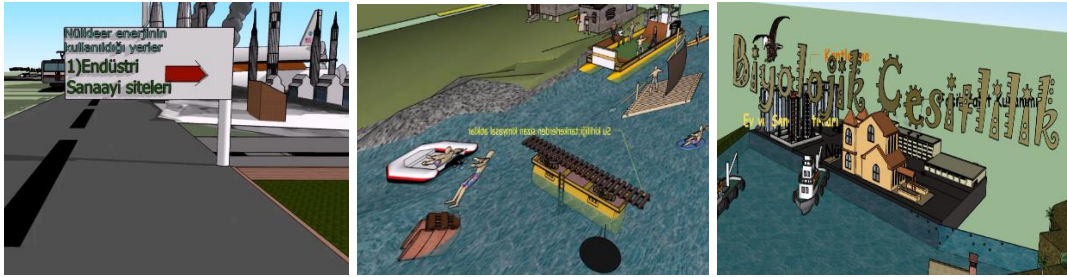
Seçtikleri ilgili konu alanından, çalışmak istedikleri konu kazanımlarını öğretim programından seçerek, konu hakkında bilgi toplamaları ve bu bilgi çerçevesinde 3 boyutlu modellemelerini kabaca çizerek tasarımlarını söylemişlerdir. Uygulamaya yönelik çizimler Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12 Uygulamaya yönelik çizimler.

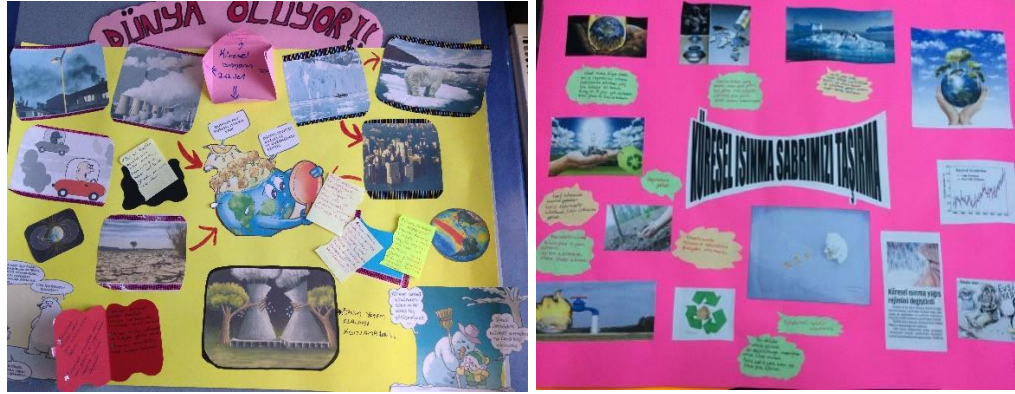
Araştırma uygulamaları planlanırken Mayer'in (2009;Akt. Dursun ve Odabaşı,2014) çoklu ortam materyal tasarım ilkeleri temel alınmıştır.

a) Çoklu Ortam İlkesi: Resim ve sözcüklerin birlikte sunulduğu öğrenme ortamlarında, sadece sözcüklerden oluşan öğrenme ortamlarına göre daha iyi öğrenme sağlanır. Bu doğrultuda hazırlanan AG-SM öğrenme materyalinde resimler metinlerle desteklenmiş, mobil cihazla erişildiğinde sesli anlatımlar ve 3B görsel öğelerle sunulmuştur. 3B animasyona ait ekran görüntüsü Şekil 13' de sunulmuştur.



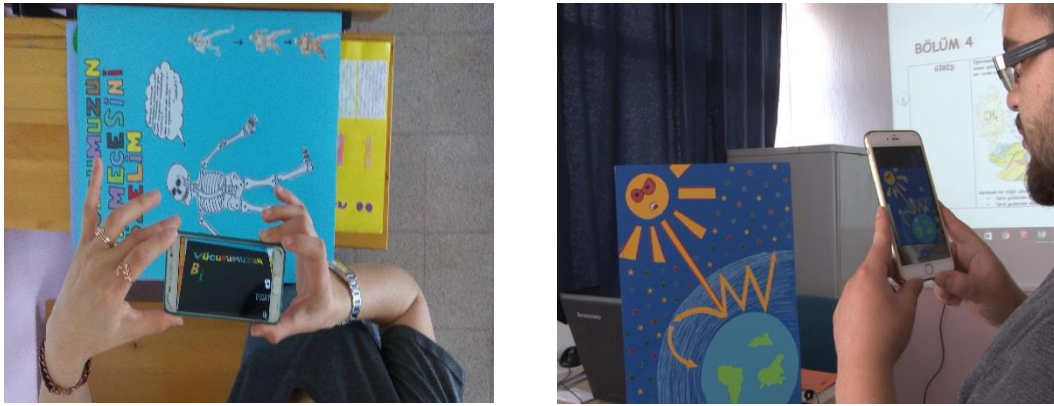
Şekil 13 3B animasyona ait ekran görüntüleri

b) Uzamsal yakınlık ilkesi: İlişkili sözcük ve resimler ekranda yada sayfada birbirine yakın olduğu ortamlarda, uzak olduğu ortamlara göre daha iyi öğrenirler. Araştırmada kullanılan öğrenme materyali 2B resimlerle desteklenmiş ve bu resimler AG-SM sayesinde 3B animasyon haline dönüşümü sağlamıştır. 2B resim ve 3B animasyona ait ekran görüntüsü Şekil 14' de sunulmuştur.



Şekil 14 2B resim ve 3B animasyona ait ekran görüntüsü

c) Zamansal yakınlık ilkesi: Birbiriyle ilişkili sözcük ve resimler aynı anda sunulan ortamlar, ilgili sözcük ve resimlerin birbiri ardı sıra sunulan ortamlara göre daha iyi öğrenme sağlar. Araştırmada ilgili metinler ve 2B resimler aynı anda sunulmuş olup öğretmen adayları aynı zamanda mobil cihazlarıyla 3B video animasyonuna erişebilmişlerdir. 2B resim ve 3B animasyona ait etkileşimli ekran görüntüsü Şekil 15’de sunulmuştur.



Şekil 15 2B resim ve 3B animasyona ait etkileşimli ekran görüntüleri

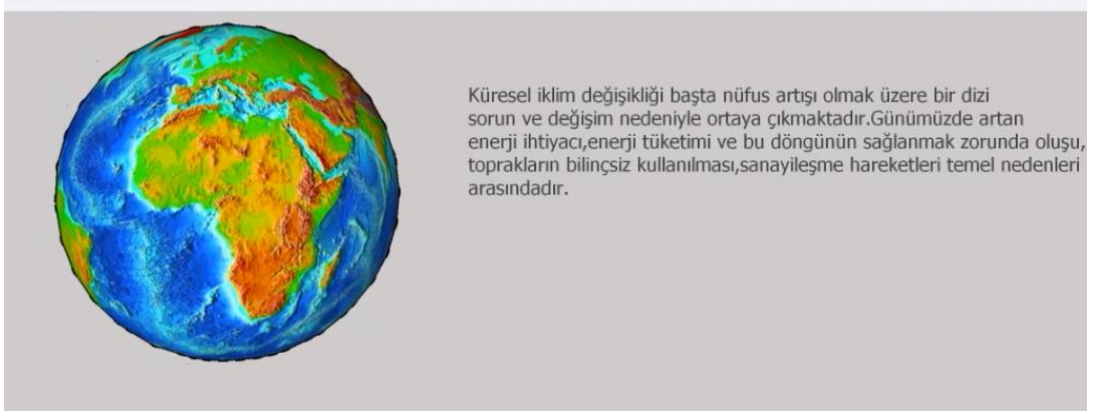
d) Tutarlılık (Mantıklık) ilkesi: Öğrenme ortamlarında, konu ile ilgisi olmayan sözcük, resim ve seslerin ortam dışında tutulduğu durumlarda daha iyi öğrenme sağlanır. Araştırmada alan uzmanı konuyla ilgili oluşturulmuş ders içerisinde çoklu öğretim materyali öğretmen adaylarına gösterilmiştir. Konuyla ilgili oluşturulmuş 2B posterler resim işaretçisi olarak tanımlanmış ve 3B animasyon videolarına erişim sağlanmıştır.

Çoklu öğretim materyalinin öğretmen adaylarına gösterilmesi Şekil 16'da gösterilmiştir.



Şekil 16 Çoklu öğretim materyali öğretmen adaylarına gösterilmesi

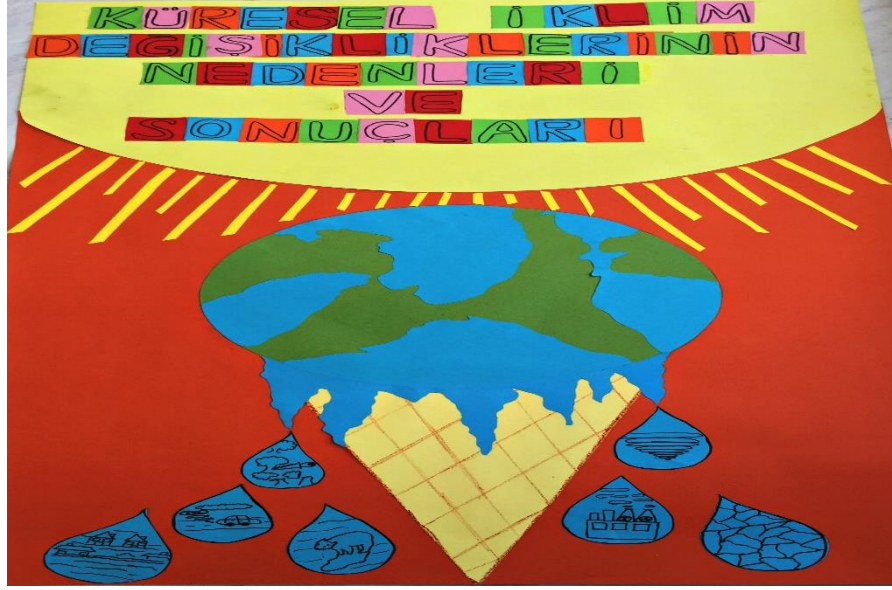
e) Sıraya koyma ilkesi: Öğrenme ortamları, animasyon ve seslendirilmiş sözcüklerden (anlatım), anlatım ve yazı ile sunulmuş sözcüklere göre daha iyi öğrenme ortamı sağlar. Araştırmada 3B animasyon videolarında seslendirilmeler yapılmıştır. Yazılı metinlerin sadece önemli yerleri vurgulamak için verilmiştir. Yazılı metinler sadece önemli yerleri vurgulandığı ile ilgili ekran görüntüsü Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17 Yazılı metinlerin sadece önemli yerleri vurgulandığı ile ilgili ekran görüntüsü

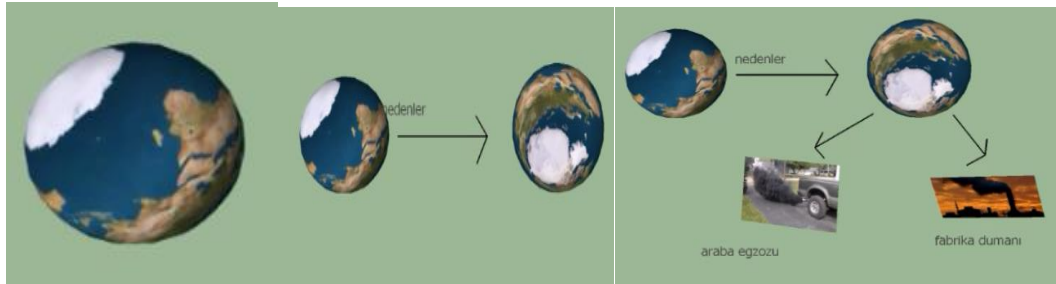
f) Gereksizlik ilkesi: Resimlerin ve sözlü anlatımların birlikte kullanılan öğrenme ortamları, resim, sözlü anlatım ve metinlerin kullanıldığı ortamlara göre hatırlama oranı artmaktadır. Araştırmada çoklu ortam materyalleri animasyon ve öğretim görevlisinin anlatımı şeklinde oluşturulmuştur.

g) Sinyalleme ilkesi: Öğrenme ortamlarında sunulan materyallerde ipucu, işaretleme ve vurgulamalar eklendiğinde daha iyi öğrenme ortamı sağlanır. Araştırmada kullanılan 2B poster ve 3B animasyonlarda önemli yerlerde işaretlemeler ve vurgulamalar eklenmiştir. 2B poster ve 3B animasyonlarda önemli yerlerde işaretlemeler ve vurgulamalar Şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 18 2B poster ve 3B animasyonlarda önemli yerlerde işaretlemeler ve vurgulamalar

h) Bölmelere ayırma ilkesi: Öğrenme ortamlarında, sözlü anlatım içeren bir animasyonun, tek bir birim halinde ve sürekli sunulması yerine, daha küçük boyutlara bölünerek sunulması, öğrenme ortamlarında problem çözme ile ilgili transferlerinde daha başarı olması sağlanmaktadır. Araştırmada 3B animasyonlar bütün halinde değil sahnelenmiş bölümler halinde öğretmen adaylarının erişimine sunulmuştur. 3B animasyonların sahnelenmiş bölümler halinde sunulması Şekil 19’da gösterilmiştir.



Şekil 19 3B animasyonlar sahnelenmiş bölümler halinde sunulması

ı)Ön eğitim ilkesi: Konuyla ilgili kavramlar ve bileşenler hakkında ön bilgi alındığında çoklu ortam mesajları daha derinlemesine iletilir. Öğretmen adaylarının ikinci sınıf güz döneminde almış oldukları “Çevre Eğitimi “ dersi ile öğretim elemanın konuyla ilgili anlatımda bulunmuş olması, ön-eğitimle çoklu ortam mesajlarını derinlemesine öğrenmeleri amaçlanmıştır.

i)Ses ilkesi: Öğretim ortamında sunulan görsellerde metalik ses yerine insan sesi kullanılması daha iyi öğrenme sağlar. 3B animasyon videolarına öğretmen adaylarının ses eklemeleri sağlanmıştır.

j)Resim İlkesi: Çoklu ortamların sağlandığı öğrenme ortamlarında seslendirme yapanın görüntüsüne gerek yoktur. Bu nedenle materyallerde seslendirenlerin görüntüsüne yer verilmesine gerek duyulmamıştır.

k)Bireysel farklılıklar ilkesi: Öğrenme ortamında, yetersiz bilgiye sahip olan öğrencilerde, daha fazla bilgiye sahip olanlara göre daha yüksek ve uzamsal kavramalarının daha fazla tasarımın etkisi görülmektedir. Araştırmada yer alan öğretmen adaylarının konuya ait bilgilerinin çevre eğitimi dersinde detaylı olarak yeterli derecede verilmemiş olması, bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu ilkedan kaynaklanan bireysel farklılık olmadığı düşünülmektedir.

3.4.2 Uygulama

3.4.2.1. Öğrenme ortamının hazırlanması (U1). Ders uygulamaları sınıf öğretmeni adaylarının 2. Bahar döneminde aldıkları Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme dersinde yapılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubu için dersin gerçekleştirileceği sınıf ortamı hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarına, farklı saatlerde aynı öğretim elemanı tarafından ders anlatılmıştır. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarına, 2B resimlerinin yer aldığı sunum materyalleri kullanılarak 5e yönteminden faydalanılarak ders anlatılmıştır. Deney grubu derslerinde ise ek olarak 3B çoklu ortam materyali kullanılmıştır.

3.4.2.2. Pilot uygulamanın yapılması(U2). Öğretmen adaylarına, belirlenen araştırma konusu olan “küresel ısınma”nın; iklim değişikliği, sera etkisi, küresel

ısınmanın etkileri ve küresel ısınmaya yönelik önlemler doğrultusunda 3B materyali tasarımları istenmiştir.

AG-SM uygulama geliştirme aşamasında Sketch Up Make uygulaması kullanılmıştır. Mimarlar, mühendisler, film yapımcıları, oyun geliştiricileri ve 3 boyutlu modelleme gerektiren hemen her alandaki kullanıcılar için tasarlanmış bir 3B Modelleme yazılımıdır. SketchUp Make'in ara yüzü diğer çizim programları kadar karmaşık değildir (<https://www.sketchup.com>). Sketh Up Make uygulamasıyla artırılmış gerçeklikte kullanmak üzere 3D modeller üretebilir ya da ücretsiz kütüphanesi aracılığıyla dünya üzerinde yüzbinlerce tasarımcının paylaştığı milyonlarca ücretsiz modele ulaşılabilir. Hazırlanan çoklu ortam materyallerinin AG-SM (Artırılmış Gerçeklik- Stop-motion) ile sunumu için "Aurasma" artırılmış gerçeklik yazılımı kullanılmıştır. Aurasma, AG-SM uygulamalarını geliştirme imkanı veren, kullanımı kolay ve ücretsiz olarak kullanıcılarına sunulmuş bir yazılımdır. Bu yazılımın masa üstü uygulamasında kullanıcı hesabı (CBUEğitim' Public Auras) açılarak AG-SM uygulamaları oluşturulmuştur. Hazırlanan 3 boyutlu modellerin ve AG-SM uygulamalarının teknik açıdan uygunluğu için bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümünden öğretim tasarımı, materyal geliştirme ve web tasarımı konularında çalışan iki öğretim görevlisi ve bir bilgisayar öğretmeninden destek alınmıştır. Öğretmen adaylarının Sketch Up Make uygulamasında 3 boyutlu modeller üretebilmesi için Pilot uygulama sürecinde 5e öğretim yöntemi ile öğrenme çevresi hazırlanmıştır.

Tablo 17

Pilot Uygulama Öğrenme Çevresi

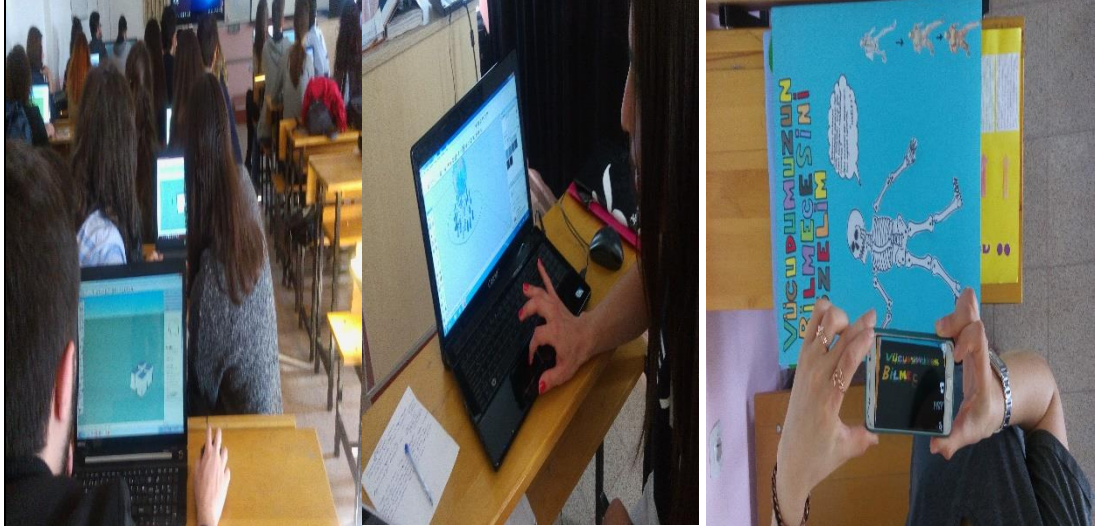
Hafta		5e	Kazanım /izleme	Analiz
1.	3 boyutlu modelleme için Sketch Up Make uygulama programı ve AG aurasma yazılımını kurma ve tanıtma	Giriş	X	X
2.	Sketch Up Make tanıtımı ve basit bir 3 boyutlu modelleme yapma (Masa)	Giriş- Keşfetme	X	X
	Sketch up aşamalarını tanıma ve basit 3 boyutlu modelleme yapma (Küre)	Keşfetme	X	X

Sketch up form ve rubik hazırlama		Keşfetme		
			Analiz	3 boyutlu nesne yaratma
3.	İstenilen konuda 3 boyutlu nesne planlama ve geliştirme	Keşfetme- Açıklama	X	X
	Sketch up form I uygulama		X	X
	Sketch up rubik I uygulama			
			Yaratma	Anlatma
4.	3 boyutlu modelleme uygulamaları	Keşfetme	X	X
	Stop-motion tanıtımı ve sketch up scene ile stop-motion yapma	Açıklama		
	AG Aurasma yazılımı için görsel hazırlama (Afiş ve Kavram Haritası)	Detaylandırma		
			Yaratma	Anlatma
5.	Sketch up rubik 3 uygulama	Detaylandırma	X	X
	AG Aurasma yazılımında video ile görsel ilişkilendirme	Değerlendirme		

Öğrenme çevresi Tablo 17’de verilmiştir. AG-SM uygulaması için tasarlanan modeller Sketch Up Make’de scene sekmesiyle stop-motion özelliği verilerek.3ds formatında (3 Boyutlu modelleme programı dosyasıdır, sadece model ve renk bilgisi bulunur, resim dosyaları ayrıca taşınarak (<https://www.dosyauzantisi.com/3ds>) dışarı aktarılmıştır. Ses ve müzik dosyası ekleyebilmek içinse Movie Maker kullanılarak uygulama animasyonu olarak kaydedilmiştir. Dışa aktarılan 3B modele AG-SM uygulamasında sanal nesnelerin konumlandırılması için görsellere ihtiyaç vardır. Görseller öğretmen adaylarının seçtiği ilgili koyuya uygun olarak poster şeklinde hazırlanarak bilgisayarda .jpg uzantısı ile kaydedilmiştir. Ardından daha önce hazırlanan 3 boyutlu modellemeler programa yüklenmiştir. Akıllı telefon işletim sisteminde çalışabilecek dosyalara dönüştürerek kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Pilot uygulama sınıf öğretmenliği ikinci sınıflarda Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarlama dersinde haftada dört saat olmak üzere, beş hafta sürmüştür.

Pilot uygulamaya ait görüntüler şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20 Pilot uygulamadan görüntüler

3.4.2.3. Asıl uygulama (U3). Araştırmada analiz, tasarım ve geliştirme süreçleri tamamlandıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ikinci sınıflarla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında, 102 kişilik öğretmen adayı grubundan seçilen deney ve kontrol gruplarına aynı öğretim elemanı tarafından aynı sınıf ortamında ders işlenmesine yönelik düzenlemeler yapılmıştır. Uygulamalar Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarlama dersinde haftada dört saat olmak üzere beş hafta sürmüştür. Uygulama konusu olarak “Küresel Isınma “ konusu belirlenmiştir. Her iki gruba da bilimsel epistemolojik inanç ölçeği ve dört aşamalı küresel ısınma kavram yanlışlığı testinin (4KIKYT) ön test uygulamalar yapılmıştır. Asıl uygulamaya ait görüntüler şekil 21’de verilmiştir.



Şekil 21 Asıl uygulamaya ait görüntüler

Kontrol grubunda yer alan 32 öğretmen adayına Küresel Isınma konusunda alan uzmanı öğretim görevlisi iki hafta, iki saat olmak üzere konuyu teorik derslerde 5e yöntemine göre işlemiştir. Öğretmen adaylarından konuya uygun 2B sunum materyalleri hazırlamaları istenmiştir.

Deney grubundaki 32 öğretmen adayına aynı öğretim görevlisi Küresel Isınma konusunda iki hafta, iki saat olmak üzere konuyu teorik derslerde 5e yöntemine göre işlemiştir. Öğretmen adaylarından, konuya uygun 3B modelleme yapımları, bu modellemeyi sketch up scene ile stop-motion olarak kayıt etmeleri, AG uygulaması Aurasma' da 2B görsellerle ilişkilendirerek sunmaları istenmiştir.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Grubunda Yürütülen Haftalık Etkinlikler

Haftalar	Kontrol Grubu		Deney Grubu	
	Etkinlik İsmi	Kullanılan Materyal	Etkinlik İsmi	Kullanılan Materyal
1. Hafta	*Hazırlanılacak konunun tanıtımı *Görsel tasarım unsurları *Öğretim materyallerinin tasarlanması	Ders kitabı, çalışma kitabı	*Sketch-up make uygulamasının bilgisayarlara yüklenmesi *İnternet bağlantılarının kurulması *Görsel tasarım unsurları *Öğretim materyallerinin tasarlanması	AG-SM öğrenme materyali
2. Hafta	*Küresel ısınma konusunda ders sunumu	Ders kitabı, çalışma kitabı, renkli kalemler, kağıt	*Küresel ısınma konusunda ders sunumu *Sketch-up make uygulamasının geliştirilmesi	AG-SM öğrenme materyali

3. Hafta	*Küresel ısınma konusunda ders sunumu	Ders kitabı, çalışma kitabı, renkli kalemler, kağıt	*Küresel ısınma konusunda ders sunumu	AG-SM öğrenme materyali
4.Hafta	*Öğretim Materyalleri tasarlama süreçleri	Ders kitabı, çalışma animasyon, poster	*Öğretim Materyalleri tasarlama süreçleri *Sketch-up make uygulamasında “scene” ile stopmotion oluşturma	AG-SM öğrenme materyali
5.Hafta	Bilgisayar destekli eğitim	Ders kitabı, çalışma animasyon, poster, bilgisayar	*Bilgisayar destekli eğitim * Sketch-up make uygulamasında hazırlanan 3d videonun dışa aktarımı *Aurasma uygulaması ile görsel ve 3D videoyu ilişkilendirme	AG-SM öğrenme materyali

Deney ve kontrol grubunda haftalara göre yürütülen etkinlikler Tablo 18’de verilmiştir.

3.4.3. Değerlendirme. Araştırmanın değerlendirme aşamasında hazırlanan veri toplama araçlarıyla öğretmen adaylarından veri toplanmıştır. Her iki gruba, 22.02.2017 tarihinde bilimsel epistemolojik inanç ölçeği ve dört aşamalı küresel ısınma kavram yanılğı testi (4KIKYT) ön test olarak, 26.05.2017 tarihinde bilimsel epistemolojik inanç ölçeği ve dört aşamalı küresel ısınma kavram yanılğı testi (4KIKYT) son test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarına ek olarak AG-SM anket uygulanmıştır.

Nicel veriler toplandıktan sonra elde edilen verileri açıklamak amacıyla deney grubundan rast gele seçilen 15 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Elde edilen tüm veriler SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.5.1 Tanımlayıcı istatistikler. Bu bölümde elde edilen verilerin hangi parametrik ya da parametrik olmayan istatistiklerle analiz edileceğine karar verebilmek için verilere normallik testi yapılmıştır. Parametrik test varsayımlarında örneklem büyüklüğü önemlidir (Kalaycı, 2010; Delice, 2010; Can, 2014). Örneklem yeteri kadar büyükse ($n \geq 30$) örnek ortalamasının örneklere normal dağılım sağlamakta ve parametrik testlerin uygulanabileceğini belirtilmektedir (Kalaycı ve Akbulut, 2010). Yine örneklem sayısının 35'e kadar olduğu durumlarda Shapiro-Wilk (S-W) testinin diğer normallik testlerine göre daha iyi sonuçlar verdiği, örneklem sayısının 50'ye kadar olan durumlarda Shapiro-Wilk testinin karşılaştırma yapılan diğer testlere göre daha ayırt edici olduğu, yine S-W testinin örneklem sayısı 50'ye kadar olan durumlarda çalışmadaki Kolmogorov-Smirnov testi de dahil diğer 11 testten daha iyi sonuçlar verdiğini ifade etmişlerdir (Shapiro, Wilk ve Chen, 1988'den aktaran Hanusz vd., 2016; Razali ve Wah, 2011; Yazıcı ve Yolaçan, 2007). Bu araştırmadaki örneklem sayısı 50'nin altında olduğundan normallik testi olarak Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 19'de verilmiştir.

Tablo 19

BEİ Ölçeği Verileri Normallik Testi

	Grup	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	P
Toplam Öntest	Deney	,962	32	,312
	Kontrol	,972	32	,569
Toplam Sontest	Deney	,987	32	,954
	Kontrol	,937	32	,060

Tablo 19’da ilk uygulamadan önce ve uygulamadan sonra gruplara uygulanan Bilimsel Epistemolojik İnanç testi sonuçlarında normallik testi sonucuna göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı görüldüğünden ($S-W_{\text{Deneyöntest}} p=.312$; $S-W_{\text{Kontrolöntest}} p=.569$, $S-W_{\text{Deneysontest}} p=.954$; $S-W_{\text{Kontrolsontest}} p=.060$) verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 20

Kavram Yanılgısı Verileri Normallik Testi

	Grup	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	P
Toplam Öntest	Deney	,950	32	,142
	Kontrol	,966	32	,401
Toplam Sontest	Deney	,933	32	,049
	Kontrol	,965	32	,363

Tablo 20’de ilk uygulamadan önce ve uygulamadan sonra gruplara uygulanan dört aşamalı kavram yanılgısı (4KIKYIT) testi sonuçlarında normallik testi sonucuna göre anlamlı bir farklılık bulunmadığı görüldüğünden ($S-W_{\text{Deneyöntest}} p=.142$; $S-W_{\text{Kontrolöntest}} p=.401$; $S-W_{\text{Deneysontest}} p=.049$; $S-W_{\text{Kontrolsontest}} p=.363$) verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

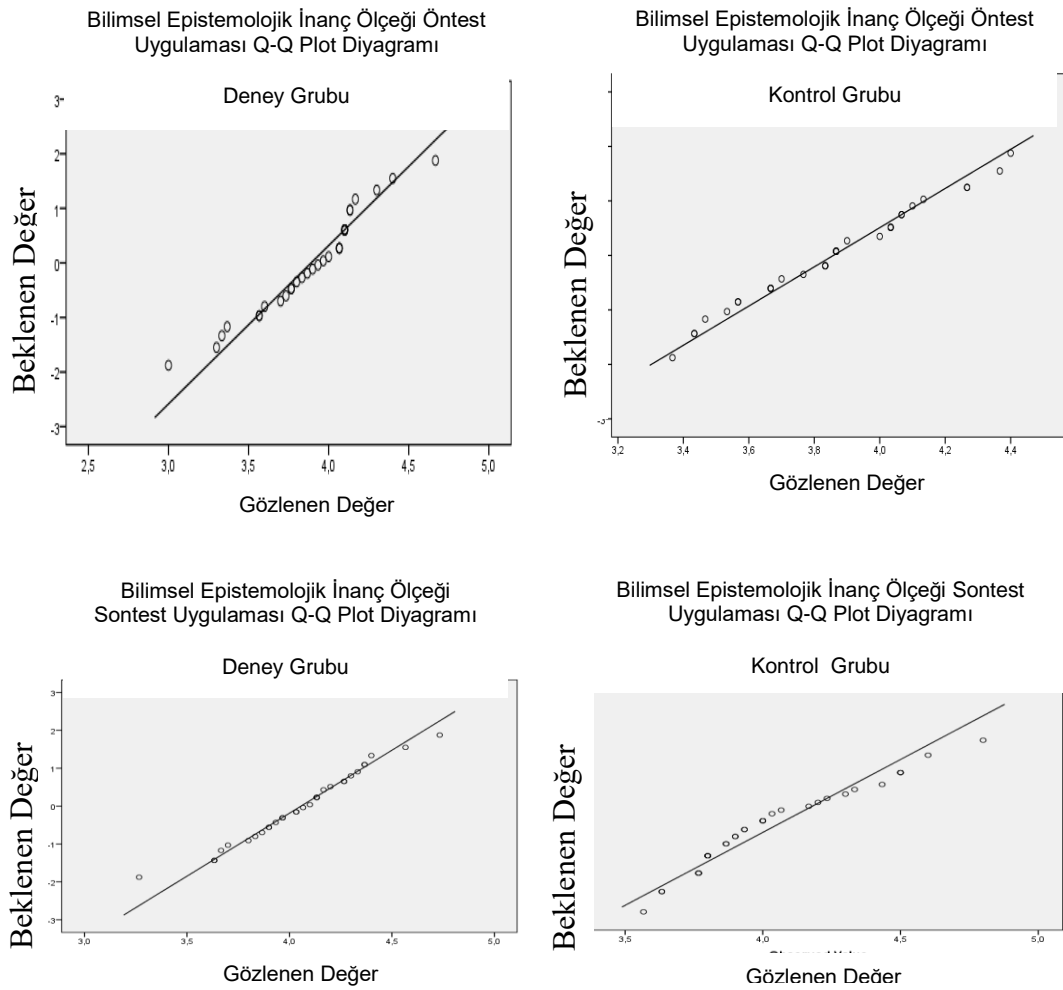
Parametrik testlerin uygulanabilmesi için, ikinci parametre verilerin normal dağılıma uymaları gerekmektedir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlendiği yöntemlerden diğeri de çarpıklık ve basıklık katsayısına bakılmasıdır. Çarpıklık ve basıklık katsayısı ± 1 aralığında kaldığında, puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediğini (Büyüköztürk, 2007), ± 2 olması durumunda da normal dağılımın kabul edilebileceği (George ve Maley, 2010) belirtilmiştir. Ancak bu istatistik belirlenmemiş bir ölçüt olmaması, diğer yöntemlerle birlikte yorumlanmasının uygun olacağı ifade edilmiştir. Büyüköztürk (2007) dağılımın normalliğini grafik ile de incelenebileceğini belirtmiştir. Bu nedenle verilerin normal dağılımlarının incelenmesinde, basıklık çarpıklık katsayısı ve normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafiği ile bakılarak karar verilmiştir. Verilere ait normal dağılım ile ilgili sonuçlar aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 21

BEİ Ölçeği Çarpıklık Basıklık İstatistiği Analiz Sonuçları

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss	Çarpıklık	Çarpıklık Std. Hata	Basıklık	Basıklık Std. Hata
Deney	Ön Test	32	3,89	0,34	-0,467	0,414	0,680	0,809
Kontrol		32	3,85	0,27	0,090	0,414	-0,682	0,809
Deney	Son Test	32	4,05	0,30	-,239	0,414	0,636	0,809
Kontrol		32	4,04	0,31	0,684	0,414	-0,349	0,809

Tablo 21’de Bilimsel Epistemolojik İnanç ölçeğinden elde edilen puanlara ait çarpıklık basıklık istatistiği gösterilmiştir. Normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafiği Şekil 22’de verilmiştir.



Şekil 22 Öntest- Sontest BEİ Ölçeği Normal Dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) Grafikleri

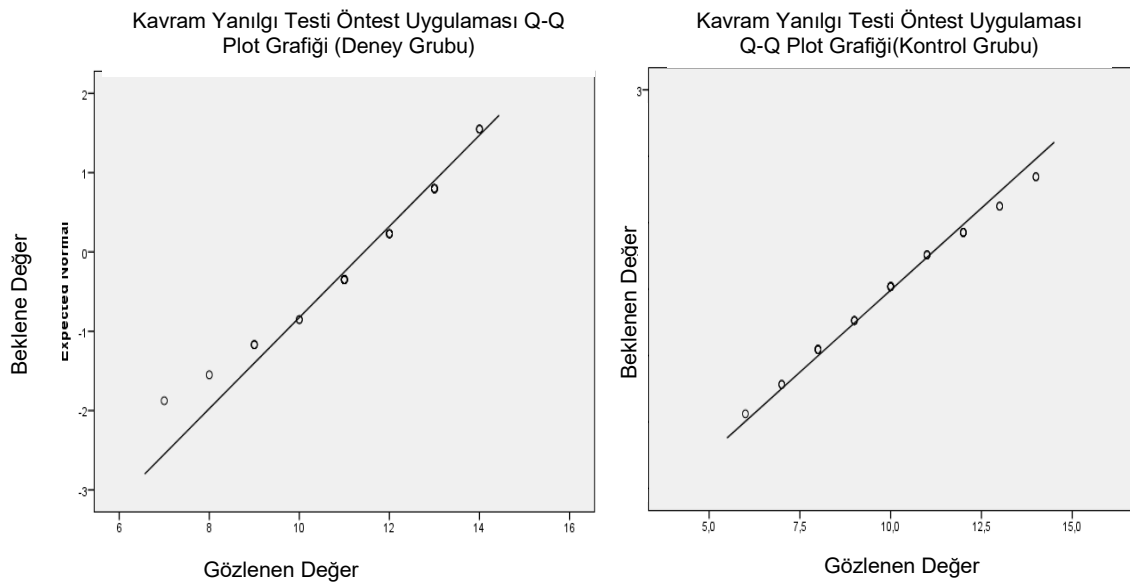
Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçek puanlarına ait çarpıklık basıklık istatistiğini gösteren Tablo 20, normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafiğini gösteren Şekil 22, ve alt grup elemanlarının 30 'un üzerinde olması nedeniyle, Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçek puanlarına ilişkin analizlerde parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 22

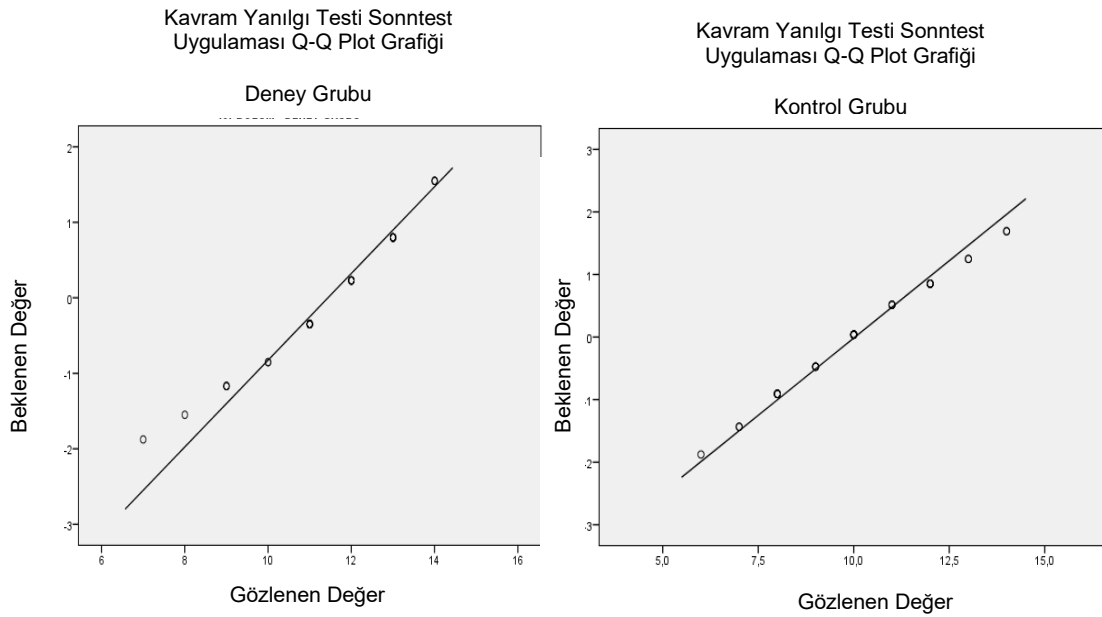
Kavram Yanılgı Testi Çarpıklık Basıklık İstatistiği Analiz Sonuçları

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	Çarpıklık	Çarpıklık Std. Hata	Basıklık	Basıklık Std. Hata
Deney	Ön Test	32	8,68	1,94	-0,063	0,414	-0,806	0,809
Kontrol		32	9,59	2,02	0,250	0,414	-0,471	0,809
Deney	Son Test	32	11,43	1,74	-0,652	0,414	0,161	0,414
Kontrol		32	10,03	2,02	0,179	0,414	-0,427	0,809

Kavram yanılgı testinden elde edilen puanlara ait çarpıklık basıklık istatistiği Tablo 22'de ve normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafiği Şekil 23 ve 24'de verilmiştir.



Şekil 23 Öntest kavram yanılgı testi normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafikleri



Şekil 24 Sonntest kavram yanılgı testi normal dağılım (Q-Q Plot Diyagramı) grafikleri

Kavram Yanılgı testi puanlarına ait çarpıklık basıklık istatistiğini gösteren Tablo 20, normal dağılım (Q-Q Plot diyagramı) grafiklerini gösteren Şekil 23, 24 ve alt gruptaki öğretmen aday sayıları 30'un üzerinde bulunduğunu göz önüne alarak, kavram yanılgı testi puanlarına ilişkin analizlerde parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç ölçeği, dört aşamalı kavram yanılgı testi öntest puanlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin tespitinde bağımsız t Testi, tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) ve tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının var olan kavram yanılgılarında uygulama öncesi ve sonrasına göre meydana gelen değişimin belirlenmesinde betimsel istatistikten yararlanılmıştır.

Deney grubundaki öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik-stopmotion (AG-SM) öğrenme materyali kullanımını hakkındaki görüşlerinin belirlenmesinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış biçimde sunulması amaçlanan bu yöntemde görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 23

Araştırma Sorularına Göre Uygulanan Testler

Araştırma Soruları	Uygulanan Testler
Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?	Bağımsız ve Bağımlı t Testi, Tek faktörlü varyans analizi (ANOVA)
Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının kavram yanılğı seviyelerinde anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?	Bağımsız ve Bağımlı t Testi, Tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) Tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA)
Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının var olan kavram yanılğı seviyelerinde nasıl bir değişime neden olmaktadır?	Betimsel İstatistik
Öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik öğrenme materyali hakkındaki görüşleri nelerdir?	Betimsel Analiz

Araştırma sorularına göre uygulanan testler Tablo 23'de gösterilmektedir.

3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmanın sonuçlarının geçerli ve güvenilir olmasını sağlamak amacıyla veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin çalışmalar yapılmakla birlikte çalışma süreciyle ilgili olarak da geçerlik ve güvenilirlik önlemleri alınmıştır. Doktora tez çalışmalarında alınması gereken geçerlik ve güvenilirlik önlemleri (Topu, Baydaş, Turan ve Göktaş, 2013) doğrultusunda çalışmalar yapmışlardır. Bu doğrultuda araştırma sürecinde alınan geçerlik ve güvenilirlik önlemleri aşağıdaki gibidir:

3.6.1. Geçerlik önlemleri.

- * Veri toplama ve veri analiz süreci detaylı açıklanmıştır.
- * Örneklem seçim şekli ve örneklem özellikleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- * Veriler toplanırken katılımcı gönüllüğü alınmıştır.
- * Çalışmanın uygulama süreci detaylı açıklanmıştır.

- * Kullanılan yöntemin seçim gerekçesi alan yazınla ilişkilendirilerek detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- * Varsayımlar ve sınırlılıklar belirtilmiştir.
- * Veri toplama araçlarıyla ilgili geçerlik ve güvenilirlik önlemleri alınmıştır.

3.6.2. Güvenirlik önlemleri.

- * Asıl uygulama öncesi pilot çalışma yapılmıştır.
- * Deney ve kontrol gruplarına aynı öğretim elemanı ders anlatmıştır.
- * Deney grubu için hazırlanan ders içeriği ile kontrol grubu için hazırlanan ders içeriğiyle aynı olacak şekilde düzenlenmiştir.
- * Deney grubundaki öğretmen adaylarına sketch up make ve Aurasma uygulamaları ile ilgili bilgiler verilmiştir.
- * Araştırmayı Türkçe dil uzmanı okuyarak düzeltmiştir.
- * Araştırmanın her aşamasında uzman görüşü alınmıştır.
- * Veriler arasındaki tutarlılık kontrol edilmiştir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırma sürecinde, araştırmacı her aşamada aktif ve objektif olmaya özen göstermiştir. Araştırmacının temel rolleri aşağıdaki gibidir:

- * Araştırmanın öğretim tasarım süreci alan uzmanlarıyla işbirliği içinde araştırmacı tarafından yürütülmüştür.
- * Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından öğretmen adayları pilot uygulama niteliğinde bilgilendirilmişlerdir.
- * Anket ve görüşme formu alan yazın ve uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.
- * Görüşmeler ve görüşmelerden elde edilen verilerin çözümlenmesi araştırmacı tarafından yapılmıştır.

*Elde edilen verilerin SPSS programına aktararak istatistiksel analizlerin yapılmasında uzman desteği ile araştırmacı tarafından yapılmıştır.

3.8 Bölüm Özeti

Bu araştırmada öğretmen adaylarının” Küresel Isınma” konusunda “arttırılmış gerçeklik öğretim materyalinin öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılığlarına etkisini ve uygulamaya yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla nicel ve nitel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilimdalında 2016-2017 eğitim- öğretim yılı bahar dönemi 2. Sınıf öğretmen adaylarından seçilen 64 öğretmen adayı yer almıştır. Bu bölümde çalışma süreci planlama, uygulama ve değerlendirme aşamaları doğrultusunda detaylı olarak verilmiştir. Araştırma kapsamında ele alınan araştırma soruları, kullanılan veri toplama araçları, veri türü ve veri analiz yöntemleri açıklanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Gerçeklik dünyasının sınırları vardır; hayal dünyası ise sınırsızdır. Birini büyütme şansımız olmadığına göre, gelin diğeriyle anlamaya çalışalım. Çünkü bizi mutsuzluğa iten tüm kötülükler bu ikilinin farklılığından doğar.

Rean Racques Rousseau

(James J. Mapes “Kuantum Düşünce Yöntemi” Çev: Eda Aksan, 2009, s.209)

Bu araştırmada öğretmen adaylarının” Küresel Isınma” konusunda “arttırılmış gerçeklik öğretim materyalinin tasarlanması, uygulanması ve uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılgılarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yukarıda belirtilen amaca ulaşmak için yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak sunulmuştur.

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine ve Dört Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, “AG-SM öğrenme materyali kullanımının, öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarına etkisi nedir?” şeklindedir. Bu alt problemi cevaplayabilmek için araştırmaya katılan öğretmen adaylarına “Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği” (BEİÖ) uygulanmıştır. BEİÖ’nin kontrol ve deney gruplarına ait sonuçlar incelenerek, AG-SM’nin öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada bağımsız t-testi, grupların kendi içinde karşılaştırılmalarında bağımlı t-testi kullanılmıştır.

4.1.1. Deney ve kontrol grupları arasında öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları. Öntest sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının, sahip oldukları Bilimsel Epistemolojik düzeylerinin birbirinden farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi için bağımsız t-testi yapılmıştır.

Deney ve Kontrol grubuna ait öntest, Bilimsel Epistemolojik İnanç puan ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24

Deney ve Kontrol Grupları Arasında Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Ölçeği Alt Faktörleri ve Toplam Puanı Bakımından Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

	Grup	Test	N	\bar{x}	Sx	t	sd	P
Geleneksel Bilim Anlayışı(GBA)	Deney	Öntest	32	3,93	,36	,147	62	,734
	Kontrol		32	3,92	,32			
Geleneksel Olmayan Bilim Anlayışı(GOBA)	Deney	Öntest	32	3,76	,39	,868		,848
	Kontrol		32	3,68	,39			
Bilimsel Epistemolojik İnanç Toplam(BEİT)	Deney		32	3,89	,34	,413		,342
	Kontrol		32	3,85	,27			

Tablo 24’e göre elde edilen öntest puanlarında Deney ve Kontrol grupları arasında “Geleneksel Bilim Anlayışı” [GBA(62)=,147,p=,734] ve “Geleneksel Olmayan Bilim Anlayışı” [GOBA(62)=0,868,p=,848] alt faktörleri ile Bilimsel Epistemolojik toplam puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir [BEİT(62)=0,413,p=,342]. Bu bulgu, uygulama öncesinde grupların bilimsel epistemolojik inançlarının birbirine yakın olduklarını göstermektedir.

4.1.2. Deneysel grubu öğretmen adaylarının öntest- sontest puanları arasındaki bilimsel epistemolojik inançları. Öntest-sontest sonuçlarına göre, deneysel grubundaki öğretmen adaylarının, sahip oldukları Bilimsel Epistemolojik İnanç düzeylerinin birbirinden farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi için bağımlı t-testi yapılmıştır.

Deneysel grubu öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt faktörleri ve toplam puanı bakımından öntest –sontest puanlarına ait ortalamaları ve standart sapma değerleri bağımlı örneklem t-Testi sonuçları Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25

Deneysel Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Ölçeği Alt Faktörleri ve Toplam Puanı Bakımından Öntest –Sontest Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

		Grup	N	\bar{x}	Sx	T	sd	P
Geleneksel Bilim Anlayışı (GBA)	Deneysel Öntest		32	3,93	,36	-	2,151	,03
	Deneysel Sontest		32	4,12	,32			
Geleneksel Bilim (GOBA)	Deneysel Öntest		32	3,76	,39	-,982	62	,33
	Deneysel Sontest		32	3,87	,48			
Bilimsel Epistemolojik İnanç Toplam (BEİT)	Deneysel Öntest		32	3,89	,34	-,204		,04
	Deneysel Sontest		32	4,05	,30			

Tablo 25 incelendiğinde Deneysel grubu öğretmen adaylarının öntest –sontest puanları arasında “Geleneksel Bilim Anlayışı” [GBA(32)=-2,151,p=,03] ve Bilimsel Epistemolojik İnanç toplam puanlarında [BEİT(62)=-,982,p=,04] istatistiksel olarak

anlamli bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu deney grubuna uygulanan AG-SM öğretim materyalinin öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarını arttırdığını göstermektedir. Deney grubuna ait öntest ve sontest puanları bağımlı t-testi ile incelendiğinde ise öntest sontest puanları arasında AG-SM öğrenme materyali açısından “Geleneksel Bilim Anlayışı” ve Bilimsel Epistemolojik İnanç toplam puanları açısından sontest lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. “Geleneksel Olmayan Bilim Anlayışı” [GOBA(62)=0,868,p=,848] alt faktöründe istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4.1.3. Kontrol grubu öğretmen adaylarının öntest- sontest puanları arasındaki bilimsel epistemolojik inançları. Öntest-sontest sonuçlarına göre, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının, sahip oldukları Bilimsel Epistemolojik İnanç düzeylerinin birbirinden farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi için bağımlı t-testi yapılmıştır.

Kontrol Grubu öğretmen adaylarının, Bilimsel Epistemolojik İnançları Ölçeği Alt Faktörleri Ve Toplam Puanı Bakımından Öntest –Sontest Puanlarına ortalamaları ve standart sapma değerleri bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 26’ de verilmiştir.

Tablo 26

Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Ölçeği Alt Faktörleri ve Toplam Puanı Bakımından Öntest –Sontest Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{x}	Sx	T	Sd	P
Geleneksel Bilim Anlayışı(GBA)	Kontrol Öntest	32	3,92	,32	-		,03
	Kontrol Sontest	32	4,10	,32	2,252	62	
Geleneksel Olmayan Bilim Anlayışı(GOBA)	Kontrol Öntest	32	3,68	,39	-		,06
	Kontrol Sontest	32	3,89	,41	1,956		

Bilimsel Epistemolojik İnanç Toplam(BEİT)	Kontrol Öntest	32	3,85	,27	-	,02
	Kontrol Sontest	32	4,04	,31	2,502	

Tablo 26 incelendiğinde Kontrol grubu öğretmen adaylarının öntest–sontest puanları arasında “Geleneksel Bilim Anlayışı” [GBA(32)= -2,252, p=,03] ve Bilimsel Epistemolojik İnanç toplam puanlarında [BEİT(22)= -2,502, p=,02] istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu kontrol grubuna uygulanan normal ders öğretim materyalinin öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inancalarını arttırdığını göstermektedir. Kontrol grubuna ait öntest ve sontest puanları bağımlı t-testi ile incelendiğinde ise öntest sontest puanları arasında normal ders öğrenme materyali açısından “Geleneksel Bilim Anlayışı” ve Bilimsel Epistemolojik İnanç toplam puanları açısından sontest lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. “Geleneksel Olmayan Bilim Anlayışı”[GOBA(32)= -1,956, p=,06] alt faktöründe istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4.1.4. Deney ve Kontrol grubu öğretmen adaylarının uygulama öncesi durumlarındaki farklılıklarından kaynaklanan etki giderildikten sonra uygulama sonrasındaki Bilimsel Epistemolojik İnançları. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi durumlarındaki farklılıklarından kaynaklanan etki giderildikten sonra ve uygulama sonrasındaki Bilimsel Epistemolojik İnanç ortalamalarındaki değişimi analiz etmek için tek faktörlü kovaryans analizi ANCOVA testi kullanılmıştır. Öntestler arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen ortalamalardaki farkın etkisinin ortadan kaldırılması amacıyla ANCOVA yapılmış ve öntestler ortak değişken olarak kullanılmıştır. ANCOVA analizinin amacı, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır. ANCOVA analizi gruplar arasında önceden oluşan farklılığı düzeltmek amacıyla kullanılırken ayrıca, hata varyansını düşürerek istatistiksel gücü ve tahmin doğruluğunu artırdığından ortak değişkene ilişkin deney gruplarının anlamlı bir şekilde farklılaşmaması durumunda dahi kullanılabilen güçlü bir tekniktir (Büyüköztürk, 2012). Uygulama sonrasında, gruplardaki öğretmen adaylarının öntest

Bilimsel Epistemolojik İnanç ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest ortalama Bilimsel Epistemolojik İnanç sonuçları Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27

Sontest Bilimsel Epistemolojik İnanç Ortalamalarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Betimsel İstatistik

Gruplar	N	\bar{x}	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	32	4,056	4,054
Kontrol	32	4,043	4,048

Tablo 27 incelendiğinde Bilimsel Epistemolojik İnanç testi düzeltilmiş puanları deney grubu için 4,054, kontrol grubu için 4,048’dir. Deney ve Kontrol gruplarının düzeltilmiş Bilimsel Epistemolojik İnanç puanları arasında farklılık olmadığı görülmektedir. Deney ve Kontrol gruplarının düzeltilmiş sontest Bilimsel Epistemolojik İnanç ortalamalarındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

Öntest Bilimsel Epistemolojik İnanç Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Sontest Bilimsel Epistemolojik İnanç Sayılarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)
Öntest (Reg)	4,161	1	4,161	44,348	
Grup	0,013	1	0,013	0,142	0,712
Hata	5,629	62	0,94		
Toplam	1055,618	64			

Tablo 28’ de yapılan ANCOVA sonuçlarına göre, AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubu ile normal ders materyallerinin kullanıldığı kontrol grubu arasında, öntest Bilimsel Epistemolojik İnanç puanlarına göre düzeltilmiş sontest

Bilimsel Epistemolojik İnanç puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($F_{(1-62)}=44,348$, $p=,712$). Elde edilen bulgulara göre, derslerde AG-SM öğrenme materyali kullanımının, öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Tüm bu bulgular ışığında AG-SM öğrenme materyali kullanımının öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları üzerinde bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine ve Dört Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, “AG-SM öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının kavram yanılğı seviyelerinde anlamlı farklılık oluşturmada mıdır?” şeklindedir. Bu alt problemi cevaplayabilmek için araştırmaya katılan öğretmen adaylarına “Dört aşamalı küresel ısınma kavram yanılğı test” (4KIKYT) uygulanmıştır. 4KIKYT’nin kontrol ve deney gruplarına ait sonuçlar incelenerek, AG-SM’nin öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki kavram yanılğaları üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada bağımsız t-testi, grupların kendi içinde karşılaştırılmalarında bağımlı t-testi ile kavram yanılğı ön test puanlarının karşılaştırılması amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki kavram yanılğası ortalamalarındaki değişimi analiz etmek için ANCOVA testi kullanılmıştır.

4.2.1. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılğı düzeyi. Öntest sonuçlarına göre, deney ve kontrol grupları arasındaki öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanılğası sayılarının birbirinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi için ilişkisiz örneklem tek faktörlü varyans analizi yapılmıştır. Deney ve Kontrol grubuna ait öntest kavram yanılğası ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29

Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılğı Testi Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	Test	N	\bar{x}	Ss
Deney		32	8,68	1,94

Kontrol	Ön Test	32	9,59	2,02
Toplam		64	9,14	2,02

Tablo 29 incelendiğinde AG-SM uygulamasının kullanıldığı deney grubundaki öğretmen adaylarının sahip olduğu öntest kavram yanılğı sayısı ortalamaları, $\bar{x}=8,68$ iken normal ders işlenen kontrol grubundaki öğretmen adaylarının kavram yanılğı sayısı ortalamaları, $\bar{x}=9,59$ olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının uygulama öncesinde benzer seviyede kavram yanılğı sayılarına sahip oldukları söylenebilir. Grupların öntest kavram yanılğısayıları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

Öntest Kavram Yanılğısayısı Ortalamalarının Gruplara Göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	13,141	1	13,141		
Gruplar İçi	244,594	62	3,945	3,351	0,073
Toplam	257,734	63			

Tablo 30 incelendiğinde öntest kavram yanılğısayısı ortalamaları arasındaki fark ilişkisiz örneklem tek faktörlü varyans analizi ile incelendiğinde aradaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir [$F_{(1-63)}=3,351$, $p= ,07$]. Bu sonuç, deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının süreç başında konu hakkında yaklaşık aynı sayıda kavram yanılğılarına sahip oldukları ve bu açıdan süreç başında grupların birbirine denk oldukları şeklinde yorumlanabilir.

4.2.2. Deney grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest puanları arasındaki kavram yanılğıları. AG-SM uygulamalarının, öğretmen adaylarının kavram yanılğıları üzerindeki etkisini test etmek amacıyla, deney grubundaki öğretmen adaylarının öntest ve sontestte elde ettikleri kavram yanılğıları sayıları için bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 31’de gösterilmiştir.

Tablo 31

Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgı Testi Öntest ve Son Test Puanlarının Bağımlı t-Testi sonuçları

	Test	N	\bar{x}	Ss	T	Sd	P
Deney Grubu	Öntest	32	8,687	1,941			
	Sontest	32	11,437	1,740	6,604	31	0,000

Tablo 31'e göre, öğretmen adaylarından elde edilen puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. $t(31)=6,6$, $p=,00$. Ortalama puanlar incelendiğinde deney grubu öğretmen adaylarının sontest puanlarının öntest puanlarına göre yüksek olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{\text{sontest}} = 11,437$; $\bar{x}_{\text{öntest}} = 8,687$). Bu bulgu AG-SM öğrenme materyalinin öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını giderme konusunda olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.2.3. Kontrol grubu öğretmen adaylarının öntest- sontest puanları arasındaki kavram yanılgıları. AG-SM uygulamalarının, öğretmen adaylarının kavram yanılgıları üzerindeki etkisini test etmek amacıyla, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının öntest ve sontestte elde ettikleri kavram yanılgıları sayıları için bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 32'de gösterilmiştir.

Tablo 32

Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgı Testi Öntest ve Son Test Puanlarının Bağımlı t-Testi sonuçları

	Test	N	\bar{x}	Ss	T	Sd	P
Deney Grubu	Öntest	32	9,593	2,029			
	Sontest	32	10,031	2,023	1,110	31	0,194

Tablo 32'ye göre, kontrol grubu öğretmen adaylarından elde edilen puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. $T(31)=1,1$, $p=0,194 > 0,05$. Ortalama puanlar

incelendiğinde kontrol grubu öğretmen adaylarının sontest puanları ile öntest puanları arasında önemli bir farkın olmadığı görülmektedir ($\bar{x}_{\text{sontest}}=10,031$; $\bar{x}_{\text{öntest}}=9,593$). Bu bulgu, normal ders materyallerinin öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarını giderme konusunda yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir.

4.2.4. Deney ve Kontrol grubu öğretmen adaylarının uygulama öncesi durumlarındaki farklılıklarından kaynaklanan etki giderildikten sonra uygulama sonrasındaki kavram yanlışlığı düzeyleri. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki kavram yanlışlığı ortalamalarındaki değişimi analiz etmek için ANCOVA testi kullanılmıştır. Uygulama sonrasında, gruptaki öğretmen adaylarının öntest kavram yanlışlığı ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest ortalama kavram yanlışlığı sayıları Tablo 33’de gösterilmiştir.

Tablo 33

Sontest Kavram Yanlışlığı Ortalamalarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Betimsel İstatistik

Gruplar	N	\bar{x}	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	32	11,437	11,513
Kontrol	32	10,031	9,771

Tablo 33 incelendiğinde, kavram yanlışlığı testi düzeltilmiş puanları deney grubu için 11,513, kontrol grubu için 9,771’dir. Grupların düzeltilmiş kavram yanlışlığı puanları arasında farklılık olduğu görülmektedir. Grupların düzeltilmiş sontest kavram yanlışlığı ortalamalarındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 34’ de verilmiştir.

Tablo 34

Öntest kavram yanılıgısı Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Sontest Kavram Yanılıgı Sayılarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi(p)	η^2
Öntest (Reg)	33,406	1	33,406	11,445	0,001	
Grup	21,017	1	21,017	7,188	0,009	0,825
Hata	175,422	62	10,208			
Toplam	229,845	64				

Tablo 34'de yapılan ANCOVA sonuçlarına göre, AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubu ile normal ders materyallerinin kullanıldığı kontrol grubu arasında, öntest kavram yanılıgısı ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest kavram yanılıgısı sayıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($F_{(1-62)}=7,188$, $p=,009$). Yapılan analiz sonucunda etki büyüklüğü eta-kare(η^2) değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü, örneklemden elde edilen sonuçların yokluk hipotezinde tanımlanan beklentilerden sapma düzeyini gösteren istatistiksel değerdir (Cohen, 1994; Vach-Haasse ve Thompson, 2004). Etki büyüklüğü, genel olarak, yokluk hipotezleri ile alternatif hipotezler arasındaki farkın büyüklüğü olarak tanımlanmaktadır. Bu da, araştırma sonuçlarının pratikteki anlamlılığının bir göstergesi niteliğindedir.”(Özsoy ve Özsoy; 2013). Etki büyüklüğü hesaplaması yapılan teste göre değişmektedir. Varyans analizlerinde etki büyüklüğü hesaplanması için birçok yöntem kullanılmaktadır. Cohen's f ve Omega kare (Ω^2) varyans analizinde kullanılan etki büyüklüğü hesaplamaları arasında yer almaktadır. Her iki ölçüm de kategorik değişken tarafından açıklanan varyans oranı hakkında bir tahmin değeri verir. Cohen'in f değeri, örneklem tarafından hesaplanan varyans oranını tahmin ederken, Omega kare ise evren tarafından olanı tahmin eder. Eta kare (η^2) hesaplanması aşağıdaki formüle göre yapılmalıdır:

(eta kare (η^2) hesaplaması) $\eta^2 = \frac{\text{kareler toplamı(gruplar arası)}}{\text{Kareler Toplamı(toplam)}}$ şeklindedir.

Eta-kare, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu gösterir ve 0.00 ile 1.00 arasında değer alır. Korelasyon katsayıları (r) için etki büyüklüklerinin yorumlanmasında farklı görüşler mevcuttur. Bunlardan biri; .01 ile .09 arası ihmal edilebilir ilişki; .10 ile .29 arası düşük ilişki; .30 ile .49 arası orta; .50 ile .69 arası güçlü; .70 ve sonrası ise çok güçlü ilişki olarak yorumlanmakta (Davis, 1971); ikincisi .00 ile .30 arası çok düşük; .30 ile .50 arası düşük; .50 ile .70 arası orta; .70 ile .90 arası yüksek; .90 ile 1.00 arası ise çok yüksek olarak yorumlanmakta (Hinkle, Wiersman ve Jurs, 1979) ve üçüncüsü ise .00-.10 arası göz ardı edilebilir; .10-.30 arası küçük; .30-.50 arası orta; .50-.70 arası yüksek; .70-.90 arası çok yüksek; .90-1.00 arası ise mükemmel ilişki olarak yorumlanmaktadır (Hopkins, 1997). Araştırmada elde edilen eta-kare ($\eta^2= 0,825$) hesaplanmıştır. Bu değer her üç görüşe göre yüksek düzeyde bir etki gücüne işaret etmektedir. Bu sonuç Sarıkaya'nın (2015) elde ettiği etki büyüklüğü ile de benzerlik göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre, derslerde AG-SM öğrenme materyali kullanımının öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının giderilmesinde olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “AG-SM öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının var olan kavram yanlış seviyelerinde nasıl bir değişime neden olmaktadır?” şeklindedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının, öntest uygulaması sonucunda tespit edilen kavram yanlışlarında sonteste göre bir değişiklik olup olmadığı analiz edilmiştir. Analizlerin yapılabilmesi için öğretmen adaylarının öntest ve sonteste belirlenen kavram yanlış durumları rakamlarla kodlanmıştır.

Bu kodlama sonucunda doğru cevaplar üzerinden puanlama yapılmıştır. Her bir soruya ait toplam puanlar hesaplanırken, her sorudaki cevap (1.Aşama) ve açıklama aşaması (3.Aşama) doğru cevaplar '1' ve yanlış cevaplar '0' ile kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının 4KIKYT'ne verdikleri cevaplar birlikte tek soru gibi değerlendirilerek; cevap aşamaları (1.Aşama) birinci puanlarını, açıklama aşamaları (3.Aşama) ikinci puanlarını ve hem cevap hem de açıklama aşamaları (1. Aşama ve 3. Aşama) üçüncü puanları olmak üzere üç farklı toplam puan elde edildi. Cevap (1.Aşama) ve açıklama (3. Aşama) aşamaları birlikte değerlendirilirken her iki aşamadaki yanıtlar doğru ise bu soru '1', diğer tüm alternatifler için '0' ile kodlanarak toplam puan olarak hesaplandı. Güven puanları ise iki puan üzerinden değerlendirildi.

Sadece eminim seçeneğine bir, emin değilim seçeneğine sıfır puan verildi. Cevap (1.Aşama) ve açıklama (3.Aşama) aşamalarına verilen güven puanlarının ayrı ayrı ortalaması alınarak her iki soru tek soru gibi hesaplandı. Hem cevap (1.Aşama) hem de açıklama (3.Aşama) aşamasına verilen güven puanlarının aritmetik ortalaması alınarak genel ortalama bulundu. Daha sonra Caleon ve Subramaniam'ın (2010b) çalışmalarında olduğu gibi güven puanları kullanılarak çeşitli değişkenler elde edildi. 4KIKYT elde edilen veriler betimsel istatistik yöntemleriyle analiz edilmiştir.

4.3.1 Doğru cevaplar üzerinden betimleyici istatistik sonuçları.

4KIKYT'inden elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının yalnızca cevap (1. Aşama), yalnızca açıklama (3.Aşama) ve hem cevap hem açıklama aşamaları (1 Aşama ve 3. Aşama) birlikte tek bir soru gibi değerlendirildiğinde elde edilen toplam puanlar üzerinden tanımlayıcı istatistik analizleri gerçekleştirildi. Elde edilen sonuçlar Tablo 35'de verilmiştir.

Tablo 35

Doğru Yanıtlar Üzerinden Elde Edilen Puanlara Ait Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

	Cevap Aşaması (1. Aşama) Puanı	Açıklama Aşaması (3. Aşama) Puanı	Her İki Aşama (1. Aşama ve 3. Aşama) Puanı
4KIKYT katılan öğretmen aday sayısı	64	64	64
\bar{x}	5,406	3,968	3,140
Ss	1,003	1,097	1,744
Çarpıklık (Skewness)	-,513	-,085	,796
Basıklık (Kurtosis)	,590	,590	,590
Minimum puan	0	0	0
Maksimum puan	7	6	7
Alınabilecek maksimum puan	7	7	7
Cronbach alfa (α)	. 516	. 548	.617

Tablo 35'e göre 4KIKYT sorularında aşama sayısı arttıkça toplam puanlara ait genel ortalama, 1. aşamada 5,406; 3. aşama 3,968 ve her iki aşamada (1. Aşama ve 3. Aşama) 3,140 şeklinde hesaplanmıştır. Sorulara eklenen aşamalar arttıkça soruyu doğru ve tutarlı olarak cevaplamak zorlaşmaktadır. Her iki aşama dikkate alınarak hesaplanan toplam puanlar incelendiğinde minimum puanın 0, maksimum puanın ise 7 olduğu görülmektedir. 3,968 olan genel ortalama öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin düşük olduğu söylenebilir. Aşamalara göre verilen cevaplar dikkate alındığında Croanbach alfa katsayı değerleri (α) .516, .548 ve .617 olarak bulunmuştur. Caleon ve Subramaniam (2010b) aynı değerleri 0.40, 0.19 ve 0.50 olarak, Taşlıdere (2016) 4.47, 3.94 ve 2.43 olarak bulmuşlardır. Bu durum her iki aşama (cevap ve açıklama) dikkate alınarak ölçüm yapıldığında geçerliliğin artacağı (ölçülmek istenen davranışın daha doğru ölçüleceği) ve dolayısıyla test puanlarının daha güvenilir olacağı şeklinde yorumlanabilir (Kaltakçı, 2012, Taşlıdere, 2016). Soruların cevap aşaması (1.Aşama), açıklama aşaması (3.Aşama) ve her iki aşamayı (1.Aşama ve 3.Aşama) tek bir soru gibi değerlendirerek ilgili soruya doğru yanıt veren öğrenci yüzdeleri hesaplandı. 4KIKYT 'nde sorulan 7 soruya yönelik buldular aşağıda verilmiştir.

a)Deney ve kontrol gruplarının birinci soruda cevap aşamasına (1.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 36'da gösterilmiştir.

Tablo 36

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Birinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	f	%	f	%	f	%
<i>A) Stratosferde bulunan stratosferik ozon kötü huyluya dönüşmesiyle oluşur.</i>	0	0	3	9,38	2	6,25	2	6,25
<i>B) Ozon, doğal yollarla hem oluşur hem de parçalanır.</i>	2	68,75	2	75	2	78,12	2	68,75
	2		4		5		2	
<i>C) Ozon, çeşitli insan etkinlikleri sonucunda miktarının artması ile oluşur.</i>	0	0	3	9,38	1	3,13	3	9,38

<i>D) Troposferde bulunan troposferik ozon iyi huyluya dönüşmesiyle oluşur.</i>	6	18,75	4	12,50	6	18,75	5	15,62
<i>E) uzun dalga boylu ışınların atmosferde kalması ozon tabakasıyla ilgili değildir.</i>	4	12,50	0	0	0	0	0	0
Yanıt Yok	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	3	100	3	100	3	100	3	100
	2		2		2		2	

Tablo 36’da görüldüğü üzere, öğretmen adaylarına ozon tabakasının oluşumu hakkındaki düşüncelerini araştırıldığı bu soruda, öntestte deney grubu öğretmen adaylarının %68,75’inin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verelerin içerisinde ilk sırayı (% 18,75) D seçeneği “Troposferde bulunan troposferik ozon iyi huyluya dönüşmesiyle oluşur” seçeneği almıştır. Sontestte öğretmen adaylarının soruyu doğru cevapladıkları görülürken yanlış cevap verenlerin içerisinde ilk sırayı (% 12,50) “D seçeneği” seçeneği almıştır. Deney grubunda öntestte doğru seçeneği işaretleyen öğretmen adaylarının (%68,75) sayısı, sontestte (%75) artış görülürken, kontrol grubunda ise öntestte doğru seçeneği işaretlerin sayısında (%78,12), sontestte (%68,75) göre bir azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının birinci soruda açıklama aşamasına (3.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 37’de gösterilmiştir.

Tablo 37

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Birinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
A) Ozon tabakasındaki incelmeye arttıkça hava sıcaklığının artmasına neden olur.	1	3,12	1	3,12	2	6,25	2	6,25
B) Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmanın azalmasına neden olur.	1	3,12	0	0	0	0	0	0
C) Ozon tabakası incelmeye yeryüzüne ulaşan zararlı UV ışınlarının artmasına neden olur.	25	78,12	19	58,37	16	50	10	31,25

D) Ozon tabakasındaki incelme küresel ısınmanın artmasına neden olur.	2	6,25	4	12,5	4	12,5	5	15,62
E) Ozon tabakasındaki incelme sera etkisinin artmasına neden olur.	0	0	0	0	1	3,12	2	6,25
F seçeneği	3	9,37	8	25	9	28,12	5	15,62
Yanıt Yok	0	0	0	0	0	0	3	9,37
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 37’de, öğretmen adaylarına ozon tabakasının oluşumu hakkındaki açıklama aşamasındaki düşüncelerini araştırıldığı bu soruda, öntestte deney grubu öğretmen adaylarının %72,12’sinin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verelerin içerisinde ilk sırayı (% 6,25) D seçeneği “Ozon tabakasındaki incelme küresel ısınmanın artmasına neden olur.” seçeneği almıştır. Sontestte öğretmen adaylarının soruyu cevaplama aşamasında doğru cevaplama oranlarında deney grubunda (%58,37) ve kontrol grubunda (%31,25) bir azalma olduğu görülmektedir. Soruda ilgili cevaba uygun açıklama bulamadıklarında kendi açıklamalarının istendiği F seçeneğine öğretmen adaylarının çoğunlukla boş bıraktıkları gözlemlenmiştir. Birinci soru için F seçeneğine cevap veren öğretmen adaylarının açıklamaları aşağıda verilmiştir.

ÖD21: Strotosfer veya troposferden bahsedilmiyor. Kendiliğinden oluştuğu söyleniyor.

ÖK14: Soru hakkında hiçbir fikrim yok.

Şeklinde açıklama yapmışlardır. Bu bulgular, genel ortalamaya bakıldığında öğretmen adaylarının cevap aşamasına daha çok güven duyduklarını (1.Aşama $\bar{x} = 5,406$) ve açıklama aşamasının cevaplama aşamasından daha zor buldukları şeklinde yorumlanabilir.

b)Deney ve kontrol gruplarının ikinci soruda cevap aşamasına (1.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 38’de gösterilmiştir.

Tablo 38

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının İkinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu		Kontrol Grubu					
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A) Atmosfer Dağılımı	6	18,75	3	9,37	15	46,87	1	34,37
B) Sıcaklık Terselmesi	2	6,25	1	3,12	1	3,12	3	9,37
C) Sıcaklık Yükselmesi	0	0	0	0	0	0	0	0
D) Işık Yansıması	2	6,25	0	0	1	3,12	0	0
E) Sera Etkisi	2	68,75	2	87,5	15	46,87	1	56,25
Yanıt Yok	2		8				8	
Toplam	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	100	3	100	32	100	3	100
	2		2				2	

Tablo 38’de öğretmen adaylarına sera etkisi hakkındaki düşüncelerini araştırıldığı ikinci soruda, öntestte deney grubu öğretmen adaylarının %68,75’inin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verelerin içerisinde ilk sırayı (% 18,75) A seçeneği “Atmosfer Dağılımı” almıştır. Deney grubunda öntestte doğru seçeneği işaretleyen öğretmen adaylarının (%68,75) sayısı, sontestte (%87,5) kontrol grubunda ise öntestte doğru seçeneği işaretlerin sayısı (%46,87), sontestte (%56,25) olmuştur. Her iki grupta da artış gözlemlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ikinci soruda açıklama aşamasına (3.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 39’da gösterilmiştir.

Tablo 39

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının İkinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
A) Karbondioksit salınımının düzenli olarak gözlenmesi gereklidir.	0	0	0	0	0	0	0	0
B) Isınan (sıcak) hava hafif olduğu için yükselir ve sıcak hava yükseldikçe ısınır.	2	6,25	2	6,25	2	6,25	0	0
C) Havadaki sıcaklığı sabitlediğimizi varsayarsak sıcaklık değişimi nedeniyle su seviyesinin yükselişi önlenebilir.	0	0	0	0	0	0	0	0
D) Güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlar ile yansıyan uzun dalga boylu ışınların miktarları arasındaki farkın azalmasıdır.	2	6,25	1	3,12	2	6,25	5	15,62
E) Güneşten gelen enerjinin bir kısmı atmosfer içerisinde tutularak yeryüzünün ısınması sağlamasıdır.	20	62,5	26	81,25	28	87,5	27	84,37
F seçeneği	2	6,25	3	9,37	0	0	0	0
Yanıt Yok	6	18,75	0	0	0	0	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 39’da, öğretmen adaylarına sera etkisi hakkında açıklama aşamasındaki düşüncelerinin araştırıldığı soruda, öntestte deney grubu öğretmen adaylarının %62,5’inin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verelerin (% 6,25) B seçeneği “Isınan (sıcak) hava hafif olduğu için yükselir ve sıcak hava yükseldikçe ısınır.” Ve (%6,25) D seçeneği “Güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlar ile yansıyan uzun dalga boylu ışınların miktarları arasındaki farkın azalmasıdır.” almıştır. Sontestte öğretmen adaylarının soruyu cevaplama aşamasında doğru cevaplama oranlarında deney grubunda (%81,25) artış, kontrol grubunda (%84,37) azalma olduğu görülmektedir. Bu bulgu, deney grubunda uygulanan AG-SM uygulamalarının alternatif kavramları gidermede etkili olduğu söylenebilir. Soruda ilgili cevaba uygun açıklama bulamadıklarında kendi açıklamalarının istendiği F seçeneğine öğretmen adaylarının boş bıraktıkları gözlemlenmiştir.

c) Deney ve kontrol gruplarının üçüncü soruda cevap aşamasına (1.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 40’da gösterilmiştir.

Tablo 40

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üçüncü Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	f	%	f	%	f	%
A) Fosil yakıtların yakılması	6	18,75	0	0	15	46,88	3	9,37
B) Orman alanlarının azalması	2	6,25	0	0	1	3,12	0	0
C) Doğal gübre kullanımının artması	0	0	32	100	0	0	2	90,63
D) Sanayi tesislerinin artması	2	6,25	0	0	1	3,12	0	0
E) Sera gazlarının artması	22	68,75	0	0	15	46,88	0	0
Yanıt Yok	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	3	100
							2	

Tablo 40’da öğretmen adaylarına küresel iklim değişikliğinin sebepleri hakkındaki düşüncelerini araştırıldığı üçüncü soruda, öntestte deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının doğru cevap veremedikleri görülmektedir. Yanlış cevap verelerin içerisinde deney grubunda ilk sırayı (% 68,75) E seçeneği “Sera gazlarının artması”, kontrol grubunda ise (%46,88) A seçeneği “Fosil yakıtların yakılması” ile (%46,88) E seçeneği “Sera gazlarının artması” almıştır. Deney ve kontrol gruplarında öntestte doğru seçeneği işaretleyemeyen öğretmen adaylarının sayısı, sontestte deney grubunda (%100) e, kontrol grubunda ise (%90,63)’e çıkmıştır. Her iki grupta da artış gözlemlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının üçüncü soruda açıklama aşamasına (3.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 41’de gösterilmiştir.

Tablo 41

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üçüncü Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
A) Ekolojik sistemde doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik bir çalışmadır.	0	0	0	0	0	0	0	0
B) Mineral yakıt olarak da bilinen fosil yakıtlar doğal bir enerji kaynağıdır.	2	6,25	2	6,25	4	0	0	0
C) Hava sıcaklıklarının dünyanın her yerinde artması söz konusu değildir.	0	0	0	0	0	0	0	0
D) Havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketimi sonucu yatırımların artmasıdır.	2	6,25	1	3,12	2	6,25	5	15,62
E) Kızılötesi ışınların, oksijen veya azot gazı tarafından soğurulması.	20	62,5	29	90,63	28	87,5	27	84,38
F seçeneği	0	0	0	0	0	0	0	0
Yanıt Yok	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 41’de, öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğinin sebepleri hakkında açıklama aşamasındaki düşüncelerinin araştırıldığı soruda, öntestte deney grubu öğretmen adaylarının %62,5’inin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verilerin (% 6,25) B seçeneği “Mineral yakıt olarak da bilinen fosil yakıtlar doğal bir enerji kaynağıdır.” ve (%6,25) D seçeneği “Havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketimi sonucu yatırımların artmasıdır.” almıştır. Sontestte öğretmen adaylarının soruyu cevaplama aşamasında doğru cevaplama oranlarında deney grubunda (%90,63) artış, kontrol grubunda (%84,37) azalma olduğu görülmektedir. Bu bulgu, deney grubunda uygulanan AG-SM uygulamalarının alternatif kavramları gidermede etkili olduğu söylenebilir. Soruda ilgili cevaba uygun açıklama bulamadıklarında kendi

açıklamalarının istendiği F seçeneğine öğretmen adaylarının boş bıraktıkları gözlemlenmiştir.

d) Deney ve kontrol gruplarının dördüncü soruda cevap aşamasına (1.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 42’de gösterilmiştir.

Tablo 42

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Dördüncü Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	F	%	f	%	F	%
A)Doğal olarak oluşan sera etkisi ve iklim üzerinde önemli rol oynaması.	1	3,12	0	0	4	12,5	3	9,37
B) Dünyadaki nüfus artışı dünyanın doğal olarak küresel ısınmasına neden olması.	1	3,12	0	0	0	0	0	0
C) Küresel ısınmanın doğal nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.	30	93,76	32	100	27	84,37	29	90,63
D) Fosil yakıtların kullanılması ve artan göç nedeniyle dünyanın doğal olarak ısınması.	0	0	0	0	1	3,12	0	0
E) Küresel ısınmanın yapay nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.	0	0	0	0	0	0	0	0
Yanıt Yok	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 42’de öğretmen adaylarının küresel ısınmanın doğal sebepleri hakkındaki düşüncelerinin araştırıldığı dördüncü soruda, öntestte deney grubu (%93,76) ve kontrol grubu (%84,37) öğretmen adaylarının doğru cevap verdikleri görülmektedir. Yanlış cevap verelerin içerisinde deney grubunda ilk sırayı (% 3,12) A

seçeneği “Doğal olarak oluşan sera etkisi ve iklim üzerinde önemli rol oynaması” ve B seçeneği (%3,12) “Dünyadaki nüfus artışı dünyanın doğal olarak küresel ısınmasına neden olması” alırken, kontrol grubun (%12,5) A seçeneği “Doğal olarak oluşan sera etkisi ve iklim üzerinde önemli rol oynaması” almıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının oranı, sonteste deney grubunda (%100) e, kontrol grubunda ise (%90,63)’e çıkmıştır. Her iki grupta da artış gözlemlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının dördüncü soruda açıklama aşamasına (3.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 43’de gösterilmiştir.

Tablo 43

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Dördüncü Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
A) Sera gazları doğal etkindir.	17	53,12	0	0	0	0	0	0
B) Çarpık kentleşme nüfus artışını doğal olarak etkiler.	1	3,12	4	12,5	9	28,12	2	6,25
C) Göçlerin artarak sosyal ve ekonomik zorluklara neden olmasıdır.	9	28,12	0	0	4	12,5	0	0
D) Dünya'nın ekseninde doğrusal bir kayma ve dairesel bir sapma olması doğal ısınmanın bir nedenidir.	1	3,12	28	87,5	9	28,12	24	75
E) Dünya'nın hareketlerinin yapay olarak oluşmasıdır.	0	0	0	0	1	3,12	0	0
F seçeneği	5	15,62	0	0	2	6,25	6	18,75
Yanıt Yok	0	0	0	0	7	21,88	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 43’de, öğretmen adaylarının küresel ısınmanın doğal sebepleri hakkındaki açıklama aşamasındaki düşüncelerinin araştırıldığı bu soruda, önteste deney grubu öğretmen adaylarının %3,12’sinin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verilerin içerisinde ilk sırayı (% 53,12) A seçeneği “Sera gazları doğal etkindir.” seçeneği almıştır. Sonteste öğretmen adaylarının soruyu cevaplama aşamasında doğru cevaplama oranlarında deney grubunda (%87,5) artış, kontrol grubunda (%75) bir

azalma olduğu görülmektedir. Soruda ilgili cevaba uygun açıklama bulamadıklarında kendi açıklamalarının istendiği F seçeneğine öğretmen adaylarının çoğunlukla boş bıraktıkları gözlemlenmiştir. Dördüncü soru için F seçeneğine cevap veren öğretmen adaylarının açıklamaları aşağıda verilmiştir.

ÖD6: Dünyanın hareketleri sonucu oluşan sera etkisi.

ÖK17: Nüfus artışıyla birlikte küresel ısınma artarak ozon tabakasını inceltir.

Şeklinde açıklama yapmışlardır.

e) Deney ve kontrol gruplarının beşinci soruda cevap aşamasına (1.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 44’de gösterilmiştir.

Tablo 44

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Beşinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Öntest		Sontest	
	F	%	f	%
A) Foto sentez sürecini yıkıma uğratan etkili moleküllerin üretilmesi.	5	3	2	1
B) Dünya yüzeyine ulaşan morötesi ışınım (UV) miktarında artışı.	5	6	10	10
C) Birçok inşaat malzemesinin de aşınmasına ve çabuk yıpranmasına neden olması.	6	2	3	3
D) Okyanusların yüzey tabakasında yaşayan minik organizmalar olan planktonlar azalması.	2	0	2	0
E) Yeryüzü Ozonunun yüzeye ulaşan mor ötesi ışınım (UV) miktarının azalması.	14	19	17	18
Yanıt Yok	0	0	0	0
Toplam	32	100	32	100

Tablo 44’de öğretmen adaylarının yeryüzü Ozonu’ndaki artış sonucu oluşan nedenler hakkındaki düşüncelerinin araştırıldığı beşinci soruda, öntestte deney grubu (%93,76)

ve kontrol grubu (%84,37) öğretmen adaylarının doğru cevap verdikleri görülmektedir. Yanlış cevap verelerin içerisinde deney grubunda ilk sırayı (% 3,12) A seçeneği “Doğal olarak oluşan sera etkisi ve iklim üzerinde önemli rol oynaması” ve B seçeneği (%3,12) “Dünyadaki nüfus artışı dünyanın doğal olarak küresel ısınmasına neden olması” alırken, kontrol grubun (%12,5) A seçeneği “Doğal olarak oluşan sera etkisi ve iklim üzerinde önemli rol oynaması” almıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının oranı, sonteste deney grubunda (%100) e, kontrol grubunda ise (%90,63)’e çıkmıştır. Her iki grupta da artış gözlemlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının beşinci soruda açıklama aşamasına (3.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 45’de gösterilmiştir.

Tablo 45

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Beşinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	f	%	F	%	F	%
A) Yüksek enerjili ultraviyole ışınlarına karşı filtre görevi görmesi .	9	28,12	11	34,37	17	53,12	12	37,5
B) Bitkilerin fotosentez esnasında stomalarını açması ve karbondioksit atamaması.	4	12,25	3	9,37	1	3,12	1	3,12
C) UV ışınlarının yüksek miktarda kirleticiler arasındaki kimyasal reaksiyonu hızlandırması.	9	28,12	11	34,37	9	28,12	11	34,37
D) Ozonun oksidasyon gücünün yüksek olması.	5	15,62	1	3,12	1	3,12	4	12,25
E) Mikroskopik okyanus canlılarının yaşamlarının olumsuz etkilenmesi.	1	3,12	6	18,75	0	0	0	0
F) seçeneği	4	12,25	0	0	4	12,25	4	12,25
Yanıt Yok	0		0	0	0		0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 45’de, öğretmen adaylarının yeryüzü Ozonu’ndaki artış sonucu oluşan nedenler hakkındaki açıklama aşamasındaki düşüncelerinin araştırıldığı bu soruda, önteste deney grubu öğretmen adaylarının %28,12’sinin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verilenlerin içerisinde ilk sırayı deney grubu ve kontrol grubunda (% 28,12) C seçeneği “UV ışınlarının yüksek miktarda kirleticiler arasındaki kimyasal reaksiyonu hızlandırması.” seçeneği almıştır. Sonteste öğretmen adaylarının soruyu cevaplama aşamasında doğru cevaplama oranlarında deney grubunda (%34,37) artış, kontrol grubunda (%37,5) bir azalma olduğu görülmektedir. Soruda ilgili cevaba uygun açıklama bulamadıklarında kendi açıklamalarının istendiği F seçeneğine öğretmen adaylarının çoğunlukla boş bıraktıkları gözlemlenmiştir. Beşinci soru için F seçeneğine cevap veren öğretmen adaylarının açıklamaları aşağıda verilmiştir.

ÖD32: İnşaat malzemelerinin yıpranmasının da nedeni olduğunu düşünüyorum.

ÖK23: Fotosentez sırasında kullanılan O₂ gazı tepkimeye girerek O₃(ozon) gazını oluşturur. Bu durumda fotosentez için gerekli olan O₂ gazında üretim görülmez. Şeklinde açıklama yapmışlardır.

f) Deney ve kontrol gruplarının altıncı soruda cevap aşamasına (1.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 46’da gösterilmiştir.

Tablo 46

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Altıncı Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A) Sanayileşme	24	75	23	71,87	24	75	23	71,87
B) Tarım	0	0	0	0	0	0	1	3,12
C) Enerji kullanımı	7	21,75	8	25	3	9,37	3	9,37
D) Ormansızlaşma	1	3,12	0	0	1	3,12	2	6,25
E) Bilinçsiz kentleşme	0	0	1	3,12	4	12,5	3	9,37
Yanıt Yok	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 46’da öğretmen adaylarının küresel ısınmaya neden olan en önde gelen faaliyetler hakkındaki düşüncelerinin araştırıldığı altıncı soruda, öntestte deney grubu ve kontrol grubu (%75) öğretmen adaylarının doğru cevap verdikleri görülmektedir. Yanlış cevap verenlerin içerisinde deney grubunda ilk sırayı (%21,75) C seçeneği “Enerji kullanımı” alırken, kontrol grubun (%12,5) E seçeneği “Bilinçsiz kentleşme” almıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının oranında sontestte (%721,87) azalma görülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarının altıncı soruda açıklama aşamasına (3.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 47’de gösterilmiştir.

Tablo 47

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Altıncı Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sonteste Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	f	%	F	%	F	%
A) Tarımda organik madde kullanımını artırması ve teşvik edilmesi.	1	3,12	1	3,12	0	0	0	0
B) Zararlı gazların atmosferde yığılmasına sebep olması.	17	53,12	20	62,5	22	68,75	18	56,25
C) Sıcak su kullanımı sonucunda suyu ısıtmak için gereken enerjiden tasarruf sağlanmaması.	3	9,37	1	3,12	2	6,25	4	12,5
D) Ormanlarda yanıcı maddeler bırakılması.	1	3,12	1	3,12	1	3,12	0	0
E) Nüfus artışı, artan tüketim ve genel olarak toplumların değişen tüketim alışkanlıkları	8	25	6	18,75	6	18,75	6	V
F) seçeneği	1	3,12	3	9,37	1	3,12	4	12,5
Yanıt Yok	0		0	0	0		0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 47’de, öğretmen adaylarının küresel ısınmaya neden olan en önde gelen faaliyetler hakkındaki açıklama aşamasındaki düşüncelerinin araştırıldığı bu soruda,

öntestte deney grubu öğretmen adaylarının %53,12'sinin, kontrol grubu öğretmen adaylarının %68,75'inin doğru cevapladıkları görülmektedir. Yanlış cevap verilenlerin içerisinde ilk sırayı deney grubu (%25) ve kontrol grubunda (% 18,75) E seçeneği "Nüfus artışı, artan tüketim ve genel olarak toplumların değişen tüketim alışkanlıkları." seçeneği almıştır. Sontestte öğretmen adaylarının soruyu cevaplama aşamasında doğru cevaplama oranlarında deney grubunda (%62,5) artış, kontrol grubunda (%56,25) bir azalma olduğu görülmektedir. Soruda ilgili cevaba uygun açıklama bulamadıklarında kendi açıklamalarının istendiği F seçeneğine öğretmen adaylarının çoğunlukla boş bıraktıkları gözlemlenmiştir. Altıncı soru için F seçeneğine cevap veren öğretmen adaylarının açıklamaları aşağıda verilmiştir.

ÖD10: Bilinçsiz sanayileşme.

ÖD30: Arz-talep ilişkisi.

ÖK20: Sanayi arttıkça çevremizi daha çok kirletir ve doğallığını bozarız.

Şeklinde açıklama yapmışlardır.

g) Deney ve kontrol gruplarının yedinci soruda cevap aşamasına (1.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 48'de gösterilmiştir.

Tablo 48

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Yedinci Soru Cevap Aşaması İçin Öntest ve Sontestte Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A) Ali	0	0	0	0	0	0	0	0
B) Figen	31	96,87	29	90,62	27	84,37	29	90,62
C) Gülden	0	0	1	3,12	1	3,12	3	9,37
D) Ali ve Emrecan	0	0	1	3,12	0	0	0	0
E) Emrecan	1	3,12	1	3,12	0	0	0	0
Yanıt Yok	0	0	0	0	4	12,5	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 48’de öğretmen adaylarının küresel ısınma sorunların çözümlerinde kişisel sorumluluğu hakkındaki düşüncelerinin araştırıldığı yedinci soruda, öntestte deney grubu(%96,87) ve kontrol grubu (%84,37) öğretmen adaylarının doğru cevap verdikleri görülmektedir. Yanlış cevap verenlerin içerisinde deney grubunda ilk sırayı (%3,12) E seçeneği “Emrecan” alırken, kontrol grubunda (%3,12) C “Gülden”, D “Ali ve Emrecan” ve E “Emrecan” seçenekleri almıştır. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının oranında sontestte (%90,62) azalma görülürken, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının oranında(%90,62) artış görülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarının yedinci soruda açıklama aşamasına (3.Aşama) ait yanıtların frekans ve yüzdeleri Tablo 49’da gösterilmiştir.

Tablo 49

Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Yedinci Soru Açıklama Aşaması İçin Öntest ve Sontestte Vermiş Oldukları Yanıtların Frekans ve Yüzdeleri

Yanıtlar	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	f	%	f	%	F	%	F	%
A) Ali çünkü, standart ampul kullanma kararı hükümet tarafından alındığının bilinmesi.	0	0	0	0	0	0	0	0
B) Figen çünkü, İnsan sorumsuzluklarının etkisi, küresel ısınmada yüzde 70’ler civarında saptanmış olması.	20	62,5	23	71,87	18	56,25	23	71,87
C) Gülden çünkü, kalp, solunum yolu, bulaşıcı, alerjik ve bazı diğer hastalıkların yürüyerek, bisiklet kullanarak engellenebilmesi.	0	0	0	0	0	0	1	3,12
D) Ali ve Emrecan çünkü, çevre örgütlerinin, tüketicilere geri dönüşümü bir yaşam tarzı olarak benimsemelerini söylemesi.	0	0	0	3,12	2	6,25	0	0
E) Emrecan çünkü, evinizden çıkan çöplerin sadece yarısını geri dönüştürerek çöplerin azaltması	0	0	0	3,12	2	6,25	0	0
F) seçeneği	12	31,5	9	28,12	10	31,25	8	25
Yanıt Yok	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	32	100	32	100	32	100	32	100

Tablo 49’da, öğretmen adaylarının küresel ısınmaya neden olan en önde gelen faaliyetler hakkındaki açıklama aşamasındaki düşüncelerinin araştırıldığı bu soruda, öntestte deney grubu öğretmen adaylarının %62,5’sinin, kontrol grubu öğretmen adaylarının %56,25’inin doğru cevapladıkları görülmektedir. Deney grubunda yanlış cevap verenler bulunmazken, kontrol grubunda yanlış cevap verenlerde ilk sırayı (% 6,25) D “Ali ve Emrecan çünkü, çevre örgütlerinin, tüketicilere geri dönüşümü bir yaşam tarzı olarak benimsemelerini söylemesi” ve E “Emrecan çünkü, evinizden çıkan çöplerin sadece yarısını geri dönüştürerek çöplerin azaltması” seçenekleri almıştır. Sontestte öğretmen adaylarının soruyu cevaplama aşamasında doğru cevaplama oranlarında deney ve kontrol grubunda (%71,87) artış olduğu görülmektedir. Soruda ilgili cevaba uygun açıklama bulamadıklarında kendi açıklamalarının istendiği F seçeneğine öğretmen adaylarının çoğunlukla boş bıraktıkları gözlemlenmiştir. Yedinci soru için F seçeneğine cevap veren öğretmen adaylarının açıklamaları aşağıda verilmiştir.

ÖD19: Figen kişisel bir sorumluluk ifade etmemiş, sadece genel bir yargıya varmış, öneri sunmuş.

ÖD25: Zarar verildikten sonra cezalandırma yoluna gitmek fayda sağlamayacaktır.

ÖK6: Kişisel olarak birini cezalandıramayız.

ÖK17: Sorumluluk değil cezalandırma yapmış.

Şeklinde açıklama yapmışlardır.

4.3.2 Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının var olan kavram yanlışlarındaki değişim. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının, öntest uygulaması sonucunda tespit edilen kavram yanlışlarında sonteste göre bir değişiklik olup olmadığı analiz edilmiştir. Analizlerin yapılabilmesi için, öğretmen adaylarının öntest ve sontestte belirlenen kavram yanlışları tespit edilen durum 0, kavram yanlışları tespit edilemediği durumlar ise 1 olarak kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının kavram yanlışlarındaki durum değişiminin tespiti içinse, sontest puanlarından öntest puanları çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarının kavram yanlışlarında var olan durumlara göre değişimi gösteren sonuçlar Tablo 50’de gösterilmiştir.

Tablo 50

Öğretmen Adaylarının Kavram Değişim Durumlarının Tespiti İçin Yapılan İşlemler

Öntest Puanı	Sontest Puanı	Sontest-Öntest Farkı	Kavram Yanılgısı Değişim Durumu
0	0	0	Değişim Yok
0	1	1	Kavram yanılgısı Giderilmiş
1	0	-1	Yeni Kavram Yanılgısı Oluşmuş
1	1	0	Değişim Yok

Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının, var olan kavram yanılgı durum değişimine ait betimsel istatistikler Tablo 51’de gösterilmiştir.

Tablo 51

Deney Ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının Var Olan Kavram Yanılgılarındaki Değişime İlişkin Betimsel İstatistik

Soru No	Kavram Yanılgıları (KY)	Deney Grubu						Kontrol Grubu					
		-1		0		1		-1		0		1	
		f	%	F	%	F	%	f	%	F	%	f	%
1	Ozon tabakası incelmesi arttıkça hava sıcaklığının artmasına neden olur. Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmayı azalmasına neden olur.	1	3,1	24	75	7	21,9	3	9,4	29	90,6	0	0
2	Isınan (sıcak) hava hafif olduğu için yükselir ve sıcak hava yükseldikçe ısınır. Havadaki sıcaklığı sabitlediğimizi varsayarsak sıcaklık değişimi nedeniyle su seviyesinin yükselişi önlenebilir.	3	9,4	23	71,9	6	18,7	3	9,4	25	78,1	4	12,5
3	Hava sıcaklıklarının dünyanın her yerinde artması söz konusu değildir. Orman alanlarının azalması iklim değişikliğine sebep olmaz.	6	18,7	19	59,4	7	21,9	3	9,4	25	78,1	4	12,5
4	Doğal olarak oluşan sera etkisi iklim üzerinde önemli rol oynar. Dünya'nın hareketleri küresel ısınmanın yapay nedenleri içinde yer alır.	2	6,3	26	81,2	4	12,5	7	21,9	23	71,9	2	6,3
5	Foto sentez sürecini yıkıma uğratan etkili moleküllerin üretilmesi ozon gazının artmasına neden olur. Ozon gazının artması birçok inşaat malzemesinin de aşınmasına ve çabuk yıpranmasına neden olur.	1	3,1	23	71,9	8	25	4	12,5	25	78,1	3	9,4
6	Sıcak su kullanımı sonucunda suyu ısıtmak için gereken enerjiden tasarruf sağlanmaması küresel ısınmaya neden olan faaliyetlerin başında gelmektedir. Ormanlarda yanıcı maddeler bırakılması küresel ısınmaya neden olur.	0	0	26	81,2	6	18,7	7	21,9	20	62,5	5	15,6
7	Evinizden çıkan çöplerin sadece yarısını geri dönüştürerek çöplerin azaltılması küresel sorunlara çözüm üretmede kişisel sorumluluk içinde yer almaz. Küresel	5	15,6	23	71,9	4	12,5	0	0	25	78,1	7	21,9

sorunların çözümlerinde, standart ampul kullanma kararı hükümet tarafından alındığının bilinmesi gerekir.

Ortalama	2,5	8	23,4	73,2	6	18,7	3,9	10,7	24,5	76,7	3,6	11,2
----------	-----	---	------	------	---	------	-----	------	------	------	-----	------

(-1): Yeni Kavram Yanılgısı Oluşmuş ; (0) : Değişim Yok ; (1) : Kavram Yanılgısı Giderilmiş

Tablo 51 incelendiğinde, AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubunda, yeni kavram yanılıgısı oluşma oranı %8, normal ders materyalleri ile ders işlenen kontrol grubunda bu oran %10,7'dir. Bu sonuç, AG-SM öğrenme materyalinin daha düşük oranda kavram yanılıgılarının oluşmasını sağladığı şeklinde yorumlanabilir.

AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubunda, var olan kavram yanılıgılarının giderilme oranı %18,7, normal ders materyallerinin kullanıldığı kontrol grubunda bu oran % 11,2 olduğu görülmektedir. Bu sonuç, normal ders materyallerine göre, AG-SM öğrenme materyallerinin öğretmen adaylarının var olan kavram yanılıgılarının giderilmesinde daha etkili bir araç olduğu söylenebilir. Sorular bazında incelendiğinde, AG-SM öğrenme materyali ile ders işleyen deney grubundaki öğretmen adaylarının, soruların büyük çoğunluğunda var olan kavram yanılıgılarının yüksek oranda giderildiği gözlenmektedir. Bu sorular, küresel ısınma ile sera etkisini ayırma (2.soru), küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerini çevre ile ilişkilendirme, kişisel sorumluluğunun farkına varma (3. ve 6. soru), küresel iklim değişikliğinin yapay ve doğal kaynaklarını bilme (4., 5. ve 1. soru) ile ilgili sorulardır. Normal ders materyallerinin kullanıldığı kontrol grubu öğretmen adaylarının, benzer sorularda (1., 4., 5. ve 6. soru) yeni kavram yanılıgılarının oluşma oranının yüksek olduğu görülmektedir.

4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

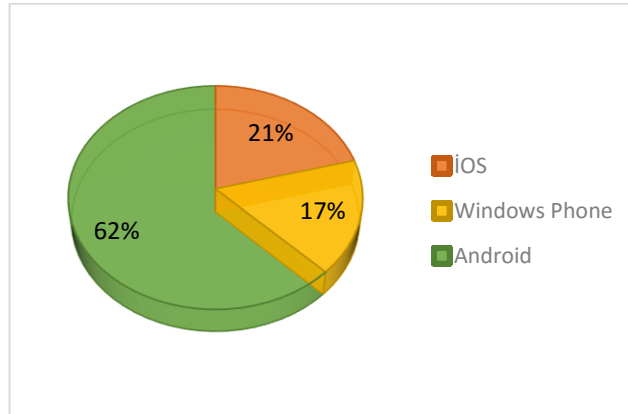
Araştırmanın dördüncü alt problemi, “Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyali hakkındaki görüşleri nelerdir? ” şeklindedir. AG-SM ile uygulamaların öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ve kavram yanılıgıları üzerindeki etkisine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla, öğretmen adaylarından ölçek aracılığıyla veri toplanmıştır. Ölçeğin ilk bölümünde demografik bilgileri içeren sorular yer almıştır. AG-SM ile öğrenmeye yönelik görüşler ise, AG-SM teknolojisinin öğrenme sürecinde kullanılmasıyla ilgili anahtar kelimelerden oluşan 5’li Likert türünde 8 alt başlıktan oluşan 35 ölçek maddesiyle ortaya çıkarılmıştır. AG-SM öğrenme materyalini daha önce kullanan öğretmen aday grubu olmadığından ölçeğin pilot çalışması ve faktör analizleri yapılamamıştır. Elde edilen verilere betimsel istatistiklerden frekans ve yüzde hesapları yapılmıştır. Bunun yanında çalışmada nicel yöntemlerle elde edilen verileri açıklamak amacıyla, deney grubundaki öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan

öğretmen adaylarından alıntılara yer verirken öğretmen adayları Ö1,Ö2, Ö3,... şeklinde kodlanmıştır. Bu görüşler çerçevesinde araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

4.4.1 Demografik bilgiler. Ölçeğin demografik bilgiler bölümünde, cinsiyet, isim bilgilerinin yanı sıra öğretmen adaylarının akıllı telefon işletim sistemleri, internette geçirdikleri süre, daha önce AG uygulaması kullanıp kullanmadığı, daha önce AG örneği görüp görmediği, AG-SM'ye harcadıkları süre ve AG-SM' nin öğrenmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmadığına ilişkin sorular yer almıştır. Demografik bilgiler bölümünde yer alan sorular ve elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

4.4.1.1 Öğretmen adaylarının sahip oldukları akıllı telefon işletim sistemleri.

Öğretmen adaylarının sahip oldukları akıllı telefon işletim sistemleri ile ilgili elde edilen veriler şekil 25'de verilmiştir.

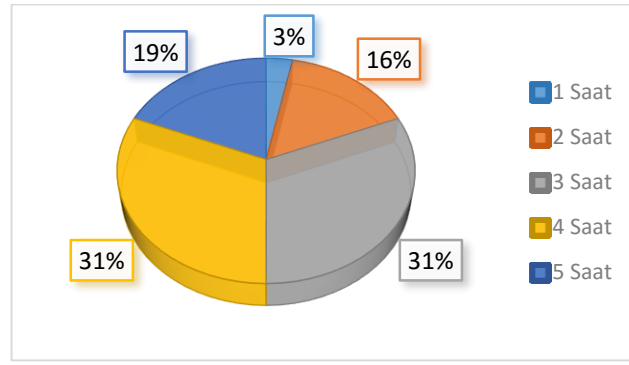


Şekil 25 Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları İşletim Sistemleri

Öğretmen adaylarının sahip oldukları akıllı telefon işletim sistemleri incelendiğinde, öğretmen adaylarının 3 farklı (Android, İOS ve Windows Phone) işletim sisteminden genel olarak Android işletim sistemine sahip oldukları görülmektedir(f=15, %62).

4.4.1.2 Öğretmen adaylarının telefonla internette geçirdikleri süre.

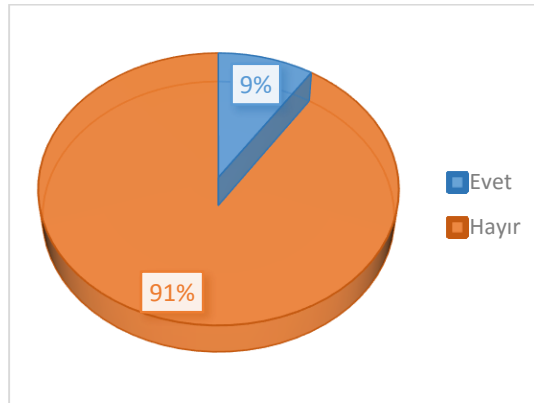
Öğretmen adaylarının telefonla internette geçirdikleri süre incelendiğinde elde edilen veriler Şekil 26'da verilmiştir.



Şekil 26 Öğretmen adaylarının telefonla internette geçirdikleri süre

Öğretmen adaylarının telefonla internette geçirdikleri süre incelendiğinde öğretmen adaylarının 1 ile 5 saat arasında telefonla internette zaman geçirdikleri en fazla zaman 4 ile 5 saat arasında olduğu görülmektedir (f=10, %31).

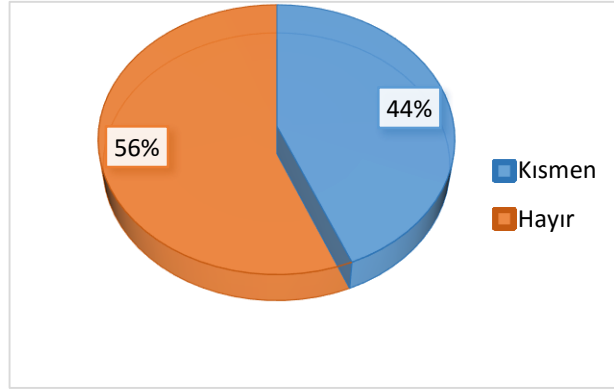
4.4.1.3 Öğretmen adaylarının daha önce AG uygulaması kullanıp kullanmamalarına yönelik görüşleri. Öğretmen adaylarının, daha önce AG uygulaması kullanıp kullanmadıkları incelendiğinde elde edilen veriler Şekil 27’ de verilmiştir.



Şekil 27 Öğretmen adaylarının daha önce AG uygulaması kullanıp kullanmamalarına yönelik görüşleri

Öğretmen adaylarının daha önce AG uygulaması kullanıp kullanmamaları incelendiğinde, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu kullanmadıklarını belirtmişlerdir (f=29, %91).

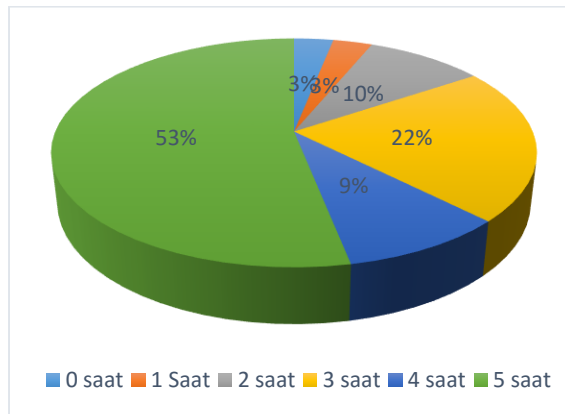
4.4.1.4 Öğretmen adaylarının ag örneklerini daha önce görüp görmediklerine yönelik görüşleri. Öğretmen adaylarının daha önce AG örneklerini daha önce görüp görmedikleri incelendiğinde elde edilen veriler Şekil 28 'de verilmiştir.



Şekil 28 Öğretmen adaylarının AG örneklerini daha önce görüp görmedikleri

Öğretmen adaylarının, daha önce AG örneklerini daha önce görüp görmedikleri incelendiğinde öğretmen adaylarının bir bölümü kısmen gördüklerini ($f=14$, %44), büyük çoğunluğu ise görmediklerini belirtmişlerdir ($f=18$, %56).

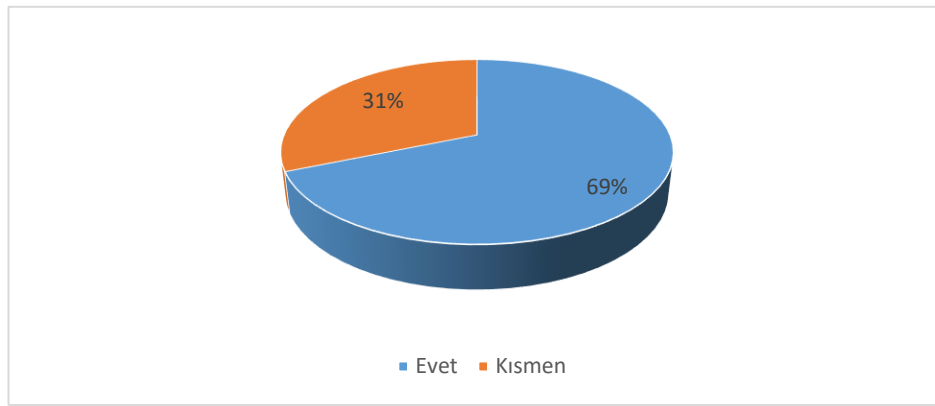
4.4.1.5 Öğretmen adaylarının AG ders içeriği için ayırdıkları süre. Öğretmen adaylarının AG ders içeriği için ayırdıkları süre incelendiğinde elde edilen veriler Şekil 29' de verilmiştir.



Şekil 29 Öğretmen adaylarının AG ders içeriği için ayırdıkları süre

Öğretmen adaylarının, AG ders içeriği için ayırdıkları süre incelendiğinde öğretmen adaylarının 0 ile 5 saat arasında zaman ayırdıklarını, en fazla ayrılan zamanın 5 saat olduğu görülmektedir (f=17, %53).

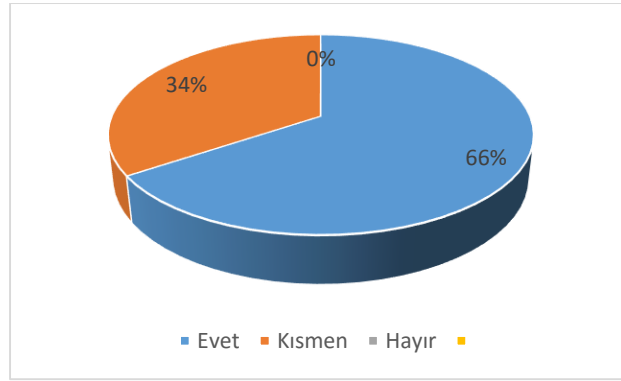
4.4.1.6 Öğretmen adaylarının AG uygulamalarının konuyu öğretmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmamasına yönelik görüşleri. Öğretmen adaylarının, AG uygulamalarının konuyu öğretmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmamasına yönelik görüşleri incelendiğinde, elde edilen veriler şekil 30'da verilmiştir.



Şekil 30 Öğretmen adaylarının AG uygulamalarının konuyu öğretmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmamasına yönelik görüşleri

Öğretmen adaylarının AG uygulamalarının konuyu öğretmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmamasına yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun evet dedikleri görülmüştür (f=22, %69).

4.4.1.7 Öğretmen adaylarının AG-SM ile sunulan materyallerle ders çalışırken kavram yanlışını azaltmada etkili olup olmadığına yönelik görüşleri. Öğretmen adaylarının, AG-SM ile sunulan materyallerle ders çalışırken, kavram yanlışını azaltmada etkili olup olmadığına yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun evet dedikleri görülmüştür (f=21, %66). Elde edilen veriler Şekil 31'de verilmiştir.

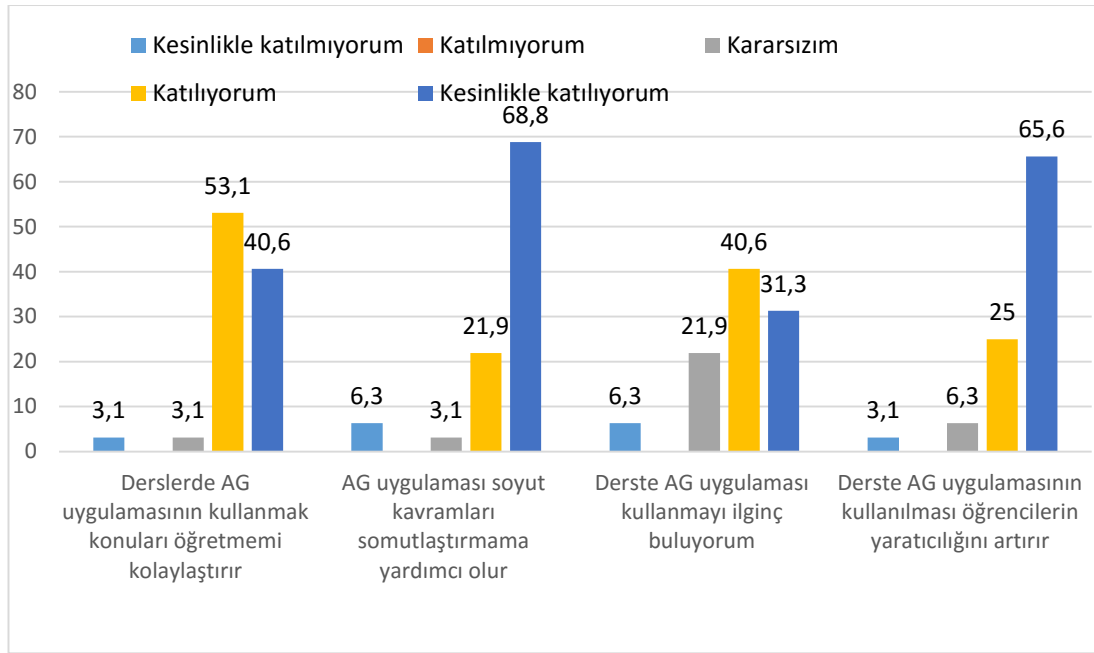


Şekil 31 Öğretmen adaylarının AG-SM ile sunulan materyallerle ders çalışırken kavram yanlışısını azaltmada etkili olup olmadığına yönelik görüşleri

Şekil 31’de öğretmen adaylarının, AG-SM ile sunulan materyallerle ders çalışırken, kavram yanlışısını azaltmada etkili olup olmadığına yönelik görüşleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunun evet dedikleri görülmüştür (f=21, %66). Deney grubunda evet diye cevap veren öğretmen adaylarının ortaya koyduğu gerekçeler sırasıyla “kavramları daha iyi anlama (f=16, %50)”, “ilgi çekici (f=1, %3,12), ”eğlenceli (f=1, %3,12), “dikkat çekici (f=2, %6,25), “somutlaştırıcı (f=5, %15,62)” şeklindedir.

4.4.2 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin hakkındaki görüşleri. Ölçeğin ikinci bölümünde yer alan bilgiler bölümünde yer alan sorular ve elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

4.4.2.1 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin eğitsel etkililiği hakkındaki görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinin eğitsel etkililiği hakkındaki görüşlerini almaya yönelik ölçekte 4 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 32’de verilmiştir.



N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss
32	4,25	0,878	32	4,46	1,046	32	3,96	0,897	32	4,53	0,761

Şekil 32 Eğitsel etkililiğe yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

Şekil 32 incelendiğinde, AG-SM öğrenme materyalinin konuları öğrenmeyi kolaylaştırdığına yönelik soruda (%93,7, \bar{x} =4,25), deney grubu öğretmen adaylarının %40,6'sı tamamen katılırken, %53,1'i katılıyorum seçeneğini işaretlemişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin soyut kavramları somutlaştırdığına (%90,7, \bar{x} =4,46) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adaylarının % 68,8'i tamamen katıldıklarını, %21,9'u katıldıklarını, %6,3'ü kesinlikle katılmadıklarını ve % 3,1'inin kararsız kaldıklarını ifade etmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin kullanılmasının ilginç olmasına (%71,4, \bar{x} =3,96) yönelik soruda deney grubu öğretmen adaylarının % 31,3'ü tamamen katıldıklarını, %40'ı katıldıklarını, %6,3'ü kesinlikle katılmadıklarını ve % 21,9'unun kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin kullanılmasına yönelik yaratıcılıklarını arttırdığına (%90,6, \bar{x} =4,53) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adaylarının % 65,6'sı tamamen katıldıklarını, %25'i katıldıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %6,3'ünün kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde "AG-SM hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?" sorusuna öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyallerinin, küresel ısınmada yer alan kavramları somutlaştırarak anlamalarını kolaylaştırdığı, ilginç ve

heyecanlı bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin eğitsel etkinliğine ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir.

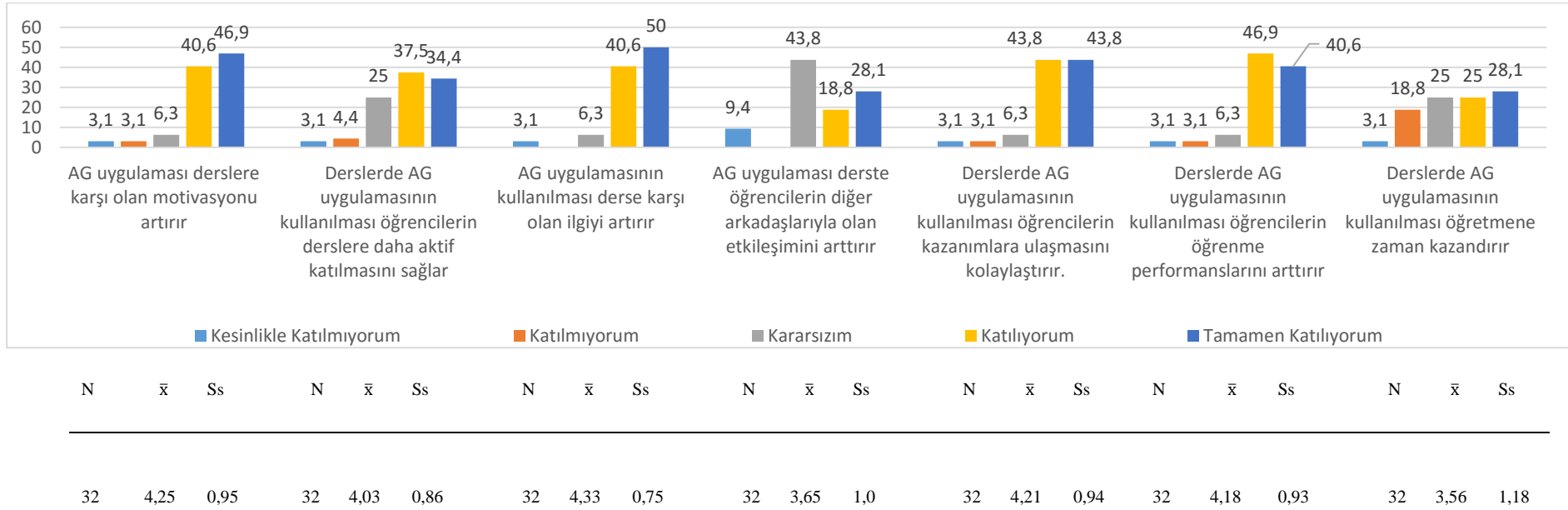
“Gerçekleri olduğu gibi yansıtıyor”Ö9.

“Yapılan çalışmaların çok gerçekçi, çok canlı olması, adeta nesnel önümüzdeymiş, elimizi uzatsak ona dokunacaktık gibi bir özellik taşımakta. Özellikle çocukların çok dikkatini ve ilgisini çekebilir” Ö12.

“Alışılmışın dışında anlatılan konular öğrenciyi farklı bir dünyaya götürüyor” Ö15.

“Konun anlaşılmasını kolaylaştırdı. AG-SM ile görünce daha çok soru sorabiliyorsun”Ö11.

4.4.2.2 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin sağladığı fayda hakkındaki görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinin sağladığı fayda hakkındaki görüşlerini almaya yönelik 7 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 33’de verilmiştir.



Şekil 33 AG-SM sağladığı faydaya yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

Şekil 33 incelendiğinde, AG-SM öğrenme materyalinin, motivasyonu arttırmasına (%87,5, $\bar{x}=4,25$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları, % 46,9'u tamamen katıldıklarını, %40,6'sı katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %6,3'ünün kararsız kaldıklarını belirlenmiştir. AG-SM öğrenme materyalinin, derse aktif katılım sağlamasına (%71,9, $\bar{x}=4,03$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları % 34,4'ü tamamen katıldıklarını, %37,5'i katıldıklarını, %4,4'ü katılmadıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %25'inin kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin, derse karşı ilginin artmasına (%90,6, $\bar{x}=4,33$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adaylarının % 50'i tamamen katıldıklarını, %40,6'sı katıldıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %6,3'ünün kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin, bireyler arası etkileşimi arttırmasına (%90,6, $\bar{x}=4,33$) yönelik soruda deney grubu öğretmen adayları % 28,1'i tamamen katıldıklarını, %18,8'i katıldıklarını, %9,4'ü kesinlikle katılmadıklarını ve %6,3'ünün kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin kazanımlara ulaşmayı kolaylaştırması (%46,9, $\bar{x}=3,65$), yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları % 43,8'i tamamen katıldıklarını, %43,8'i katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %6,3'ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin öğrenme performansını arttırması (%84,2, $\bar{x}=4,18$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları, % 40,6'sı tamamen katıldıklarını, %46,9'u katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %6,3'ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin öğretmene zaman kazandırması (%53,1, $\bar{x}=3,56$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları % 28,1'i tamamen katıldıklarını, %25'i katıldıklarını, %18,8'i katılmadıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %25'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde “AG-SM öğrenme materyali uygulamalarının bireysel öğrenme yeterliliği sağlar mı?” sorusuna öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyalinin fayda sağladığı yönünde düşünceleri olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde, AG-SM öğrenme materyallerinin sağladığı faydaya ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir.

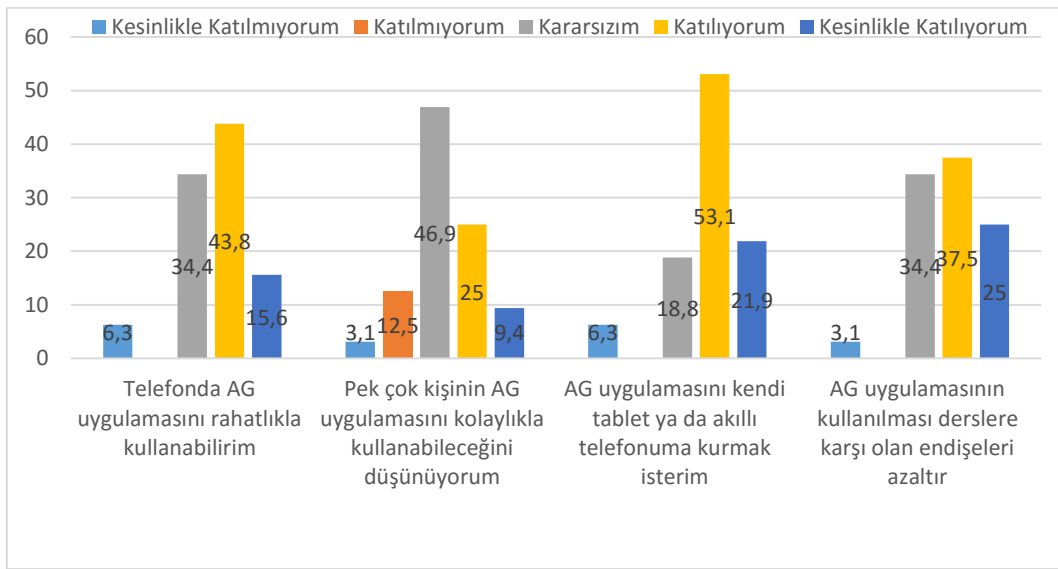
“ Her şeyi kendin yaşıyormuşsun gibi yaşarsın.”Ö28.

“Kullandığımız uygulamayı öğrendikten sonra hayranlıkla izleyip bize ne olacağını söylüyor.”Ö29.

“Her adım attığında yeni bir şeyler öğreniyorsun. Ve öğrendikçe heyecanlanıyorsun.”Ö31.

“Çocukların dikkatini çeken, onlara kısa sürede bir şeyler öğreten, zamandan kazandıran bir şey bu çok değerli yani.”Ö32.

4.4.2.3 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin kullanım kolaylığı hakkındaki görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinin kullanım kolaylığı hakkındaki görüşlerini almaya yönelik 4 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 34’de verilmiştir.



N	\bar{X}	Ss	N	\bar{X}	Ss	N	\bar{X}	Ss	N	\bar{X}	Ss
32	3,68	0,82	32	3,25	0,92	32	3,90	0,81	32	3,81	0,93

Şekil 34 AG-SM kullanım kolaylığına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

Şekil 34 incelendiğinde öğretmen adayları, AG-SM öğrenme materyalinin kullanım kolaylığına yönelik soruda, uygulamayı telefonda rahatlıkla kullanabilmede (%59,4, \bar{x} =3,68), deney grubu öğretmen adayları % 15,6’sı tamamen katıldıklarını, %43,8’i katıldıklarını, %6,3’ü kesinlikle katılmadıklarını ve %34,4’ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

AG-SM öğrenme materyalini pek çok kişinin kolaylıkla kullanabilmesine (%34,4, \bar{x} =3,25) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları % 9,4’ü tamamen

katıldıklarını, %25'i katıldıklarını,%12,5'i katılmadıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %49,9'u kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM uygulamasını telefona kurulmak istenmesi (%75, $\bar{x}=3,90$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları, % 21,9'u tamamen katıldıklarını, %53,1'i katıldıklarını, %6,3'ü kesinlikle katılmadıklarını ve %18,8'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin derse karşı endişeleri azaltmasına (%62,5, $\bar{x}=3,81$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları % 25'i tamamen katıldıklarını, %37,5'i katıldıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %34,4'ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde “AG-SM öğrenme materyali uygulamalarının grupça öğrenme yeterliliği sağlar mı?” sorusuna öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyalinin kullanım kolaylığı yönünde düşünceleri olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde AG-SM öğrenme materyallerinin kullanım kolaylığına ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir.

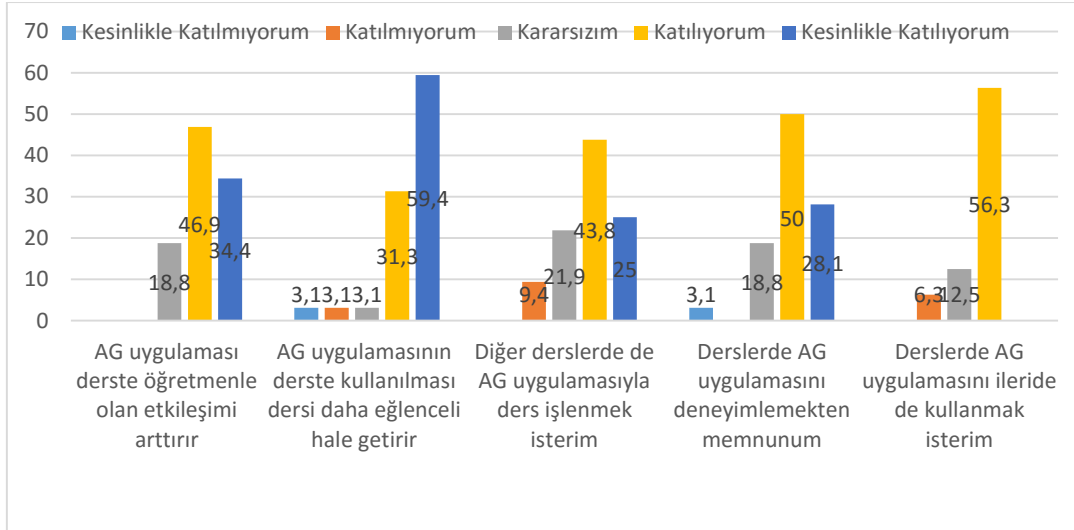
“Orada çalışırken, bir şeyler tasarlarken kendinizi mimar gibi hissedersiniz.”Ö20.

“Farklı bir diyara seyahat etmiş gibi olursunuz. Çok zevkli bir yolculukta hissedersiniz.”Ö30.

“Üç boyutlu bir film. Büyük küçük demeden herkesin dikkatini çekiyor. Kullanmak çok kolay.”Ö3.

“Arkadaşlarımla stop motion oluştururken konu üzerinde tartışabildik. AG uygulamayı çalıştırmak heyecan vericiydi.”Ö1.

4.4.2.4 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin memnuniyeti hakkındaki görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinde algılanan memnuniyet hakkındaki görüşlerini almaya yönelik 5 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 35’de verilmiştir.



N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss
3	4,1	0,7	3	4,4	0,9	3	3,8	4,	3	4,	0,8	3	4,	0,8
2	5	2	2	0	4	2	4	0	2	0	7	2	0	0

Şekil 35 AG-SM memnuniyetine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

Şekil 35 incelendiğinde öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyali kullanmadaki memnuniyetleri, derste öğretmenle olan etkileşime(%62,5, \bar{x} =3,81) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 34,4'ü tamamen katıldıklarını, %46,9'u katıldıklarını ve %18,8'inin kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin dersin daha eğlenceli hale gelmesine (%90,7, \bar{x} =4,40) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 59,4'ü tamamen katıldıklarını, %31,3'ü katıldıklarını, % 31,' i katılmadıklarını, %3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %3,1'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyali ile diğer derslerde de ders işlemek istediklerine (%65,7, \bar{x} =3,84) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 25'i tamamen katıldıklarını, %43,8'i katıldıklarını, %9,4'ü katılmadıklarını ve %21,9'u kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin uygulamayı deneyimlemekten memnuniyete (%68,8 \bar{x} =4,0) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 28,1'i tamamen katıldıklarını, %50'si katıldıklarını, %9,4 'ü katılmadıklarını ve %18,8'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyal uygulamalarını ileride de kullanmaya (%67,8, \bar{x} =4,0) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 56,3'ü tamamen katıldıklarını, %6,3'ü katılmadıklarını ve %12,5'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. .

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde “AG-SM öğrenme materyali uygulamasını kullanmayı düşünür müsünüz?” sorusuna öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyali kullanmadaki memnuniyetlerine ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir.

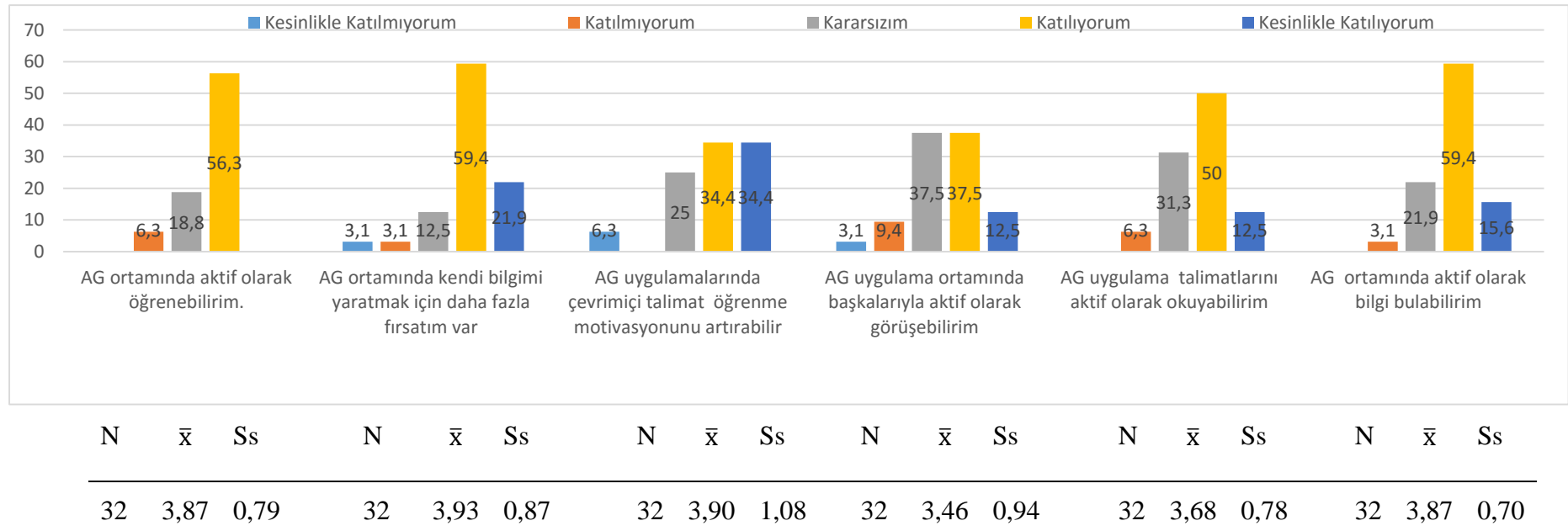
“Görselleri her zaman hazırlayabilirsiniz, ancak telefon veya tableten izlemek daha eğlenceli. Diğer konularda da rahatlıkla kullanabilir.”Ö14.

“Yeni şeyler keşfedersiniz sürekli.”Ö5.

“Kendin bir şeyler yaparak öğreniyorsun.”Ö8

“Bir çok şeyi gerçek yaşamdaki kesitler gibi tasarlayıp görebilmek beni memnun ediyor.”Ö10.

4.4.2.5 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin kendi kendine öğrenmeye yönelik görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinin kendi kendine öğrenmeye yönelik görüşlerini almaya yönelik 6 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 36’da verilmiştir.



Şekil 36 AG-SM materyalini kendi kendine öğrenmeye yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

Şekil 36 incelendiğinde öğretmen adayları AG-SM materyalinin kendi kendine öğrenmede, AG ortamında aktif öğrenebilmeye (%56,3, $\bar{x}=3,87$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 56,3'ü tamamen katıldıklarını, %6,3'ü katılmadıklarını ve %18,8'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin kendi bilgisini yaratmada daha fazla fırsat (%81,3, $\bar{x}=3,93$) vermesine yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 21,9'u tamamen katıldıklarını, % 59,4'ü katıldıklarını, %12,5'i katılmadıklarını ve %6,3'ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin çevrim içi talimatlarla öğrenme motivasyonunu artmasına (%64,8, $\bar{x}=3,90$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 34,4'ü tamamen katıldıklarını, %34,4'ü katıldıklarını, % 6,3'ü kesinlikle katılmadıklarını ve %25'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin başkalarıyla aktif olarak görüşme (%50, $\bar{x}=3,46$) olanağı sağlamasına yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 12,5'i tamamen katıldıklarını, %37,5'i katıldıklarını, %9,4'ü katılmadıklarını, % 3,1'i kesinlikle katılmadıklarını ve %37,5'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinde talimatları aktif olarak okuyabilmeye (%62,5, $\bar{x}=3,68$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 12,5'i tamamen katıldıklarını, %50'si katıldıklarını, %6,3'ü katılmadıklarını ve %21,9'u kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinde aktif olarak bilgi bulabilmeye (%75, $\bar{x}=3,87$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 15,6'sı tamamen katıldıklarını, %59,4'ü katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını ve %21,9'u kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde “ AG-SM uygulamaları AG-SM materyalinin kendi kendine öğrenme ve mesleki hayatınıza katkıları neler olabilir? sorusuna öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyali ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir.

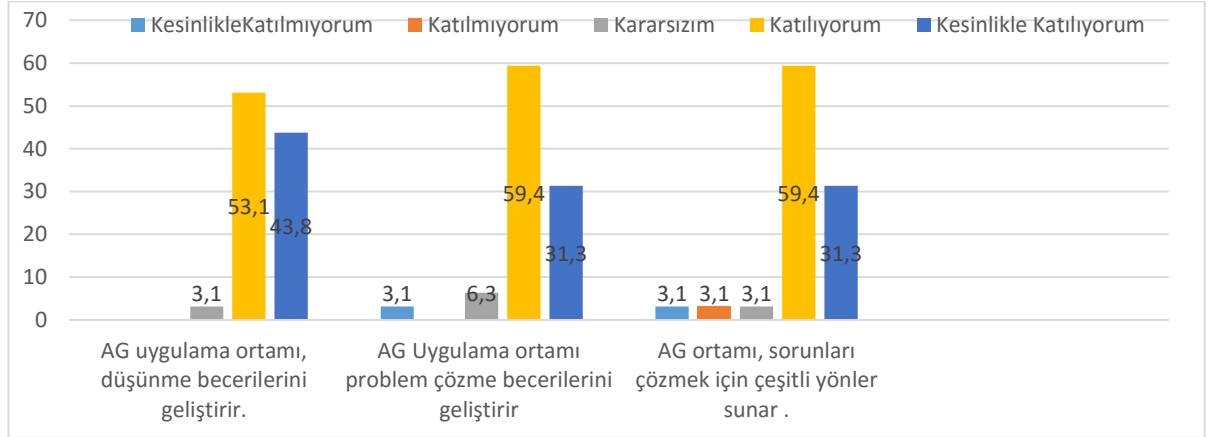
“İçinden bir şey çıkıyor gibi. Afişin yada balık kılıçığının ya da vb. nin duvara asıldığında içinde video oynayacağı hiç aklıma gelmezdi.”Ö19.

“Çözümüne ulaştıkça daha çok merak ediyorsun, ileride öğrencilerime bu deneyimi yaşatmak isterim.” Ö15.

“ Zorlanırsın ama sonunda harika şeyler öğrenirsin.”Ö6.

“Bazen insanı zorluyor, bazen de hiç beklenmediğin anında çözümler üretiyor.”Ö8.

4.4.2.6 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin etkili öğrenme ortamı olarak görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinin etkili öğrenme ortamı olarak görüşlerini almaya yönelik 3 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 37’de verilmiştir.



N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss
32	4,40	0,55	32	4,15	0,80	32	4,12	0,87

Şekil 37 AG-SM materyalini etkili öğrenmeye yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

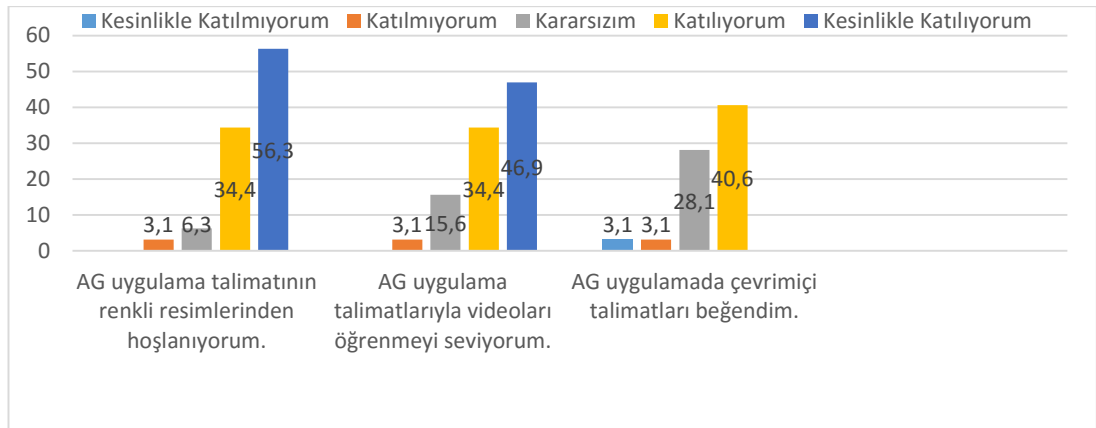
Şekil 37 incelendiğinde, öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyalinin etkili öğrenme ortamı olarak, düşünme becerilerini geliştirmeye (%96,9, $\bar{x}=4,40$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %43,8’i tamamen katıldıklarını, %53,1’i katıldıklarını, %3,1’i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinin problem çözme becerilerini geliştirmeye (%90,7, $\bar{x}=4,15$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; % 31,3’ü tamamen katıldıklarını, %59,4’ü katıldıklarını, %3,1’i katılmadıklarını ve %6,3’ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyali sorunları çözmeye çeşitli yön sunmasına (%90,7, $\bar{x}=4,12$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %31,3’ü tamamen katıldıklarını, %59,4’ü katıldıklarını, %3,1’i katılmadıklarını, %3,1 kesinlikle katılmadıklarını ve %3,1’i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde, AG-SM materyalinin etkili öğrenme ortamı olarak görüşleri aşağıda verilmiştir.

“Hediye kutusunun içinden ne çıkacağını tahmin edemez ve bilemeyiz. Bilebilmek için kutuyu açmamız gerekir, artırılmış gerçekliği görmek içinse okutmak gerekir.”Ö18.

“Yaptığımız uygulamaların sonucunda tamamlanmış, bütün olarak bir yapıt olduğu için en son hali önemlidir. Parçaları birleştirmek gibi bu uygulamadaki adımlar sabır ve özverili çalışma istiyor. Ama en sonunda hayli kayda değer bir çalışma oluyor.”Ö25.

4.4.2.7 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin çoklu öğrenme ortamı olarak görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinin çoklu öğrenme ortamı olarak görüşlerini almaya yönelik 3 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 38’de verilmiştir.



N	\bar{X}	Ss	N	\bar{X}	Ss	N	\bar{X}	Ss
32	4,43	0,75	32	4,25	0,84	32	3,81	0,96

Şekil 38 AG-SM materyalini çoklu öğrenme ortamı olarak öğretmen adaylarının görüşleri

Şekil 38 incelendiğinde, öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyalinin çoklu öğrenme ortamı olarak, talimatların renkli resimlerden oluşmasına (%90,7, \bar{x} =4,43) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %56,3’ü tamamen katıldıklarını, %34,4’ü katıldıklarını, %3,1’i katılmadıklarını ve %6,3’ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

AG-SM öğrenme materyalini videolarla öğrenme (%91,3, $\bar{x}=4,25$) sağlmasına yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %46,9'u tamamen katıldıklarını, %34,4'ü katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını ve %15,6'sı kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

AG-SM öğrenme materyalinin çevrim içi talimatları beğenmeye (%68,7, $\bar{x}=3,81$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %40,6'sı tamamen katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını, %3,1 kesinlikle katılmadıklarını ve %28,1'i kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

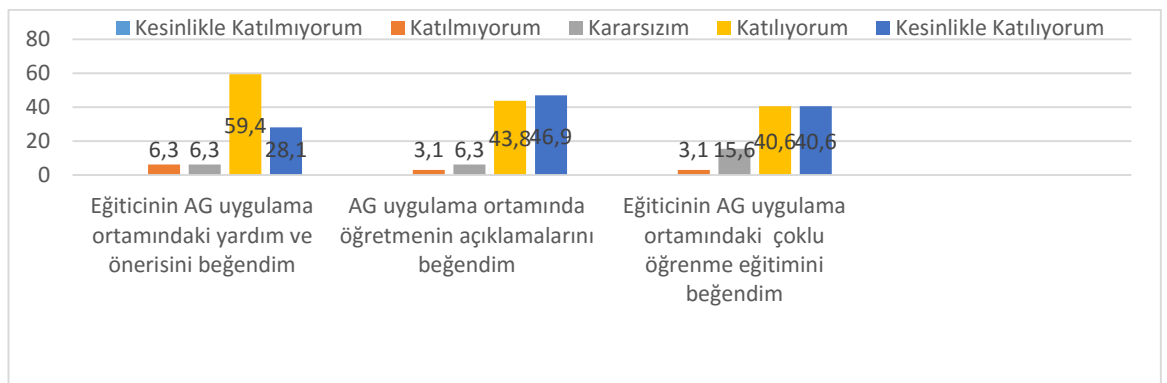
Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde, AG-SM materyalinin çoklu öğrenme ortamı olarak görüşleri aşağıda verilmiştir.

“Şekilden şekile sokabiliyorsun. İstedğin anlamı yükleyebiliyorsun.”Ö26.

“Videolar içinde yaşıyormuş gibi” Ö30.

“ Her şey gözümüzün önünde nettir. Her aşamayı görüp, anlayabiliyoruz. ”Ö2.

4.4.2.8 Öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinde eğitici tarafından yönlendirilen öğrenme ortamı olarak görüşleri. Öğretmen adaylarına uygulanan ankette, AG-SM öğrenme materyalinde eğitici tarafından yönlendirilen öğrenme ortamı olarak görüşlerini almaya yönelik 3 soru sorulmuştur. Sorulara ilişkin veriler şekil 39'da verilmiştir.



N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss	N	\bar{x}	Ss
32	4,09	0,77	32	4,34	0,74	32	4,18	0,82

Şekil 39 AG-SM materyalini eğitici tarafından yönlendirilen öğrenme ortamı olarak öğretmen adaylarının görüşleri

Şekil 39 incelendiğinde öğretmen adayları AG-SM öğrenme materyalinin eğitici tarafından yönlendirilen öğrenme ortamı olarak, eğitimcinin uygulama ortamındaki yardım ve önerisini beğenmeye (%87,5; $\bar{x}=4,09$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %28,1'i tamamen katıldıklarını, %59,4'ü katıldıklarını, %6,3'ü katılmadıklarını ve %6,3'ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinde öğretmenin açıklamalarını beğenmeye (%90,7, $\bar{x}=4,34$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %46,9'u tamamen katıldıklarını, %43,8'i katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını ve %6,3'ü kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. AG-SM öğrenme materyalinde eğitimcinin çoklu öğrenme ortam eğitimini beğenmeye (%81,2, $\bar{x}=4,18$) yönelik soruda, deney grubu öğretmen adayları; %40,6'sı tamamen katıldıklarını, %40,6'sı katıldıklarını, %3,1'i katılmadıklarını ve %15,6'sı kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde AG-SM materyalinin eğitici tarafından yönlendirilen öğrenme ortamı olarak görüşleri aşağıda verilmiştir.

“Hem kuralları vardır, hem de eğlenceli”Ö4.

“Her katında farklı şekiller, boyutlar karşınıza çıkarken hocamızın yönlendirmeleri açıklayıcıydı.” Ö15.

“Bir cisim her yönden görmemizi sağladı.”Ö22.

4.5 Bölüm Özeti

Bu bölümde her bir araştırma sorusuna yönelik elde edilen veriler detaylı olarak sunulmuştur. AG-SM ile öğrenmenin sosyo bilimsel konulardan küresel ısınma konusunda öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarına, kavram yanılgılarına etkisi belirlemeye yönelik birinci araştırma sorusundan elde edilen verilere göre deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarından geleneksel bilim anlayışı üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisi bulunurken, geleneksel olmayan bilim anlayışı üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisi bulunamamıştır. Araştırmanın ikinci ve üçüncü sorusundan elde edilen verilere göre AG-SM öğrenme materyali uygulamalarının kullanıldığı deney grubundaki öğretmen adaylarının kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre kavram yanılgılarını gidermede anlamlı düzeyde etkilidir. Araştırmanın dördüncü sorusundan elde edilen

verilere göre öğretmen adaylarının AG-SM ile öğrenmeye yönelik görüşlerinin olumlu düzeyde olduğu belirlenmiştir. Özellikle öğretmen adayları AG-SM uygulamasının genel olarak eğlenceli, ilgi çekici, etkili, motive edici, gerçeklik hissini arttıran, konuyu somutlaştıran, yenilikçi olarak faydalı olduğunu vurgulamışlardır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

“Sorunun çözümü, sorunun kendi içindedir.”

Çin atasözü

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın amacı, Arttırılmış Gerçeklik uygulamalarının sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik inançlarına, Kavram Yanılgılarına ve Arttırılmış Gerçeklik öğrenme materyali hakkındaki görüşlerine olan etkisinin araştırılmasıdır. Tartışmada ilk olarak; Arttırılmış Gerçeklik uygulamalarının öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları üzerindeki etkisi, ikinci alt başlıkta ise Arttırılmış Gerçeklik uygulamalarının öğretmen adaylarının Kavram yanılgıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Daha sonraki başlıklarda, Arttırılmış Gerçeklik uygulama materyali hakkındaki görüşlerine yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır. Son olarak, araştırma bulgularına dayalı olarak ortaya çıkan sonuçlar verilmiş ve bu sonuçlar alan yazındaki çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmış, elde edilen sonuçlara göre yapılacak çalışmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1.1. Arttırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımının bilimsel epistemolojik inançlarına yönelik sonuçlar ve tartışmalar. Bu başlık altında, “Arttırılmış Gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları arasında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?” alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular literatür ışığında tartışılmıştır.

Arttırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyali Kullanımının Bilimsel Epistemolojik İnanca ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı istatistiksel analiz sonuçlarında görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının t- testi sonuçlarına göre puanlarının anlamlı bir fark göstermemesi öğretmen adaylarının konu ile ilgili benzer ön bilgilere

sahip olduklarına işaret etmektedir. Öğretmen adaylarının ön bilgilerinin birbirine yakın olmasında; “Küresel Isınma” konusuyla ilgili bazı kavramların birinci sınıf güz döneminde aldıkları “Çevre Eğitimi” dersi kapsamındaki öğrenmenin etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının, bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt faktörleri ve toplam puanı bakımından ön test son test puanları incelendiğinde; deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının öntest–sontest puanları arasında “Geleneksel Bilim Anlayışı ve Bilimsel Epistemolojik İnanç toplam puanlarında anlamlı bir fark görülürken, “Geleneksel Olmayan Bilim Anlayışı” alt faktöründe her iki grup için anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla herhangi bir değişikliğe uğramadığını, bu uygulamanın öğretmen adaylarının epistemolojik inançları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik uygulamalarına katılmadan önceki ön-test sonucu bilimsel epistemolojik inanç düzeyi $\bar{x}_{Deney} = 3,93$ iken, bu uygulamaya katıldıktan sonraki son-test düzeyi $\bar{x}_{Deney} = 4,13$ tür. Bu durum bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinden alınan hem öntest hem de sontest puanları, öğretmen adaylarının “geleneksel/pozitivist bilim anlayışına” sahip olduklarını göstermektedir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının, kabul edilebilir ve geçerli bir bilgi üretmenin pozitivist bakış açısıyla üretilebileceğine inandıklarını göstermektedir. Bu sonuç Pomeroy (1993), Bakır ve Adak (2017), Cheng (2018), Çoğaltay (2016), Kızıklı (2016), Özbay(2016) ve Öztürk (2016) bulgularıyla örtüşmektedir.

Deney ve kontrol grupları arasında bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt faktörleri ve toplam puanı bakımından ön test puanlarına göre son test puanları incelendiğinde; AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubu ile normal ders materyallerinin kullanıldığı kontrol grubu arasında, öntest Bilimsel Epistemolojik İnanç ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest Bilimsel Epistemolojik İnanç sayıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Elde edilen bulgulara göre, derslerde AG-SM öğrenme materyali kullanımının öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı söylenebilir. Bu sonuç De-Juanas, Navvarro ve Ezquerra (2014) , Çamur (2016), Bilecik (2016) ve Gök (2014) bulgularıyla örtüşmektedir.

5.1.2. Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımının kavram yanlışlarına yönelik sonuçları ve tartışmaları. Bu başlık altında, “Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının kavram yanlış seviyelerinde anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?” alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular literatür ışığında tartışılmıştır. Artırılmış Gerçeklik Öğrenme Materyali Kullanımının Kavram Yanlışlarına ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde;AG-SM uygulama öncesinde deney grubundaki öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlış sayısının normal ders işlenen kontrol grubundaki öğretmen adaylarının kavram yanlış sayısından daha az olmasına rağmen deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının uygulama öncesinde orta seviyede kavram yanlış sayılarına sahip oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının, öntest kavram yanlış sayısı ortalamaları arasındaki fark ilişkisiz örneklem tek faktörlü varyans analizi ile incelendiğinde aradaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının, süreç başında konu hakkında yaklaşık aynı sayıda kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bu açıdan süreç başında grupların birbirine denk oldukları şeklinde yorumlanabilir.

AG-SM öğrenme materyali uygulamalarının, deney grubu öğretmen adaylarının kavram yanlışları üzerindeki etkisi test edildiğinde, öğretmen adaylarından elde edilen puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülürken, kontrol grubu öğretmen adaylarından elde edilen puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Sonuç olarak, AG-SM materyali ile ders işleyen deney grubunun sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermede etkili olurken, normal ders materyallerinin kontrol grubundaki öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarını giderme konusunda yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç Eroğlu (2012), Sırakaya (2015), Topçu (2008) ve Ural, Ercan ve Bilen (2017) bulgularıyla örtüşmektedir.

AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubu ile normal ders materyallerinin kullanıldığı kontrol grubu arasında, öntest kavram yanlış ortalamalarına göre, düzeltilmiş sontest kavram yanlış sayısı arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, derslerde AG-SM öğrenme materyali kullanımının, öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının giderilmesinde olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir. AG-SM öğrenme materyal uygulamalarının

sonucu olarak; kavram yanılığ testlerinin aşamaları arttıkça dikkat ya da bilgi eksikliğinden kaynaklanan yanlış cevaplamanın önüne geçen bir başarı testi gibi kullanılabilir. Bu sonuç Aslan vd. (2012), Eryılmaz ve Sürmeli (2002), Göncü ve Korur (2012), Peşman (2005), Peşman ve Eryılmaz (2010) ve Taşlıdere, Korur ve Eryılmaz'ın (2012) elde ettiği bulgularla örtüşmektedir.

5.1.3 Artırılmış gerçeklik öğrenme materyalinin var olan kavram yanılığlarındaki üzerindeki etkisi. Bu başlık altında “Artırılmış gerçeklik öğrenme materyali kullanımı, öğretmen adaylarının var olan kavram yanılığ seviyelerinde nasıl bir değişime neden olmaktadır?” alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular literatür ışığında tartışılmıştır.

Artırılmış Gerçeklik (AG-SM) uygulamasında, ön testte tespit edilen kavram yanılığlarının son testte göre bir değişiklik olup olmadığının sorgulanması için, betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Yapılan analizlere göre, AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubundaki öğretmen adaylarının, normal ders materyalleri ile ders işlenen kontrol grubundaki öğretmen adaylarından daha az oranda kavram yanılığlarının oluştuğu gözlemlenmiştir. Bu sonuç, AG-SM öğrenme materyalinin normal ders materyallerine göre yeni kavram yanılığlarının oluşmamasında daha başarılı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin, öğrenilecek kavram ile ilgili yanlış bilgilere sahip olup olmadığı dikkate alınmalıdır (Demirkaya ve Tokcan, 2007). Kavram yanılığlarının giderilmesinde farklı yöntem, teknik ve araçların kullanılması, sonuçla paralellik gösteren bazı çalışmalarla da desteklenmektedir (Ersoy ve Türkkan, 2010; Fleck, Simon ve Bastien, 2015; Kerawalla vd., 2006; Oluk ve Özalp, 2008; Sırakaya, 2015; Shelton ve Hedley, 2002; Tuncel ve Ayva, 2010; Yen vd., 2012).

AG-SM öğrenme materyalinin kullanıldığı deney grubunda, normal ders materyallerinin kullanıldığı kontrol grubuna göre, AG-SM öğrenme materyallerinin öğretmen adaylarının var olan kavram yanılığlarının giderilmesinde daha etkili bir araç olduğu gözlemlenmiştir. Sorular bazında incelendiğinde, küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerini çevre ile ilişkilendirme, kişisel sorumluluğunun farkına varma, küresel iklim değişikliğinin yapay ve doğal kaynaklarını bilme sorularında artırılmış gerçeklik (AG-SM) uygulamalarının yer aldığı deney grubunun, normal ders

materyallerinin kullanıldığı kontrol grubu öğretmen adaylarından, kavram yanlışlarının oluşma oranının daha az olduğu görülmektedir. Bu sonuç Bradford (2011), Bujak, Radu, Catrambone, MacIntyre, Zheng ve Golubski (2013), Cai, Wang ve Chiang (2014), Çavuş ve Uzunboylu'nun (2009) çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

5.1.4 Öğretmen adaylarının artırılmış gerçeklik öğrenme materyaline yönelik görüşleri. Öğretmen adaylarının, artırılmış gerçeklik stop motion (AG-SM) uygulamasının genel olarak eğlenceli, ilgi çekici, etkili, motive edici, gerçekliği arttıran konuyu somutlaştıran, yenilikçi olarak değerlendirdikleri görülmüştür. Benzer sonuçlar farklı çalışmalarda da gözlenmektedir (DiSerio, Ibanéz ve Kloos, 2012; Küçük, 2015; Yazıcı ve Kültür, 2013).

Deney grubundaki artırılmış gerçeklik stop motion (AG-SM) uygulamaları ile, öğrenmeye yönelik görüşlerinde demografik özelliklerinin de etkili olabileceği düşünüldüğünden buna yönelik verilerde yorumlanmıştır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu android işletim sistemini tercih ettiklerini, akıllı telefonları ile internette 4 saatten fazla zaman geçirdiklerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak; öğretmen adaylarının teknolojiye yatkınlıklarının ve ilgilerinin yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum, yeni çıkan teknolojilerin, internet ve çevrim içi ortamların dijital yerlilerin hayatının merkezinde olduğunu (Prensky, 2010) doğrular niteliktedir.

Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu daha önce AG uygulamasını kullanmadıkları ve AG uygulamalarını görmedikleri, AG-SM ders içeriği için ayırdıkları süre incelendiğinde 5 saat ile 1 saat arasında zaman harcadıklarını, AG uygulamalarının kavram yanlışlarını azaltacağını, konuyu öğretmeyi kolaylaştırdığını belirten görüşler ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının değişen teknolojiyi yakalamaya ve öğrendiklerini anlamlandırmaya eğilimli oldukları söylenebilir. Bu durum, Demiralay, Bayır ve Gelibolu (2016), Örün vd.(2015), Çuhadar, Bülbül ve Ilgaz'ın (2013) elde ettiği çalışmaların bulgularıyla örtüşmektedir.

Ölçekte, demografik bilgiler bölümünden sonra öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik maddeler yer almıştır. Bu bölüm 8 alt boyuttan oluşmuştur. Her bir boyuta yönelik elde edilen veriler aşağıda tartışılmıştır.

5.1.4.1 AG-SM öğrenme materyalinin eğitsel etkililiği. AG-SM'ye göre hazırlanan ölçekte öğrenme materyalinin eğitsel etkililiğinden elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalinin konuları öğrenmeyi kolaylaştırdığı, soyut kavramları somutlaştırdığı, yaratıcılıklarını arttırdığı ve kullanılmasının kolay olarak tanımladıkları görülmüştür. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki kavramlar gibi soyut kavramlar içeren eğitim süreçlerinin zenginleştirilmesinde farklı uygulamaların etkili olabileceği yönünde görüş belirtmeleri, AG-SM uygulama materyalinin sağladığı 3 boyutlu görselleştirme sayesinde öğretmen adaylarının günlük yaşantı içinde çok fark edilemeyen küresel ısınma konusunu daha kolay biçimde anlayabildiklerini düşündürmektedir. Bu durum, Lee (2012), Buluş, Kırıkkaya ve Şentürk (2018), Fallon (2014), Gün (2014), İbili ve Şahin (2013), Frank ve Kapila (2017), Lajevardi, Narang, Nadine, Marcus, ve Ayres'in (2016) yaptıkları çalışma bulgularıyla desteklenmektedir.

5.1.4.2 AG-SM öğrenme materyalinin sağladığı fayda. AG-SM'ye göre hazırlanan ölçüğün, öğrenme materyalinin sağladığı fayda alt boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının motivasyonunu artırma, derse aktif katılım sağlama, derse karşı ilginin artması, bireyler arası etkileşimi artırması, kazanımlara ulaşmayı kolaylaştırma, öğrenme performansını artırma, öğretmene zaman kazandırmada fayda sağladığı yönünde düşündükleri görülmektedir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının öğrenme ortamında yeni teknolojilerin kullanımına yönelik olumlu görüş belirtmelerinde, küresel ısınma konusunun gösterildiği resmin AG teknolojisi ile canlandırılarak, 3B animasyona dönüştürülüp gerçeklik hissi oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Çalışılan konunun 2B resim ve 3B maketlerden anlaşılması zor olan ve gözle görülmesi mümkün olmayan ortamlar içermektedir. Bu nedenle konunun 3B animasyonlar içeren AG-SM uygulamalarıyla desteklenmiş olmasının konuyu somutlaştırmada etkili olduğu düşünülmektedir. Bu durum, Azuma (1997), Carmigniani vd.(2010), Küçük (2015), Wu vd.(2013), Ibara vd.(2017) elde ettiği bulgularla örtüşmektedir.

5.1.4.3 AG-SM öğrenme materyalinin kullanım kolaylığı. AG-SM ‘ye göre hazırlanan ölçeğin, öğrenme materyalinin kullanım kolaylığı alt boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının AG-SM öğrenme materyalini telefonda hem kendilerinin hem de bir çok kişinin rahatlıkla kullanabilmesi, uygulamanın telefona kurulmak istenmesi, derse karşı endişelerini azaltma olanağını sağladığını düşündüklerini göstermektedir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının kolaylıkla ulaşabileceği teknolojik araçları sınıf ortamına entegre ederek, öğrenmede bireysel farklılıklar doğrultusunda daha emin davranma eğiliminde olduklarından sözü edilebilir. Bu durum, Manuguerra ve Petocz (2011), Russel, Geist ve Maffett (2013), Crichton, Pegler ve White (2012), Özarslan (2013), Taşkiran vd.(2015), Tian vd.’nin(2014) çalışmalarındaki benzer sonuçlarla uyuşmaktadır.

5.1.4.4 AG-SM öğrenme materyalinde algılanan memnuniyeti. AG-SM‘ye göre hazırlanan ölçeğin, öğrenme materyalinde algılanan memnuniyet alt boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının, AG-SM öğrenme materyalinde algılanan memnuniyet AG-SM öğrenme materyalini ders içi ve dışında da kullanmaktan memnun oldukları, derste öğretmenle olan etkileşimden, dersin daha eğlenceli hale gelmesinden, uygulamayı deneyimlemekten memnun, uygulamayı ilerde de kullanmada ise istekli oldukları görülmektedir. Sonuç olarak, öğretmen adayları yeni bir öğrenme aracının birden fazla duyu organını destekleyen diğer araçlara göre daha ilgi ile karşıladıkları ve geleceğe dönük öğrenme-öğretme eğilimlerinin yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum, Mayer (2001), Craig (2013), İçen ve Bal’ın (2017) çalışmalarıyla da desteklenmektedir.

5.1.4.5 AG-SM öğrenme materyalinde kendi kendine öğrenme. AG-SM‘ye göre hazırlanan ölçeğin, öğrenme materyalinde kendi kendine öğrenme alt boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adayları, AG ortamında aktif öğrenebilme, kendi bilgisini yaratmada daha fazla fırsat elde etme, çevrim içi talimatlarla öğrenme motivasyonunun artması, başkalarıyla aktif olarak görüşebilme, talimatları aktif olarak okuyabilme, aktif olarak bilgi bulabilme şeklinde düşüncelerini paylaşmışlardır. AG-SM öğrenme materyalini oluşturmak amacıyla kullanılan

yazılımlardan ve konuyla sağladığı etkileşimi kolay kullanılabilmesi için uygulama öncesi öğretmen adaylarına teknik destek sağlamış olması bu sonuçta etkili olduğu söylenebilir. Bu durum, Dunleavy vd., (2009), Alessi ve Trollip (2001), Khan ve Masood (2013), Özmen ve Özdemir (2016), Sırakaya ve Alsancak Sırakaya'nın (2018) çalışmalarıyla örtüşmektedir.

5.1.4.6 AG-SM öğrenme materyalinin etkili öğrenme ortamı sağlaması

AG-SM'ye göre hazırlanan ölçeğin, öğrenme materyalinin etkili öğrenme ortamı sağlaması alt boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adayları, AG-SM öğrenme materyalinin, düşünme becerilerini geliştirme, problem çözme becerilerini geliştirme, sorunları çözmeye çeşitli yön sunma şeklinde düşüncelerini paylaşmışlardır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının alternatif problem çözme yollarını denemeye istekli oldukları şeklinde yorumlanabilir. Bu durum, Prensk'in (2010) yaptığı çalışma sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

5.1.4.7 AG-SM çoklu öğrenme ortamı olarak öğrenme materyali. AG-SM'ye göre hazırlanan ölçeğin, çoklu öğrenme ortamı olarak öğrenme materyali alt boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adayları, AG-SM öğrenme materyalinde, talimatların renkli resimlerden oluşması, videolarla öğrenme, çevrim içi talimatları beğendikleri yönünde düşüncelerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, öğretmen adayları öğrenmelerini kolaylaştırıcı işaret, imge ve sözel uyarıların öğrenme ve uygulamalarına devam edebilmede yardımcı olduğunu, öğretmen adayları tarafından kolayca benimsendiği sonucu çıkarılabilir. Bu durum, Park, Plass ve Brücken (2014), Berney ve Bétrancourt (2016), Töpper, Glaser ve Schwan (2014), Fazel ve Izadi'nin (2018) bulgularıyla örtüşmektedir.

5.1.4.8 AG-SM öğrenme materyalinde eğitici tarafından yönlendirme. AG-SM'ye göre hazırlanan ölçeğin, AG-SM öğrenme materyalinde eğitici tarafından yönlendirme alt boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adayları, eğiticinin uygulama ortamındaki yardım ve önerisini beğenme, öğretmenin açıklamalarını beğenme, eğiticinin çoklu öğrenme ortam eğitimini beğenme yönünde

düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu sonucun ortaya çıkmasında, AG öğrenme materyali geliştirme aşamasında teknik yeterlilikler hakkında alan uzmanlarından görüş alınması, AG-SM öğrenme materyali hakkında yönergeler içeren kullanım rehberi ve hazırlanan videoların etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının öğrenmelerine doğru ve yerinde rehberlik edilmesinin, öğrenme süreçlerini onlar için daha kolaylaştırıcı ve memnun edici olduğu söylenebilir. Bu durum, Kant, Scheiter ve Oschatz (2017), Jeřábek, Vladimír ve Wildov (2014), Taşkesen ve Yılmaz'ın (2018) çalışmalarıyla örtüşmektedir.

5.2 Öneriler

Bu araştırma sonucunda öneriler, araştırmacılara ve uygulayıcılara olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

5.2.1 Araştırmacılara öneriler. Bu araştırma, eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Farklı bölümdeki öğretmen adaylarıyla benzer araştırmalar tekrarlanabilir.

Bu araştırma, fen bilimlerindeki sosyobilimsel konulardan biri olan küresel ısınma konusunda gerçekleştirilmiştir. Farklı sosyobilimsel konularda benzeri araştırmalar yapılabilir.

Bu araştırma, sınırlı bir süre ve konu dahilinde gerçekleştirilmiştir. Gelecekteki araştırmalar daha uzun süreli yapılabilir.

AG teknolojisi yeni bir teknoloji olduğundan, eğitime entegrasyonu farklı değişkenlerden (öğrenci, öğretmen, idareci, üniversite, eğitim çevresi vb.) etkilenmektedir. Bu teknolojinin eğitim fakültelerine entegrasyon sürecini inceleyen araştırmalar yürütülebilir.

Bu araştırmada, AG'nin derslerde kullanımına ilişkin görüşler belirlenmiştir. Gelecek araştırmalarda AG'nin tutum, bilişsel ve duyuşsal yük üzerindeki etkisi araştırılabilir.

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının kavram yanılgıları ve bilimsel epistemolojik inanç düzeyleri test ve ölçeklerle belirlenmiştir. Gelecek araştırmalarda daha zengin

veri toplama araçları (açık uçlu sorular, çizim, gözlem, görüşme vb.) kullanılarak çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmada AG uygulamalarının daha kısa sürede kavram öğrenmede etki sağladığı ortaya çıkmıştır. Gelecek araştırmalarda AG öğrenme materyali kullanımının öğrenme sürecindeki kalıcılık ve meşguliyet değişkenlerinin daha detaylı olarak incelenmesi faydalı olabilir.

Bu araştırmada, AG öğrenme materyalinin daha çok öğretmen adaylarının bireysel öğrenmeleri üzerine odaklanılmıştır. Gelecek araştırmalarda, AG uygulamaları problem tabanlı öğrenme, oyun tabanlı öğrenme, işbirlikli öğrenme gibi farklı öğrenme yaklaşımlarıyla bütünleştirilebilir.

5.2.2 Uygulamaya yönelik öneriler. Uygulama sürecinde, öğretmen adaylarının AG teknolojisini ilk kez duydukları ve kullandıkları fark edilmiştir. Bu eksikliği giderebilmek adına, AG tabanlı ders uygulamaları geliştirilebilir.

Eğitim fakültelerinde, farklı ders ve konulara yönelik AG uygulamaları tasarlanabilir.

AG öğrenme materyalinin, öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının giderilmesinde başarılı bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının ders ve konulardaki kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla AG teknolojilerinden yararlanılarak öğrenme materyalleri tasarlanmalıdır.

AG öğrenme materyali, işaretçi olarak infografiler ve kavram haritalarından balık kılıçığı ile bütünleştirilmiştir. Benzer uygulamaların sınıflarda kullanılan 2B ve 3B ders materyallerinin işaretçi olarak seçilerek gerçekleştirilmesi etkili olabilir.

AG uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi için farklı kütüphaneler ve ortamlar mevcuttur. Farklı kütüphane ve ortamlar kullanılarak deneyimlerin paylaşılması sağlanabilir. Bu, uygulayıcıların kendileri için ideal geliştirme ortamlarını seçmelerine olanak sağlanabilir.

Araştırmada konuyla ilgili 3B model ve 3B animasyon hazırlarken, Türkçe kaynak bulmakta sıkıntı yaşanmıştır. AG öğrenme materyalleri ile kullanılmak üzere özellikle eğitim fakültelerinde, ilkokul, ortaokul ve lisede derslere ve konulara uygun

kullanılabilecek farklı formlarda (video, 3Bmodel, 3B animasyon) içerik hazırlanarak bir içerik kütüphanesi oluşturulabilir.

Araştırmada, uygulama öncesinde bilgilendirme toplantısıyla süreç ve kullanılacak yazılımlar tanıtılarak, uygulama sürecinde yaşanabilecek aksaklıkların olabildiğince önüne geçilmeye çalışılmıştır. Bu tür teknolojik cihazlarla ve yazılımlarla gerçekleştirilen çalışmalarda, öğrencilere destek uygulama öncesi ve süresince teknik destek sağlanması önerilmektedir.

Araştırmada, uygulama öncesinde pilot çalışma yapılmıştır. Bu tür yeni teknolojilerin, eğitimde kullanımına yönelik çalışmalarda oluşabilecek yenilik etkisini en aza indirmeye yönelik önlemler alınmalıdır.

AG uygulamaları ışık, resim kalitesi, mobil telefon özellikleri gibi fiziksel şartlardan etkilenebilmektedir. Araştırma sürecinde bu duruma yönelik önlemler alınması önerilmektedir.

Araştırmada AG uygulaması mobil telefonlar üzerinden çalıştırılmıştır. Geliştirilen 3B modellerin daha gerçekçi bir etki yaratabilmesi için sanal perde veya AG gözlükleri kullanılabilir.

Araştırmada, aynı sınıfta deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları için, öğretmen adaylarının kayıtlanma sürecinin uzaması ile şube değiştirmeleri, uygulama takviminin oluşturulmasında sıkıntılara yol açmıştır. Araştırma sınıflardaki tüm öğrencileri kapsayacak şekilde tekrarlanabilir.

Araştırmada, bazı öğretmen adayları üniversitenin ağ alt yapısından kaynaklı problemler yaşamışlardır. Bu problemi kendi internet bağlantıları ile çözmeye çalışmışlardır. Bu tür teknolojilerin kullanımında yaşanabilecek alt yapı ve internet sorunları göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.
- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamaları*. İstanbul: İdeal.
- Akçayır, M. (2016). *Fen Laboratuvarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Üniversite Öğrencilerinin Laboratuvar Becerilerine, Tutumlarına Ve Görev Yüklerine Etkisi*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akkoç, O. (2016, 02, 16). Sanal Kurs. www.SanalKurs.net.
- Aksan, N. ve Sözer, M. A. (2007). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1),31-50.
- Aksan, Z. (2011). *İlköğretim Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Konusundaki Algıları ve Görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Al, S. (2015). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo Bilimsel Konulara Yönelik Görüş ve Yaklaşımları: Küresel Isınma Üzerine Vaka Çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Alcañiz, M. P.-L., Contero,M., Pérez-López,D.C. ve Ortega,M. (2010). *Augmented realitytechnology for education, new achievements in technology education and development*. . Safeullah Soomro (Ed.), InTech. http://cdn.intechopen.com/pdfs/10538/InTech.augmented_realit_technology_for_education.pdf.sayfasından erişilmiştir.
- Alessi, S. ve Trollip, S.R.(2001). *Multimedia For Learning; Methods and Development*. Boston: Allyn and Bacon.
- Alkhamisi, A. (2013). Rise of Augmented Reality: Current and Future Application Areas. *International Journal of Internet and Distributed Systems*,, 1, 25-34.

- Alsumait, A. a.-M. (2013). Creative and innovative e-learning using interactive storytelling. . *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 9(3), 209-226. DOI 10.1108/IJPCC-07-2013-0016).
- Arı, Ü. (2017). *Yapı iskelesi desteğiyle sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulamadaki etkisinin araştırılması*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Arsal, Z. (2010). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*, 9(1), 229-240.
- Aslan, H., Çiğdemoglu, C. ve Moseley, C. (2012). A Three-Teir Diagnostic Test to Assess Pre- Service Teachers' Misconceptions about Glabal Warming, Greenhouse Effect, Ozon Layer Depletion and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34 (11), 1667-1686.
- Aşçı, Z. Ö. (2001). Students' misconceptions about respiration. *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 29-36.
- Ausubel, D. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Boston: Kluwer.
- Aydın, S. (2007). *Geometrik Optik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değişim Metinleri ile Giderilmesi*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aytekin, H. (2016). *Müzelerde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Sakıp Sabancı müzesi örneği* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ayvacı, H. ve Çoruhlu, T. (2009). Öğrencilerin Küresel Çevre Sorunlarına Bakışları ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesine Yönelik Gelişimsel Bir Araştırma. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 11-25.
- Azuma, R. (1997). A Survey of Agumented Reality. *Presence. Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bakır, O. (2018). *Bilimsel Araştırmalarda "Geçerlilik" ve "Güven"*. (Ders Notları). <http://80.251.40.59/education.ankara.edu.tr/aksoy/eay/obakir.doc>. adresinden alındı

- Bakır, S. ve Adak, F. (2017). Science Teachers and Pre-Service Science Teachers' Scientific Epistemological Beliefs and Opinions on the Nature of Science. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(1), 134-164.
- Başar, C. (2016). *Sınıf öğretmeni adaylarının günlük hayatta nükleer konusu ile ilgili kavramsal anlayışlarının incelenmesi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Başol, G. V. (2009). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Düşünme Stilleri ile Kontrol Odağı Durumları Arasındaki İlişki. *Uluslar Arası İnsan Bilimleri Dergisi*, 1,732-757.
- Baysan, E. (2015). *Artırılmış Gerçeklik Kitap(AG-Kitap) Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Ortamla İlgili Öğrenci Görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bell, R. L. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education* , 87 (3). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.10063>
- Berney, S. ve Bétrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computer & Education*, 101,150-167.
- Besson, U. (2004). Some features of causal reasoning: Common sense and physics teaching. *Research in Science & Technological Education*, 22 (1), 113- 125.
- Bilecik, A. (2016). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarında Bilimsel Epistemolojik İnanç, Çevre Bilgisi Ve Çevreye Karşı Tutum Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: Yapısal Eşitlik Modellemesi Çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Borazan, İ. (2008). *Kavram Yanılgısı Ve Çoklu Zeka Alanlarının İlişkilendirilmesine Dayalı Bir Öğretimin Kavram Yanılgılarının Giderilmesindeki Etkisinin İncelenmesi : "Dolaşım Sistemi" Örneği* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bradford, G. (2011). A Relationship Study Of Student Satisfaction With Learning Online and Cognitive Load: Initial Results. *Internet And Higher Education*, 14,217-226.

- Brechin, S. (2003). Comparative public opinion and Knowledge On Global climatic change and Kyoto Protocol: US Versus The World. *International Journal of Sociology And Social Polityc*, 23,106-134.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: The Guilford Pres.
- Brownlee, J. B.-L. (2001). Core epistemological beliefs and peripheral beliefs about learning: Developing an holistic conceptualisation of epistemological beliefs. *Australian Journal of Educational and Developmental Psychology*, 2,1-16.
- Budak, M. (2011). *Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Evreleri İle Hareket Kuvveti Gerektirir Kavram Yanılgısı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelemesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Buehl, M. M. (2003). At The Crossroads: Exploring The Intersection of Epistemological Beliefs, Motivation and Culture. *American Educational Research Association. Chicago*.
- Buğday, G. (2010). *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Öğretim Üyelerinin Bilimsel Epistemolojik İnançlarının Nitel Modellemesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bujak, K. R., & I., C. M. (2013). A Psychological Perspective On Augment Reality İn The Mathematics Classroom. *Computers And Education*, 68, 536-544.
- Buluş Kırıkkaya, E. (2011). Grade 4 to 8 Primary School Students' Attitudes Towars Science: Science Enthusiasm. *Educational Research And Revies*, 6(4),374-382.
- Buluş Kırıkkaya, E. v. (2016). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Sınıf Öğretmenlerine Tanıtılması ve Derslerde Kullanımı İle İlgili Görüşleri. 3. *International Eurasian Educational Research Congress*. Sunulmuş Bildiri.Muğla.
- Buluş Kırıkkaya, E. ve Şentürk, M. (2018). Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesinde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanılmasının Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 181-189.

- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı 8.Baskı*. Ankara: Pegem Yayıncılık,.
- Büyüköztürk, Ş. (2017, Nisan). *Örnekleme Yöntemleri. [Ders Notları]*. <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wpcontent/uploads/2012/03/BAYFinaIKonulari.pdf>. adresinden alındı
- Büyüköztürk, Ş. K.-Ç. (Ankara). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 2010: Pegem Akademi Yayınları.
- Cai, S. W. (2014). A case Study of Augmented Reality Simulation System Application in A Chemistry Course. *Computers in Human Behavior*, 37,31-40.
- Caleon, I. S. (2010). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 32(7), 939-961.
- Caleon, I. S. (2010). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 32(7), 939-961.
- Caleon, I. S. (2010b). Do students know what they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, 40, 313-337, <https://www.researchgate.net/.../226590676> doi:10.1007/s11165-0.
- Caleon, I. v. (2010a). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 32(7), 939-961. .
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Carmigniani, J. F. (2010). Augmented Reality Technologies, Systems and Application. *Multimedia Tools And Applications*, 55(1),341-377.
- Cevahir, H. (2017). *Çalışılmış örnekler ile programlama öğretiminde geleneksel öğretim materyali ile artırılmış gerçeklik destekli animasyonlu öğretim*

materyalinin etkisinin karşılaştırılması(Yüksek Lisans Tezi).
<https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Chan, K. ve Elliott, R. (2004). Epistemological beliefs across cultures: Critique and analysis of beliefs structure studies. *Educational Psychology*, 24(2), 123- 142.
- Chan, K. W. (2003). Hong Kong Teacher Education Students' Epistemological Beliefs and Approaches to Learning. *Research in Education*, 69 (1), 36–50.
- Chandler, M. (2018). The Educational Global Climate Model (EdGCM). *Abstract. Our Warming Planet*, pp. 411-428.
- Chang, H. (2017). How To Augment The Learning Impact Of Computer Simulations? The Designs And Effects Of Interactivity And Scaffolding. *Interactive Learning Environment*, 25 (8).
- Chang, Y. C. (2011). Inverstigating student' pereficed satisfaction, behavioral intention and effectiveness of english learning using augmented reality. *Proceeding of the 2011 IEEE International Conferance on Multimedia and Expo(pp.1-6).Washington ,DC,USA:IEEE computer Society*.
- Chang, Y. v. (2013). Applying an ar technique to enhance situated heritage learning in a ubiquitous learning environment. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(3), 21-32.
- Chen, K. v. (2012). Affordances of augmented reality in sciencelearning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education andTechnology*, 22, 449-462. DOI: 10.1007/s10956-012-9405-9.
- Cheng, K. (2018). Surveying Students' Conceptions of Learning Science by Augmented Reality and their Scientific Epistemic Beliefs. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education (online)*, 4 (4),1147-1159
- Chi, M. T. (Eds.). (2002). *The Process and Challenges of Conceptual Change*. In M. Limon, & L. Mason. *Reconsidering Conceptual Change*. Netherlands: Issues in theory and practice, 3-27. Kluwer Academic Publishers.
- Christensen, L. J. (2014). *Research Methods, Design, And Analysis*. Twelfth Edition. Pearson Education, Inc.

- Christensen, L. J. (2015). *Research methods design and analysis*. Cambridge: Pearson
[Çeviri: Sever, M. (2015). Nitel ve karma yöntem araştırmaları. (Çev. Ed. A. Aypay) Araştırma yöntemleri desen ve analiz, Ankara: Anı Yayın.]
- Cirulis, A. a. (2013). Augmented reality in logistics. *Procedia Computer Science*, 26, 14–20.
- Clark, R. (1999). Developing technical training: a structured approach for developing classroom and computer-based instructional materials. Washington,D.C.: International Society for Performance Improvement.
- Council., N. R. (1996). *National Science Educations Standarts*. Washington, DC: National Academy.
- Creswell, J. ve Plano Clark, V. (2012). *Designing And Conducting Mixed Metods Research*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2015). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev.). Sage Publication.(Özgün çalışma, 2013).
- Crichton, S. Pegler,K. ve White, D. (2012). Personal Devices in Public Settings: Lessons Learned From an iPod Touch / iPad Project. *Electronic Journal of e-Learning* , 10 (1), 23-31.
- Crocker, L. ve Algina,J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Philadelphia: Holt, Rinehart And Winston, Inc.
- Cuendet, S. B.-L. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557-569.
- Çalik M., Ayas A. ve Ünal S. (2006). Çözünme Kavramıyla İlgili Öğrenci Kavramalarının Tespiti: Bir Yaşlar Arası Karşılaştırma Çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4, 309-320.
- Çamur, E. (2016). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Tutumları İle Bilimsel Epistemolojik İnançları Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Çamur, E. (2016). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Tutumları İle Bilimsel Epistemolojik İnançları Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çarpık, C. (2014). Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışmalarında Doğrulayıcı Faktör Analizinin Kullanımı. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(3),196-205.
- Çataloğlu, E. (2002). *Development and validation of an achievement test in introductory quantum mechanics: The quantum mechanics visualization instrument (QMVI)*(Ph.D.thesis).Retrived from <https://www.psu.edu>.
- Çavuş, N. ve Uzunboylu,H. (2009). Improving Critical Thinking Skills İn Mobile Learning. *Procedia Social and Behavioral Science*, 434-438.
- Çelikler, D. ve Kara, F. (2011). Determining The Misconceptions of Pre-service Chemistry And Biology Teachers About The Greenhouse Effect. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2463–2470.
- Çepni, S. ve Keleş, E. (2006). Turkish students' conceptions about the simple electric circuits. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 269-291.
- Çetin, T. (2010). *İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Mizaç ve Karakter Özelliklerinin Bilimsel Epistemolojik İnançlarını Yordama Gücü*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çetinkaya, H. H. (2013). Eğitim Ortamlarında Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları. *Akademik Bilişim Kongresi* (s. 23-25). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.<http://ab.org.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çinko, S. B. (2009). *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Denetim Odağı Türleri Ve Denetim Odaklarının Öğretmenlik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çoğaltay, N. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemleri Dersinin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları ve Bilimsel Araştırmalara Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (2),125-140.

- Çuhadar, C. (2013). Öğretmen Adaylarının Bireysel Yenilikçilik Özellikleri ile Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12 (2), 797-807.
- Çüçen, A. K. (2001). *Felsefeye Giriş*. İstanbul: ASA Kitabevi .
- Davis, J. A. (1971). *Elementary survey analysis* . Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- De-Janas, A. N. (2014). Student's Epistemological Beliefs and the Perception about University Professor. A Study with Science Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116 (21) February,1343-1347.
- Dekkers,P.ve Thijs, G. D. (1998).Making productive use of students initialconceptions in developing the concept of force. *Science Education*, 82 (1), 31-51.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295–311. <http://doi.org/10.1007/s40692-014-0021-y>.
- Delice, A. (2017, 08 12). *Nitel Araştırmalarda Örneklem Sorunu. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. www.edam.com.tr/kuyeb/pdf/tr/4d4d94311b67ede77df88622b1655fa1delice.pdf: adresinden alındı.
- Demiralay, R. B. (2016). Öğrencilerin Bireysel Yenilikçilik Özellikleri İle Çevrimiçi Öğrenmeye Hazır Bulunuşlukları İlişkisinin İncelenmesi. *Journal of Research In Education and Teaching*, 5 (1), 161-168.
- Demirel, T. (2017). *Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Demirkaya, H. ve Tokcan, H. (2007). Öğretmen Adaylarının İklim Kavramı Algılamaları: Fenomenografik Bir Çalışma. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 105- 118.
- Demirkaya, H. (2016). Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Bazı CoğrafiKavramları Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. *International Journal of Field Education*, 2(2),38-57.

- Deryakulu, D. (2003). Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği. *Eğitim ve Bilim Uygulamaları Dergisi*, 4 (2) 243-257.
- Deryakulu, D. (2004). Üniversite öğrencilerinin öğrenme ve ders çalışma stratejileri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 38,230-249.
- Deryakulu, D. V. (2003). Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*.
- Dessai, S. H. (2004). Does climate adaptation policy need probabilities? . *Climate Policy*, 4,1-21.
- DiSerio, A. I. (2012). Impact of can Augmented Reality System on Students Motivation for Visual Art Course. *Computers & Education*, 18(1),7-22.
- Doğru, M. S. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının mayoz bölünme konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayara dayalı materyallerin etkisi* . (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dunleavy, M. v. (2009). Affordances And Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning. *Journal of Science Education And Technology*, 18(1), 7-22.
- Duran, V. (2014). *Öğretmen Adaylarının Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerilerinin, Bilimsel Epistemolojik İnançları, Öğrenme Stilleri ve Demografik Özellikleri Açısından İncelenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dursun, Ö. v. (2014). *Çoklu Ortam Tasarımı. Gözden geçirilmiş 2. Baskı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Eastwood, J. L. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34 (15), 2289-2315.
- Emlı, Z. (2014). *Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Küresel Isınma Konusundaki Zihinsel Modelleri*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Erdoğan, A. ve Cerrah Özsegeç, L. (2012). Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkisi: Sera Etkisi ve Küresel Isınma Örneği. *Turkish Journal of Education*, 1 (2), 1-13.
- Erdoğan, G. (2007). *Çevre Eğitiminde Küresel Isınma Konusunun Öğrenilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Eren, M. T. (2013). *Scene Creation and Exploration in Outdoor Augmented Reality*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erginer, E. (. (2006). The assessment of elementary school students' learning styles . *Vocational Educational Journal* , 15, 63-83.
- Erginer, E. (2008). The assessment of the relationship between the reading comprehension skills of elementary school students and their learning style preferences. *Paper presented at the WCCI 13th World Conference in Education on Creating a Global Culture of Peace: Starategies for curriculum Development and Implementation*. Antalya.
- Eroğlu, B. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki İnfomal Muhakemeleri Üzerinde Bilimin Doğasının Etkisinin Araştırılması*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Eroğlu, B. v. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 345-374.
- Ersoy, F. T. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Çizdikleri Karikatürlere Yansıttıkları Sosyal ve Çevresel Sorunların İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35 (156), 96–109.
- Eryılmaz, A. (2010). Development and application of three-tier heat and temperature test:of bachelor and graduate students. *Eurasian Journal of Educational*, 40, 53-76.

- Eryılmaz, A. v. (2002). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. . *Proceeding of V. Ulusal FenBilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, (s. 110-115).
- Exupéry, A. (1943). *Küçük Prens*. Çev: Nadir İpek,2015. İstanbul. s.13 : Can Yayınları.
- Fallon, G. (2014). What’s going on behind the screens? *Journal of Computer Assisted Learning*, 30, 318–336.
- Fazel, A. ve Izadi, A. (2018). An interactive augmented reality tool for constructing free-form modular surfaces. *Automation in Construction*, 85, 135–145.
- Feiner, S. K. (2002). “Augmented Reality: A New Way of Seeing”. *Scientific American*, 286 (4). 48-55.
- Fleck, S. H. (2015). Marker-based augmented reality: Instructional- desing to improve children interactions with astronomical concepts. *İnterraction Desing and Children ‘da sunulmuş bildiri*. Tufts Universty. Boston.
- Fraenkel, J. W. (2012). *How to design and evaluate research in education (8th ed.)*. Boston: McGraw Hill.
- Frank, J. ve Kapila, V. (2017). Mixed-Reality Learning Environments: Integrating Mobile Interfaces With Laboratory Test-Beds. Abstract. *Computers & Education*, 110,88-104.
- Freitas, R. & Campos, P. (2008, September). SMART: a System of Augmented Reality for Teaching 2 nd gradestudents. In Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: *Culture, Creativity, Interaction-*, 2,27-30. British Computer Society.
- Fujiwaraa, F. L. (2012). Thai University Students’ Scientific Epistemic Beliefs: Relationships With Past Learning Experiences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69,187 – 196.
- Garver, M. & Mentzer, J.T. (1999). Logistics research methods: Employing structural equation modeling to test for construct validity. *Journal of Business Logistics*, 20 (1), 33-57.

- Gedik, S. (2018). *Sosyal Bilgiler Dersinde (Sosyobilimsel Bir Konu Olarak) Küresel Isınma Hakkında Öğrenci Görüşleri*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Genç, M. (2016). The approach of candidate teachers towards socio-scientific issues: The space researches example. *Turkish Online Journal of Educational Technology, Special Issue*, 738-742.
- Genel, İ. (2008). *Kimyasal Bağlar Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Bu Yanılgıların Giderilmesi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- George, D. V. (2010). *SPSS For Windows Step By Step: A Simple Guide and Reference*. Boston: Pearson.
- Glockner, H. J. (2014). *Augmented reality in logistics: Changing the way we see logistics - a DHL perspective*. http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/csi_augmented_reality_report_290414.pdf adresinden alındı
- Glover, D. M. (2005). The Interactive Whiteboard: A Literature Survey. *Technology, Pedagogy & Education*, 14, 155-170.
- Gök, G. (2014). *7e Öğrenme Döngüsü Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Vücudumuzda Sistemler Konusunu Anlamalarına, Özdüzenleme Becerilerine, Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gök, G. (2014). *7e Öğrenme Döngüsü Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Vücudumuzda Sistemler Konusunu Anlamalarına, Öz-Düzenleme Becerilerine, Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Göksu, V. (2011). *Sorgulayıcı Araştırmaya Dayalı Laboratuvar İle Doğrulayıcı Laboratuvar Yöntemlerinin Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Başarı, Kavram Yanılgısı ve Epistemolojik İnançları Üzerine Etkisi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Göncü, Ö. v. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Astronomi Temelli Ünitelerdeki Kavram Yanılgılarının Üç Aşamalı Test ile Tespit Edilmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Grgurović, M. (2014). An Application of The Diffusion of Innovations Theory to The Investigation of Blended Language Learning. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 8(2), 155-170.
- Griffard, P. B. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: what does it diagnose? . *International Journal of Science Education*, 23(10), 1039-1052. .
- Groves, F. H. (1999). Elementary Pre-service Teacher Perceptions of The Greenhouse Effect . *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 76-77.
- Gül, K. (2016). *Bilgisayar donanım öğretimi için artırılmış gerçeklik materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin incelenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-Bilimsel Konularda Bilimsel Tartışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, Karar Verme Becerileri Ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gün, E. (2014). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gün, E. T. (2017). The Effects of Augmented Reality on Elementary School Students' Spatial Ability and Academic Achievement. *Eğitim ve Bilim*, 42(191).
- Gündoğdu, E. (2012). *Taşınabilir elektronik cihazlarda arttırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik ilgi noktası algılama ve eşleme*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gürdal, A. Ş. (2001). *Fen Eğitimi, İlkeler Stratejiler ve Yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Yayın no:668.

- H., Ş. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlik* . Ankara: Seçkin Yayıncılık. .
- Hanusz, Z. T. (2016). Shapiro–Wilk Test With Known Mean. *Statistical Journal* , 14 (1), February, 89–100.
- Havu- Nuutinen, S. (2005). Examining young childrens’ conceptual change process in floating and sinking from a social constructivist perspective . *International Journal of Science Education*, 27(3), 259-279.
- Hestenes, D. v. (1995). "İnterpreting The Force Concept Inventory" . *Phys.Teach*.33(8),502,504-506.
- Hinkle, D. E. (1979). *Applied statistics fort he behavioral sciences*. Chicago: Rand McNally College Publishing.
- Hofer, B. P. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67 (1), 88–144.
- Hofstein, A. E. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education: a pedagogical justification and the state of the art in Israel, Germany and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1459-1483.
- Hofstein, A. E. (2011). Hofstein, A., Eilks,İ. ve Bybee,R.(2011). Societal Issues And Their Importance For Contemporary Science Education—A Pedagogical Justification and The State-of-The-Art In Israel, Germany, and The Usa. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9 (6), 1459-1483.
- Holbrook, J. v. (2010). Contextualisation, de-contextualisation, re contextualisation - A science teaching approach to enhance meaningful learning for scientific literacy. In I. Eilks & B. Ralle (Eds.). *Contemporary science education*, 69-82.
- Holbrook, J. v. (2012). *Innovative inquiry-based science learning environments in the framework of PROFILES*. In C. Bolte, J. Holbrook, & F. Rauch (Eds.), *Inquiry-based science education in Europe: Reflections from the PROFILES Project* (pp.52-55). Berlin: Freie University.

- Holbrook, M. (2008). Teaching reading and writing to students with visual impairments: Who is responsible? *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 102 (4), 203-206.
- Hopkins, W. G. (1997). New view of statistics. <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html> 12 /06 /2018 tarihinde ulaşılmıştır.
- Höllerer, T. H. (2017, 02 10). *Mobile augmented reality*. H. A. Karimi, & A.Hammad (Ed.), *Telegeoinformatics: Location-Based computing and services*. London: CRC Press. www.sketchup.com. adresinden alındı
- <http://www.onlineistatistik.com>. (tarih yok).
- <http://katalog.cbu.edu.tr>. (tarih yok).
- <https://www.aurasma.com>. (2017, 01 21).
- <https://www.dosyauzantisi.com/3ds>. (tarih yok).
- <https://www.sketchup.com/>. (2017, 02 10).
- Ibarraa, L. S. (2017). Teaching-Learning Mathematics in a Virtual Environment. Empirical Evidence in Scenarios of Higher Education. *IEJME — Mathematics Education*, 12 (4), 397-408.
- İbili, E. (2013). *Geometri Dersi İçin Artırılmış Gerçeklik Materyallerinin Geliştirilmesi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- İbili, E. V. (2013). Artırılmış Gerçeklik ile İnteraktif 3D Geometri Kitabı Yazılımı Tasarımı ve Geliştirilmesi. *ARGE3D. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13,1-8.
- İçten, T. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Üzerine Yapılan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10 (4), 401-415.
- İslıcık, T. (2012). *Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Bilimsel Epistemolojik İnançlara Etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Jeřábek, T. R. (2014). Specifics of Visual Perception of The Augmented Reality in The Context of Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 159, 598 – 604.
- Johnson, L. (2010). *The Horizon Report 2010 Edition*. Texas: Austin, The New Media Consortium.
- Johnson, L. A. (2012). *NMC Horizon Report:2012 ,Higher education*. Texas: Austin, The New Media Consortium.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as Mindtools for Schools Engaging critical Thinking*. USA; Upper Saddle River.
- Kahraman, A. (2016). *Energy Efficiency Analysis of A GPS-Based Augment Reality Application*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaltakci Gurel, D. E. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education* , 11 (5), 989-1008.
- Kaltakçı, D. (2012). *Development and application of a four-tier test to assess pre - Service physics teachers misconceptions about geometrical optics*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kampa, N. N. (2016). Epistemological Beliefs in Science—A Person-Centered Approach to Investigate High School Students' Profiles. . *Contemporary Educational Psychology*, 46, 81–93.
- Kamphuis, C. B. (2014). Augment reality in medical education. *Perspective On Medical Education*, 4 (1) ,300-311.
- Kane, M. (2006). *Content-Related Validity Evidence İn Test Development*. In S.M. Downing, & T. M. Haladayna (Eds.), *Handbook Of Test Development* (Pp. 131-154). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Kanpolat, T. (2009). *Lise 2. Sınıf Öğrencilerinde Küresel Atmosferik Değişimlerin Kavram Haritaları İle Öğretmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kant, J. S. (2017). How To Sequence Video Modeling Examples And Inquiry Task To Foster Scientific Reasoning. *Learnin And Instruction*, 52, December, 46-58.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karhan, İ. (2007). *İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin Epistemolojik İnançlarının Demografik Özelliklerine Ve Bilgi Teknolojilerini Kullanma Durumlarına Göre İncelenmesi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kariotoglou, P. v. (1993). Pupils' pressure models and their implications for instruction. *Research in Science & Technological Education*, 11 (1), 95.
- Kaufmann, H. v. (2003). Mathematics and Geometry Education with Collaborative Augmented Reality. *Computers & Graphics*, 27(3), 339-345.
- Kawasaki, K. R. (2004). Theroy building and modelling in a sinking and floating unit: A case study of third and fourth grade students developing epistemologies of science. *International Journals of Science Education*, 26 (11), 1299-1324.
- Keçeli, V. (2007). *Karmaşık Sayılarda Kavram Yanılgısı Ve Hata İle Tutum Arasındaki İlişki*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kerawalla, L. L. (2006). Making it real': exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality. Sussex Research Online*, 10 (3-4), 163-174. ISSN 1359-4338 .
- Kerawalla, L. v. (2006). Making It Real:Exploring The potential Of Agumented Reality For Teaching Primary School Science. *Virtual Reality*, 10, 163–174. .
- Keskin, B. (2015). *Biyoloji öğretmen adaylarının evrimle ilgili kavram yanılgılarının ve biyolojik evrim konusunu içeren web sitelerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Khan, F. M. (2013). The Desıgn and Development of A Multimediaassisted Mastery Learning Courseware In Learning of Cellular Respiration. *Proceedings of the*

- 4th International Conference on Computing and Informatics, ICOCI 2013. 28-30 August, 2013 . Sarawak: Universty Utara Malaysia .[http// www .uum. edu. my](http://www.uum.edu.my).adresinden ulaşılmıştır.*
- Kılıç, T. (2016). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin iç mekân tasarım sürecinde kullanılması*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kılınç, A. O. (2014). Preservice Science Teachers' Belief Systems about Teaching a Socioscientific Issue. *Journal of Turkish Science Education*, 11 (3), 79-102.
- Kılınç, A. S. (2008). Turkish Students' Ideas About Global Warming. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 89-98.
- Kızıklı, G. (2016). *Bilimsel Epistemolojik İnançlar, Teog Sınavına İlişkin Tutumlar Ve Teog Başarısı Arasındaki İlişkilerin Analizi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kolsto, S. (2001). 'To trust or not to trust,...' – pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877–901.
- Kolsto, S. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue . *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
- Kolsto, S. D. (2001). Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues. *Science Education*, 85(1), 291–310.
- Koray Cansüğü, Ö. B. (2002). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Koray, Ö. Ö. (2005). İlköğretim Öğrencilerinin "birimler" Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları: Kütle ve Ağırlık Örneği. *İlköğretim-online*, 4(2), 24-31.
- Korur, F. (2015). Exploring seventh-grade students' and pre-service science teachers' misconceptions in Astronomical Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 1041-1060. doi:10.12973/eurasia.2015.1373a.

- Köseoğlu, F. (2005). *İlköğretim 6., 7. Ve 8. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Taslak Programı*. İstanbul: MEB.
- Köseoğlu, F. A. (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım LTD. ŞTİ. Kızılay.
- Krevelen, D. a. (2010). A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.
- Kubar, A. (2012). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Tamsayı Tanımı Hakkındaki Ve İlköğretim Öğrencilerinin Tamsayı Tarifleri Hakkındaki Olası Kavram Yanılgısı Ve Hatalarına İlişkin Bilgisi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kutluay, Y. (2005). *Diagnosis of eleventh grade students' misconceptions about geometricoptic by a three-tier test*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Küçük Avcı, Ş. (2018). *Üç boyutlu sanal ortamlar ve artırılmış gerçeklik Uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Küçük Avcı, Ş. (2018). *Üç boyutlu sanal ortamlar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenme başarısı üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Küçük, S. (2015). *Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları İle Bilişsel Yüklerine Etkisi Ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Küçük, S. Y. (2014). Ortaokullarda arttırılmış gerçeklik uygulamaları tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 393-404.
- Lajevardi, N. N. (2016). Can mimicking gestures facilitate learning from instructional animations and static graphics?. Abstract: *Computers & Education* 110. *Computers & Education* , 110.

- Lee, H. A.-E.-K. (2006). Korean Science Teachers' Perceptions of the Introduction of Socio-Scientific Issues into the Science Curriculum. *Canadian Journal of Science. Mathematics and Technology Education*, 6 (2), 97-117.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. . *Tech Trends*, 56(2),13- 21.
- Lord, T. A. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology teacher*, 68, 342–345.
- Lorenzoni, I. (2003). *Present Choices, Future Climates: A Cross-Cultural Study Of Perceptions In Italy And In The UK*. (Ph.D.thesis).Retrieved from <https://www.uea.ac.uk/environmental-sciences>.
- Lumpe, A. H. (2000). Assessing Teachers' Beliefs about Their Science Teaching Context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3). [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200003\)37:3<275::AID-TEA4>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200003)37:3<275::AID-TEA4>3.0.CO;2-2).
- Manuguerra, M. v. (2011). Promoting Student Engagement by Integrating New Technology into Tertiary Education: The Role of the iPad. . *Asian Social Science*, 7 (11). 61-65.
- Marks, R. B. (2008). Learning chemistry and beyond with a lesson plan on potato crisps, which follows a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry lessons: A case study. . *Chemistry Education: Research and Practice*, 9 (3), 267-276.
- Marsh, H. &. (2017, 07 12). *A new more powerful approach to multitrait multi method analyses: Application of second-order confirmatory factor analysis*. *Journal of Applied Psychology*,73,107 117. <http://psycnet.apa.org/index.cfm?f.adresindenalindi>.
- Martín-Gutiérrez, J. M.-D.-M. (2017). Virtual Technologies trends in education . *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(2), 469-486.
- Mayer, R. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press
- Morton, J.F.,(1981). *Atlas of Medicinal Plants of Middle America, Vol. I*. Springfield, Illinois, USA: Thomas Publisher, p. 745-750.

- MEB. (2007). *Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı İlkokul 4.Sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2008). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı.İlkokul,4*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ortaokul 6. sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı .
- MEB. (2013). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ortaokul 6.7.8.sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı .
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7,8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Moore, D. (1997). New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics. *International Statistical Review*, 65 (2),123-165.
- Munro, B. (2005). *Statistical Methods For Health Care Research*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Nakiboğlu, C. (1999). Kimya öğretmeni eğitiminde bütünleştirici (constructivist) öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı, 11*, 271–280.
- Nelson, F. (2017, 09 17). *The past, preseny and future of VR and AR: The pioneers speak*. <http://www.tomshardware.com/reviews/ar-vr-technology-discussion,3811-3.html>. adresinden alındı
- Newby, T. S. (2000). *Instructional technology for teaching and learning desinging instruction, integrating computers and using media (2nd Ed.)*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Nicholson-Cole, S. (2004). *Imag(in)ing climate change: Exploring people's visual imagery, issue salience and personal efficacy*(Ph.D. thesis)Retrieved from <https://www.uea.ac.uk/environmental-sciences>.
- Nicholson-Cole, S. (2005). Representing climate change futures: acritique on the use of images for visual communication. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29, 255–273.

- Nischelwitzer, A. (2007). Some aspects of the development of low-cost augmented reality learning environments as examples for future interfaces in technology enhanced learning. . *Universal Access in Computer Science*, 4, 4556, 728-737.
- Novak, J. D. (1984). Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students”. *67(5)*, 625-645.
- Nussbaum, J. & Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11, 183-200.
- Oluk, A. E. (2007). Yüksek Öğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi, Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Algılarının Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 45–53.
- Oluk, S. v. (2007). Yapılandırmacı Kurama Göre Küresel Çevre Sorunlarını Öğretimi: Problemin Odak Noktası Olarak Karikatürlerin Kullanılabilirliği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2).
- Ong, S. ve Nee, A.Y.C. (2013). Virtual and augmented reality applications in manufacturing. . *Springer Science & Business Media*.
- Öncül, H. (2010). *Kırsal Bölge İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleriyle İlgili Algıları*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öngen, D. (2003). Epistemolojik İnançlar İle Problem Çözme Stratejileri Arasındaki İlişkiler: Eğitim Fakültesi Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(13), 155-62.
- Özarlan, Y. (2011). “Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi”. 5. *International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS 2011)* (s. 726-730). Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Özarlan, Y. (2013). *Genişletilmiş Gerçeklik İle Zenginleştirilmiş Öğrenme Materyallerinin Öğrenen Başarısı Ve Memnuniyeti Üzerindeki Etkisi* . (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Özbay, H. (2016). *Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarının Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ve Zihinsel Risk Alma Davranışları İle İlişkisinin İncelenmesi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özdemir, N. ve Çobanoğlu, E. O. (2008). Türkiye’de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımını konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 218-232.
- Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin Fen ve Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.
- Özgan, S. (2012). *Use of Augmented Reality Technologies in Cultural*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özkal, E. (2007). *Bilimsel Epistemolojik İnançların, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının ve Fene Yönelik Tutumun Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarındaki Rolü*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özkal, K. (2007). *Scientific Epistemological Beliefs, Perceptions of Constructivist Learning Environment and Attitude Towards Science as Determinants of Students Approaches to Learning*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özmen, H. V. (2016). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Eğitimine Yönelik Düşüncelerinin Tespiti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24 (4), 1691-1712.
- Öztuna Kaplan, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının okul deneyimi ve öğretmenlik uygulamasındaki yansımaları: durum çalışması*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öztürk, F. (2016). Bilimsel Epistemolojik İnançlar, Bilimsel Bilginin Doğası Hakkındaki Görüşler ve Bilimsel Tutumlar Üzerine Bir Çalışma: Abu Dhabi Örneği . *MSKU Journal of Education*, 3 (2),16-29. .
- Öztürk, N. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konulara İlişkin Kritik Düşünme Yeteneklerinin, Epistemolojik İnançlarının, ve Üstbilişsel*

Farkındalıklarının İncelenmesi: Nükleer Enerji Santralleri Örneği(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS*. McGrawHill.
- Park, B. v. (2014). Cognitive And Efective Process in Multimedia Learning. *Learning And Instruction, 29*, 125-127.
- Patronis, T. P. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching . *International Journal of Science Education, 21 (7)*, 745 - 754 To link to this article:DOI:10.1080/09500699.
- Peña, A. P. (2002). Epistemological Beliefs and Knowledge among Physicians: A Questionnaire Survey. *Med Educ Online, 7(1)*,1-9. doi: 10.3402/meo.v7i.4534.
- Pence, H. E. (2011). Smartphones, smart objects, and augmented reality. *The ReferenceLibrarian, 52(1)*, 136-145.
- Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits . *The journal of Educational Research, 103*, 208-222.
- Piaget, J. (1965/1932). *The moral judgment of the child*. . New York: Free Press.
- Pidgeon, N. K. (2003). *The Social Amplification of Risk* . Cambridge University Press. ISBN: 9780511550461 <https://doi.org/10.1017/CBO9780511550461>.
- Polyiem, T. N. (2011). Learning achievement, science process skills, and moral reasoning of ninth grade students learned by 7E learning cycle and socioscientific issue-based learning. *Australian Journal of Basic and Applied Science, 5 (10)*, 257-564.
- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers . *Science Education, 77(3)*, 261-278. .
- Poortinga, W. P. (2003). *Public Perceptions of Risk, Science and Governance: Main Findings of a British Survey of Five Risk Cases*. University of East Anglia and MORI, Norwich.

- Posner, G. S. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 2, 211-227.
- Prensky, M. (2010). *Teaching The Digital Native*. Partiring For Real. March, Corwin Press.
- Rashvand, H. H. (2013). Smartphone intelligent applications: a brief review. *Multimed. Syst. Springer*.
- Ravindran, B. G. (2000). Predicting preservice teachers' cognitive engagement with goals and epistemological beliefs. *Department of Educational Psychology*, 98(4), 222-233 <https://doi.org/10.3200/JOER.>
- Razali, N. (2011). Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Test. *Journal of statistic Modelling And Analytic*, 2(1), 21-23.
- Roth, W.-M. ve Lee, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Science Education*, 88, 263-291.
- Russel, B. G. (2013). An Integrated Clinical Reasoning and Reflection Framework for Undergraduate Nursing Students. Abstract. *Journal of Nursing Education*, 52(1), 59-62.
- Rutherford, F. (2016, Ağustos). *Science for all Americans Project 2061*. <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc>. adresinden alındı.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A Critical review of research. *Journal of Research in Science*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. (2006). Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488. <https://doi.org/10.1080/09500690600708717>.
- Sadler, T. F. (2006). A Threshold Model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6). <https://onlinelibrary.wiley.com>. DOI: 10. 1002 / sce.20165.

- Sakacı, T. (2007). *Üniversite Öğrencilerinin Küresel Çevre Sorunlarını Öğrenme Sürecinde Gösterdiği Davranışlar*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Sarı, A. (2014). *Kavram haritası ve bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki kavram yanlışlarına etkisinin ontolojik açıdan incelenmesi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82 (3), 498-504.
- Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary schools. *Journal of Educational Psychology*, 85(3),406-411.
- Schommer, M. (1994). Synthesizing epistemological belief research: Tentative understandings and provocative confusions. . *Educational Psychology Review*,, 6 (4), 293-319.
- Seiger- Ehrenberg, S. (1981). Concept development. concept learning: How to make it happen in the classroom. *Educational Leadership*, 39(1), 36- 43.
- Sere, M. (1982). A study of some frameworks used by pupils aged 11 to 13 years in the interpretation of air pressure. *International Journal of Science Education*, 4 (3), 299- 309.
- Serio, A. I. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers and Education*, 68, 586-596.
- Shelton, B. E. (2002). Using Augmented Reality For Teaching Earth-Sun Relationships To Undergraduate Geography Students. *Augmented reality Toolkit, The First IEEE International Workshop'ta sunulmuş Bildiri*. Darmstadt, Germany.
- Simonneaux, L. (2007). *Argumentation in socioscientific contexts*. S. Erduran ve M.P. Jimenez-Alexandre (Ed.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom based research*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P ve Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49 (15), 1-5.

- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Kavram Yanılgıları ve Derse Karşı Katılımlarına Etkisi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Sırakaya, S. v. (2018). Artırılmış Gerçekliğin Fen Eğitiminde Kullanımının Tutum ve Motivasyona Etkisi . *Kastamonu Education Journal*, 26 (3), 887-896.
- Sönmez, A. (2015). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Epistemolojik İnanç Sistemleri ve Sosyo bilimsel Konular Hakkında Yaptıkları Öğretimler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Sönmez, V. A. (2014). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri. (3. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Stoltz, M. G. (2017). Augmented Reality in Warehouse Operations: Opportunities and Barriers. *Conference Paper. 20th IFAC World Congress. .*
- Sumadio, D. a. (2010). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. *Proceedings of Second International Conference on Computer Engineering and Applications*, 461-465. .
- Sutherland, I. (1968). Ahead- Mounted three-dimensional display. *Fall Joint Computer Conferance.Am.Federation of Information Processing*, 439-446.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Şengül-Turgut, G. (2007). *Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Öğretimin Lise Fizik Öğrencilerinin Epistemolojik İnanışlarına Etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Şentürk, M. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Şıklar, E. v. (2015). Mobil İnternet Kullanımının Benimsenmesinde Yakınsama Faktörüyle Teknoloji Kabul Modeli. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 99-110.
- Şimşek, P. (2013). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Şimşek, P. (2013). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tan, Ş. (2015). *Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme KPSS El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Taşkesen, S. v. (2018). 3D Modelleme Programları ve Figür İmajlarının Desen Dersi Başarılarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26 (1), 49 – 55.
- Taşkıran, A. K. (Şubat,2015). Arttırılmış gerçeklik Uygulamasının yabancı dil eğitiminde kullanılması. *Akademik Bilişim 15*. Eskişehir.: Anadolu Üniversitesi.
- Taşlıdere, E. (2013). Effect of conceptual change oriented instruction on students' conceptual understanding and decreasing their misconceptions in DC electric circuits. *Creative Education*, 4(4), 273-283. doi: 10.4236/ce.2013.44041.
- Taşlıdere, E. (2016). Lise Öğrencilerinin Mekanik Dalgalar Konusu Kavram Yanılgıları: Öğrenciler Bildikleri ve Bilmediklerinin Farkındalar mı? . *OMÜ Eğt. Fak. Derg. / OMU J. Fac. Educ.*, 35(1), 63-86 doi: 10 .78 22 / om uefd . 35.1.7.
- Taşlıdere, E. K. (2017, 04 16). *Kavram Yanılgılarının Üç-Aşamalı Sorularla Farklı Bir Şekilde Değerlendirilmesi*. www.nigde.edu.tr adresinden alındı
- Teddlie, C. v. (2009). *SAGE Handbook of Mixed Methods In Social & Behavioral Research*. SAGE publication.

- Terzi, A. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (2), ,298-311.
- Tezci, E. U. (2004). Eğitim teknolojisinin gelişmesine epistemolojik yaklaşımların etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET*, 3(2). 158-164.
- Tezci, E. U. (2004). Eğitim teknolojisinin gelişmesine epistemolojik yaklaşımların etkisi. . *The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET*, 3(2), 158-164.
- Thagard, P. (tarih yok). Analogy, explanation, and education. *Journal of Research in Science Teaching* , 29 (6) First published: August 1992. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290603>.
- Tian, K. . (2014). Multi-viewpoint Smartphone AR- Based Learning System For Astronomical Observation . *International Journal of Computer Theory And Engineering*, 6(5),396-400.
- Timur, B. v. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin derste kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerinin incelenmesi. *X. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi,Eğitim Fakültesi , <http://kongre.nigde.edu.tr/>.
- Topçu, M. (2008). *Fen Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Kritik Düşünme Yetenekleri Ve Bu Yetenekleri Etkileyen Faktörler*(Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Topçu, M. S.-T. (2010). Pre-service science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: the influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495 .
- Topçu, M. S.-T. (2010). Pre-service scienceteachers' informal reasoning about socioscientific issues: the influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495 .

- Topçu, M. S.-T. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313-332.
- Topsakal, Ü. U. (2010). The perception levels of elementary school teacher candidates about greenhouse effect . *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 147-163.
- Toroslu, S. Ç. (2011). *Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı İle Desteklenen 7e Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi* (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Töpper, J. V. (2014). Extending Special Care Based Principles of Multimedia Learning Beyond Their Immediate Effect. *Learning and Instruction*, 29, February, 10-20.
- Treagust, D. F. (2009). Multiple Perspectives of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* , 32 (2), 89-104.
- TTKB. (2016, 07 06). *Talim Terbiye Bakanlığı Fen Öğretim Programı*. www.meb.gov.tr adresinden alındı
- Tuncel, G. v. (2010). Süreç Temelli Öğretim İle Sosyal Bilgiler Dersi Öğretimi. 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*. Elazığ.
- Turgut, F. B. (1997). *İlköğretim Fen öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Turner, S. (2013). Teachers' and pupils' perceptions of creativity across different key stages . *Research in Education*, 89(1), 23–40.
- Tüken, G. (2010). *Kentlerde Ve Kırsal Kesimlerde Öğrenim Gören Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarının Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tüken, G. (2010). *Kentlerde Ve Kırsal Kesimde Öğrenim Gören Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarının Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Tülü, M. v. (2013). Iphone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması. . *Akademik Bilişim Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, Ocak*, 23-25.
- Türker, Z. (2007). *Assessing tenth grade students' difficulties about kinematics graphs by athree-tier test* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ulutaş, K. (2013). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Küresel Isınma Hakkındaki Bilgi Düzeyleri*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ural, E. E. (2017). Pre-Service Science Teachers' Misconceptions of Carbon Cycle and Global Warming. *Scientific Educational Studies, 1 (1)*, 1-17.
- Usluel, Y. v. (2010). Eğitimde Yeniliklerin Yayılımı, Kabulü Ve Benimsenmesi Sürecinde Yer Alan Öğeler: Bir İçerik Analiz Çalışması . *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3 (39)*, 60-74.
- Uzun, L. (2006). *Kavram Ve Sözcük Bilgisi Nedir? Kavram Üzerine Notlar*. Http://Modersmal.Skolutveckling.Se/Turkiska/Leyla/Ped_M3.Htm. adresinden alındı.
- Uzunkaya, A. (2007). *Kavram Yanılgısı Ve Çoklu Zeka Alanlarının İlişkilendirilmesine Dayalı Bir Öğretimin Kavram Yanılgılarının Giderilmesindeki Etkisinin İncelenmesi "Mikroorganizmalar...?"* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ünal S., C. B. (2005). "Problematic Issue for Students: Does It Sink or Float?". *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 6*, 1-16.
- Ünal, E. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin eleştirel okuma becerileri ile okuduğunu anlama ve okumaya ilişkin tutumları arasındaki ilişki*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Vilconiene, M. (2009). Influence of augmented reality technology upon pupil's knowledge about human digestive system: The results of the experiment. . *Online submission, 6(1)*,36-43.

- Von., G. E. (1995). *A constructivist approach to teaching*. In: Steffe L. P. & Gale J. (eds.) *Constructivism in education*. Erlbaum, Hillsdale: 3–15. Available at <http://www.vonglasersfeld.com/172>.
- Walker, K. v. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Wang, J. R. (2004). Development and validation of a two-tier instrument to examine understanding of internal transport in plants and the human circulatory system. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 131-157.
- Wojciechowski, R. V. (2013). Evulation of learner's attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68,570-585.
- Wu, H. L. (2013). Current status, oppurtunities and challenges of augmented realty in education. *Computer & Education*, 62,41-49.
- Yazıcı, B. v. (2007). A Comparison of Various Test of Normality. *Journal of Statistic Computation and Simulation*, 77(22),175-183.
- Yazıcı, C. V. (2013). *Medya Mı? Yöntem Mi? Bitmeyen Tartışma*. Çağiltay, K ve Gökteş, Y. (Ed.) *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler*. Ankara: 41- 57 Pegem.
- Yen, J. T. (2012). The Effects of Agumented Reality On Students' Moon Phases Concept Learning And Their Conceptual Changes of Misconception. *International Conferance on Business And Information 'da sunulmuş Bildiri*. . Sapporo, Japan .
- Yıldım, S. (2016). *Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yılmaz-Tuzun, O. v. (2008). Relationships among pre-service science teachers' epistemological beliefs, epistemological world views, and self-efficiency beliefs . *International Journal of Science Education*, 30, 65–85.

- Yuen, S. ., (2011). Augmented Reality: An overview and five direction for AR in education . *Journal of educational technology development and Exchange*, 4(1),119-140.
- Yusoff, R. Z. (2011). Evulation of user acceptance of mixed reality tecnology. *Australasian Juarnal of Educational Technology*, 27 (special 8), 1369-1387.
- Yüksel, D. (2017). *Pazarlamada artırılmış gerçeklik uygulamalarının işlevi üzerine nitel bir araştırma*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Zeidler, D. L. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377.
- Zeidler, D. L. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58.
- Zhou, F. D. (2008). Trends in augmented reality traching,interaction and display: A review of ten years in ISMAR. Mixed and AugmentedReality. *ISMAR 7th IEE/ACM International Symposium*, (s. 193-202).
- Zimmerman, B. a. (2001). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives. *Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah*.
- Zorlu, E. (2017). *Öğretmen Adaylarının Küresel Isınmanın Kaynağına Yönelik İnformal Muhakemeleri Üzerine Karma Yöntem Araştırması*(Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

EKLER

EK - 1
Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği

		Tama- men Katılı- yorum	Katılı - yorum	Ne Katıl- ıyor- rum Ne Katıl- mı- yor- um	Katıl- mı- yor- um	Hiç Katıl- mı- yor- um
1	Bilimsel bilgi doğanın gözlemlenmesiyle başlar.	5	4	3	2	1
2	Bilimsel buluş süreci çoğunlukla yoğun bir yaratıcılığı ve zekv almayı gerektirir.	5	4	3	2	1
3	Bilimsel buluş süreci çoğunlukla olay vada olgulara genel kabulün dışında bir gözle bakabilme yeteneğini gerektirir.	5	4	3	2	1
4	Yeni bilimsel bilginin kazanılması gözlemden denencelere, sınamadan genellemeye, orndan da kuram oluşturmaya doğru ilerler.	5	4	3	2	1
5	Sezgi, bilimsel buluşta önemli rol oynar.	5	4	3	2	1
6	Bilim insanları araştırma konularına seçici olarak odaklandıklarında büyük olasılıkla buluş yapmayı başarırlar.	5	4	3	2	1
7	Bilim adamları yaptıkları araştırmalara kendi kişisel ve duygusal açılarını katmamaları, bilimsel buluşun en ideal biçimidir.	5	4	3	2	1
8	Bilim, nesnel ifadelerden oluşan bilgilere ulaşmayı hedefler.	5	4	3	2	1
9	Bilim insanlarının gerçek işi sanat olarak tanımlanabilir.	5	4	3	2	1
10	Bilim insanları, büyük bir özenle sıradan insanların dünyaya ilişkin bakış açılarını değiştirmeye çalışırlar.	5	4	3	2	1
11	Çoğu bilim insanı, doğaya ilişkin ilk izlenimlerine aşırı derecede güvenmelerini azaltacak ve deneyimlerini yorumlamada kendilerine rehberlik edecek kurumlara güvenirlir.	5	4	3	2	1
12	Bir kuramın geçerliği, yalnızca deneyimlerle sınamamayacağından ve önermeleri de gözlemlenebilir olgularla sınırlı olduğundan kuramın geçerliliği sürekli gözden geçirilmelidir.	5	4	3	2	1
13	Farklı kültürlerin doğa yasalarına ilişkin geçerli bilgiye ulaşmada farklı süreçleri vardır.	5	4	3	2	1
14	Mantıklı bilimsel düşünceler bazen hayallerden ve öngörülerden doğar.	5	4	3	2	1

15	Bilim insanlarının bilgiye ulaşmada izledikleri kuralların ve kullandıkları araçların kesinlikle bilincinde olmaları gerekir.	5	4	3	2	1
16	Bilimsel buluş süreci zor bir hukuki karar verme sürecine benzer.	5	4	3	2	1
17	Bilimsel yöntemin geçerli olması zorunluluğundan dolayı, bilimsel bilgiler, bilim insanlarının yaptıkları kişisel seçimlerden çok doğanın kendi yasalarıncı belirlenir.	5	4	3	2	1
18	Bilimsel buluş sürecinde, çoğunlukla kabul edilen kuram bilinçli olarak çürütülmeye çalışılır.	5	4	3	2	1
19	Bilimin amacı, deneyimleri geçerliliği ve güvenilirliği sınanmış mutlak yasalar aracılığıyla denetlenmektedir.	5	4	3	2	1
20	Bilim insanları için birbiriyle ilişkisiz görülen bilimsel ve bilimsel olmayan kaynaklardan düşünce üretmek alışılmamış bir şey değildir.	5	4	3	2	1
21	Düz mantıkla düşünmek yerine kavramlar arasında karmaşık ilişkiler kurabilmek çoğu bilim insanının özelliğidir.	5	4	3	2	1
22	Bilim insanları pek çok işlemi aynı anda yaparlar.	5	4	3	2	1
23	Bilim, aynı alandaki diğer yetkin bir bilim insanının gelecekte tekrar edebileceği deneylere dayalıdır.	5	4	3	2	1
24	Fen öğrenme olanaklı olduğu ölçüde aşamalı olarak ilerlemelidir.	5	4	3	2	1
25	İlköğretim düzeyinde öğretmenlerin öğrettikleri kavramları tam anlamıyla anlamış olmaları önemlidir.	5	4	3	2	1
26	Okuma ve çalışma yaprakları fen öğretiminde çok etkili bir yol olabilir.	5	4	3	2	1
27	Öğrencilerin gözlem, denenceler (hipotezler), denemeler, genellemeler ve kuramları içeren bilimsel yöntemin aşamalarını bilmeleri önemlidir.	5	4	3	2	1
28	Öğrenciler ilerde fenle ilgili bir meslek seçmeyi düşünüyorlarsa, lisede olanaklı olduğu ölçüde fenle ilgili çok sayıda seçmeli ders almaları teşvik edilmelidir.	5	4	3	2	1
29	Türkiye'de öğretmenlerin bilimsel kavramlardaki yetkinliğinden çok, fen bilgisini öğretmede kullandıkları yaklaşımlar daha büyük sorundur.	5	4	3	2	1
30	Bilimsel okur yazarlığı artırmanın en önemli anahtarı öğrencilerin fenle ilgili ders kitapları ve makaleleri okuma yeteneklerini arttırmaktır.	5	4	3	2	1

EK- 2

Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği Kullanım İzni

Ölçek İzni Gelen Kutusu x

gülşen altıntaş <gulsenbu@gmail.com> 12.07.2016 ☆ ↶ ↷

Alıcı: deryakulu

sayın hocam,
 Celal Bayar Üniversitesi eğitim fakültesi eğitim bilimleri eğitim programları ve öğretimi anabilimdalında öğretim görevlisi olarak çalışmaktayım. Ayrıca Mehmet Akif Ersoy üniversitesi ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği anabilimdalında doktora yapmaktayım. Doktora tezimde kullanmak üzere çalışmış olduğunuz "Bilimsel Epistemolojik İnançlar ölçeği" ni kullanmak için izninize ihtiyaç duymaktayım. Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Öğretim Görevlisi Gülşen ALTINTAŞ

Öğr.Gör.Gülşen ALTINTAŞ
 Celal Bayar Üniversitesi
 Eğitim Fakültesi
 Eğitim Bilimleri Bölümü
 Eğitim Programları ve Öğretimi A.B.D.
 Demirci / MANİSA

Deniz.Deryakulu@ankara.edu.tr 12.07.2016 ☆ ↶ ↷

Alıcı: bana

Merhaba Sayın Öğr. Gör. Gülşen Altıntaş,

Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeğini çalışmalarınızda kullanabilirsiniz.
 Çalışmalarınızda başarılar dilerim,

Prof. Dr. Deniz Deryakulu

EK- 3
Belirtke Tablosu

**4KIKYT Testinde Yer Alan Soruların Kavram ve Kazanımlarla
Eşleştirilmesi**

Kavram	Kazanım	
Küresel Isınma Ve Sera Etkisi	1	Küresel ısınma ile sera etkisini ayırt eder.
	2	Küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerini çevre ile ilişkilendirir.
	3	Küresel sorunların çözümlerinin yaşama geçirilmesinde kişisel sorumluluğunun fark eder.
Ozon Gazı	4	Ozon tabakasının görevini açıklar.
	5	Ozon tabakasının incelmesinin canlıların sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirir.
İklim Değişikliği	6	İklim değişikliğinin doğal ve yapay kaynaklarını bulur.
	7	

		<p>Küresel iklim değışikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.</p>
--	--	---

EK -4
Uzman Görüş Formu

“Küresel Isınma “ Testi Uzman Değerlendirme Formu

Sayın Uzman, Lütfen Küresel Isınma Testi ile ilgili aşağıdaki ifadeleri okuyup bununla ilgili düşüncelerinizi en iyi açıklayan seçeneği işaretleyiniz. Ekleme istediğiniz önerilerinizi soru numarasını belirterek ifadelerin yanında yer alan boşluğa yazabilirsiniz. İlginize teşekkür ederim.

Genel Bilgiler:

Amaç: Bu test sınıf öğretmen adaylarının “ Küresel Isınma” konusundaki sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit edilip ortaya çıkarılması için geliştirilmiştir.

Soru Sayısı: Her biri dört aşamadan oluşan 15 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır.

Öngörülen Cevaplama Süresi: 45 dakika (1 ders saati)

- 1- Dört aşamalı soruların dağılım tablosunda (Tablo 1) verilen kazanım sizce testte uygun sayıda soru ile temsil edilmiş mi?

Dört Aşamalı Soruların Dağılım Tablosu (Tablo 1)

	Kazanım	Soru No	Uygun	Geliştirilmeli	Değiştirilmeli	Uygun Değil	Önerileriniz
1	Sera gazlarını ayırt eder ve önemini kavrar.	3-7	U	G	D	UD	
2	Küresel ısınma ile sera etkisini ayırt eder.		U	G	D	UD	

		9					
3	Ozon tabakasının görevini açıklar.	2	U	G	D	UD	
4	Ozon tabakasının incelmesinin canlıların sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirir.	10	U	G	D	UD	
5	İklim değişikliğinin doğal ve yapay kaynaklarını bulur.	8-12	U	G	D	UD	
6	Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.	1-6-14	U	G	D	UD	
7	Küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerini çevre ile ilişkilendirir.	4-5	U	G	D	UD	
8	Küresel sorunların çözümlerinin yaşama geçirilmesinde kişisel sorumluluğunun fark eder.	11-13-	U	G	D	UD	
9	Asit yağmurlarının etkilerini ve alınabilecek önlemleri açıklar.	15	U	G	D	UD	

--	--	--	--	--	--	--	--

2- Dört aşamalı soruların dağılım tablosunda (Tablo 2) verilen bağlam ve olayların her biri için verilen soru numarası ve kavram yanlışlığı numarası doğru mu?

Verilen tabloyu Uygun: U Geliştirilmeli :G Değiştirilmeli: D Uygun Değil :UD şeklinde işaretleyerek varsa önerinizi belirtiniz.

Kabul Edilen Cevaplar Tablosunda (Tablo 2)

Soru No	Doğru Madde Cevapları										Önerini
	1.Aşama	U	G	D	UD	3.Aşama	U	G	D	UD	
1	1.1 A	U	G	D	UD	1.3 D	U	G	D	UD	
2	2.1 B	U	G	D	UD	2.3 C	U	G	D	UD	
3	3.1 E	U	G	D	UD	3.3 E	U	G	D	UD	
4	4.2 C	U	G	D	UD	4.3 B	U	G	D	UD	

5	5.2 C	U	G	D	UD	5.3 A	U	G	D	UD	
6	6.2 D	U	G	D	UD	6.3 B	U	G	D	UD	
7	7.2 B	U	G	D	UD	7.3 C	U	G	D	UD	
8	8.2 C	U	G	D	UD	8.3 D	U	G	D	UD	
9	9.2 D	U	G	D	UD	9.3 D	U	G	D	UD	
10	10.2 E	U	G	D	UD	10.3 A	U	G	D	UD	
11	11.2 A	U	G	D	UD	11.3 B	U	G	D	UD	
12	12.2 E	U	G	D	UD	12.3 A	U	G	D	UD	
13	13.2 C	U	G	D	UD	13.3 E	U	G	D	UD	
14	14.2 B	U	G	D	UD	14.3 B	U	G	D	UD	
15	15.2 E	U	G	D	UD	15.3 C	U	G	D	UD	

3- Kavram yanlışları tablosunda (Tablo 3) belirtilen seçenekler, ilgili kavram yanlışlarını temsil ediyor mu?

Verilen tabloyu

Uygun: U	Geliştirilmeli :G	Değiştirilmeli: D	Uygun Değil :UD
----------	-------------------	-------------------	-----------------

 şeklinde işaretleyerek varsa önerinizi belirtiniz.

4KIKT(Dört Aşamalı Küresel Isınma Kavram Testi (Tablo 3)

Kazanım	Soru	Kavram	Kavram Yanlışları olan Seçenekler	Kavram Yanlışlığı	U	G	D	UD	ÖNERİLERİNİZ
1- Sera gazlarını ayırt eder ve önemini kavrar.	3.1. Güneşten gelen ışınların dünyadan yansdıktan sonra tekrar atmosferin dışına çıkmasının engellenmesine ne denir ?	Sera Etkisi	3.3 A	Karbondioksit salımının uzaydan ve düzenli olarak gözlenmemesi gereklidir.	U	G	D	UD	
			3.3 B	Isınan (sıcak) hava hafif olduğu için yükselir ve sıcak hava yükseldikçe ısınır.	U	G	D	UD	
			3.3 C	Havadaki sıcaklığı sabitlediğimizi varsayarsak sıcaklık değişimi nedeniyle su seviyesinin yükselişi önlenir.	U	G	D	UD	
			3.3 D	Güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlar ile yansıyan uzun dalga boylu ışınların miktarları arasındaki farkın azalmasıdır.	U	G	D	UD	

	7.1 Aşağıdakilerden hangisi iklim değişikliğinden dolayı ortaya çıkan gazlardan <u>değildir</u> ?		7.3 A	Atmosferde bulunmasaydı dünyamız güneşten aldığı ısı enerjisini büyük oranda tekrar kaybederdi.	U	G	D	UD	
			7.3 B	Kaynağı doğal gazdır. Çevreye zarar vermez.	U	G	D	UD	
			7.3 D	Fosil yakıtların kullanılması ve artan göç nedeniyle dünyanın doğal olarak ısınması.	U	G	D	UD	
			7.3 E	Küresel ısınmanın yapay nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.	U	G	D	UD	
2-Küresel ısınma ile sera etkisini ayırt eder.	9.1. Dünyada sera etkisinin artmasıyla ortaya çıkan küresel ısınma olayına aşağıdakilerden hangisi neden olur?	Küresel Isınma	9.3 A	Nem ve suyun azalması, sera etkisine neden olacaktır.	U	G	D	UD	
			9.3 B	Asit yağmurları toprağa geçerek toprağın yapısını bozmaktadır.	U	G	D	UD	
			9.3 C	Ozon tabakası incilmesi, sera etkisini artırır.	U	G	D	UD	
			9.3 E	Kara, deniz ve havanın ısınması, küresel ısınmaya sebep olur.	U	G	D	UD	
3- Ozon tabakasının görevini açıklar.	2.1 <i>Güneşten gelen yüksek enerjili, kısa dalga boylu UV ışınların etkisiyle atmosferdeki oksijen molekülü parçalanarak serbest oksijen atomu haline</i>	Ozon Gazı	2.3 A	Ozon tabakası incilmesi artıkça hava sıcaklığının artmasına neden olur.	U	G	D	UD	
			2.3 B	Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmayı azalmasına neden olur.	U	G	D	UD	

	<i>gelir. Bu serbest halde bulunan atomlar tekrar UV ışınların etkisiyle oksijen molekülüyle birleşerek ozon molekülünü oluşturur.</i> <i>Buna göre ozon tabakasının oluşmasını aşağıdakilerden hangisi sağlar?</i>		2.3 D	Ozon tabakasındaki incelme küresel ısınmayı artmasına neden olur.	U	G	D	UD	
			2.3 E	Ozon tabakasındaki incelme sera etkisini artmasına neden olur.	U	G	D	UD	
4- Ozon tabakasının incelmesinin canlıların sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirir.	10.1. Aşağıdakilerden hangisi yeryüzü Ozonu'ndaki artış sonucu oluşan nedenlerden <u>değildir</u> ?	Ozon Gazının Etkisi	10.3 B	<i>Bitki fotosentez esnasında stomalarını açması ve karbondioksit atamaması.</i>	U	G	D	UD	
			10.3 C	<i>UV ışınları yüksek miktarda kirleticiler arasındaki kimyasal reaksiyonu hızlandırması.</i>	U	G	D	UD	
			10.3 D	Ozonun oksidasyon gücü yüksek olması.	U	G	D	UD	
			10.3 E	Mikroskopik okyanus canlılarının yaşamlarının olumsuz etkilenmesi.	U	G	D	UD	
	8.1"1930 yılında Sırp bilim adamı Milutin MİLANKOVIÇ Dünya'nınGüneş çevresindeki		8.3 A	Sera gazları doğal etkindir.	U	G	D	UD	
			8.3 B	Çarpık kentleşme nüfus artışını doğal olarak etkiler.	U	G	D	UD	

5-İklim değişikliğinin doğal ve yapay kaynaklarını bulur.	yörüngesinin her 95 bin yılda biraz daha basıklaştığını göstermiştir. Günümüz bilim adamlarınınbirçoğu Dünya'nın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler yaşadığını ve bu soğuk dönemler içindeyse yüz bin yıllık periyotlarda on bin yıl süreyle sıcak dönemler geçirdiğini bildirmektedir. “ Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?	İklim Değişikliği	8.3 C	Göçlerin artarak sosyal ve ekonomik zorluklara neden olmasıdır.	U	G	D	UD	
			8.3 E	Dünya'nın hareketlerinin yapay olarak oluşmasıdır.	U	G	D	UD	
	12.3 B		Fosil yakıt olmasından dolayı doğal nedenler içinde yer alır.	U	G	D	UD		
	12.3 C		Doğal enerji kaynağı olması nedeniyle doğal nedenler içinde yer alır.	U	G	D	UD		
	12.3 D		Ozon miktarı ve dağılımı yeryüzündeki hava olaylarının, seyrinin, kuvvetinin, sıklığının ve oluş şeklinin değişmesine neden olmasından dolayı doğal nedenler içinde yer alır	U	G	D	UD		
	12.1. Aşağıdakilerden hangisi “Küresel Isınma” nın doğal nedenleri içinde yer alır?								

			12.3 E	Güneşli ve sıcak günlerde yoğun nüfuslu ve yüksek binaların sıklıkla görüldüğü kentsel bölgelerin çevrelerine göre daha sıcak olması nedeniyle doğal nedenler içinde yer alır.	U	G	D	UD	
6-Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.	1.1 Birçok bilim adamı geçmişte birçok sebebe bağlı olarak iklim değişikliklerinin meydana geldiğini günümüzde de yer küre üzerinde birçok araştırmalar küresel ısınmaya bağlı olarak gelecekte iklim değişikliklerinin meydana gelebileceğinden bahsetmektedirler. Bu durumun temel sebebi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?		1.3 A	Ozon tabakasındaki incelmenin küresel ısınmayı artırır.	U	G	D	UD	
			1.3 B	Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmayı azaltır	U	G	D	UD	
			1.3 C	Ozon tabakası incelmesi arttıkça hava sıcaklığı, sellerin artmasına, buzullar erimesine neden olur.	U	G	D	UD	
			1.3 E	Nükleer silah stoklarının azaltılmasının küresel ısınmayı azaltır	U	G	D	UD	
	6.1. Aşağıdakilerden hangisi, küresel ısınmaya bağlı olarak yaşanabilecek olaylar arasında gösterilemez?		6.3 A	Sıcaklığın artış oranı, orta enlemlerde ve ekvatorunda, kutuplardakinden farklı değildir.	U	G	D	UD	
			6.3 C	Yağışların mevsimsel dağılımı ve şiddeti değişmemesidir.	U	G	D	UD	

			6.3 D	Kar örtüsü artması, ani kar erimeleri ve kar çığlarının artmasıdır.	U	G	D	UD	
			6.3 E	Havada bulunan gazların buzdolaplarında, klimalarda, sprelerde, yangın söndürücülerde ve plastik üretiminde kullanılmasıdır.	U	G	D	UD	
	14.1 <u>Ali</u> : Standart akkor ampulünüzü tasarruf ampülü ile değiştirin	İklim Değişikliği	14.3 A	Ali çünkü, standart ampul kullanma kararı hükümet tarafından alındığının bilinmesi.	U	G	D	UD	
	<u>Figen</u> : Dünyaya zarar verenler en ağır şekilde cezalandırılmalıdır		14.3 C	Gülden çünkü, kalp, solunum yolu, bulaşıcı, alerjik ve bazı diğer hastalıkların yürüyerek, bisiklet kullanarak engellenebilmesi.	U	G	D	UD	
	<u>Gülden</u> : Yürüyün, bisiklet kullanın ve toplu taşıma araçlarından daha çok faydalanmaya özen gösterin.		14.3 D	Ali ve Emrecan çünkü, çevre örgütlerinin, tüketicilere geri dönüşümü bir yaşam tarzı olarak benimsemelerini söylemesi.	U	G	D	UD	
	<u>Emrecan</u> : Ambalajları fazla olan ürünlerden kaçın		14.3 E	Emrecan çünkü, evinizden çıkan çöplerin sadece yarısını geri dönüştürerek çöplerin azaltması	U	G	D	UD	
	Yukarıdaki öğrencilerden hangisi Küresel sorunların çözümlerinde kişisel sorumluluğu ifade etmemiştir?								

7-Küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerini çevre ile ilişkilendirir.	5.1 Aşağıdaki etkenlerden hangisi küresel iklim değişikliğinin sebepleri arasında <u>yer almaz?</u>	Küresel ısınma	5.3 B	Mineral yakıt olarak da bilinen fosil yakıtlar doğal bir enerji kaynağıdır.	U	G	D	UD	
			5.3 C	Hava sıcaklıklarının dünyanın her yerinde artması söz konusu değildir.	U	G	D	UD	
			5.3 D	Havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketimi sonucu yatırımların artmasıdır.	U	G	D	UD	
			5.3 E	Kızılötesi ışınların, oksijen veya azot gazı tarafından soğurulması.	U	G	D	UD	
							U	G	D
8-Küresel sorunların çözümlerinin yaşama geçirilmesinde kişisel sorumluluğunun fark eder.	11.1. Aşağıdaki insan faaliyetlerinden hangisi küresel ısınmaya neden olan faaliyetler içerisinde en önde gelmektedir?	Küresel ısınma	11.3 A	Tarımda organik madde kullanımını artırması ve teşvik edilmesi.	U	G	D	UD	
			11.3 C	Sıcak su kullanımı sonucunda suyu ısıtmak için gereken enerjiden tasarruf sağlanmaması.	U	G	D	UD	
			11.3 D	Ormanlarda yanıcı maddeler bırakılması.	U	G	D	UD	
			11.3 E	Nüfus artışı, artan tüketim ve genel olarak toplumların değişen tüketim alışkanlıkları.	U	G	D	UD	
					U	G	D	UD	

9- Asit yağmurlarının etkilerini ve alınabilecek önlemleri açıklar.	15.1. "Çeşitli insan etkinlikleri sonucu atmosfere karışan kükürt dioksit (SO ₂) ve azot oksitleri (NO _x) atmosferde taşınırken bulutlardaki su ile reaksiyona girerler. Bu reaksiyon sonucu sülfirik asit (H ₂ SO ₄) ve nitrik asit (HNO ₃) oluşur. Bunların yağmur, kar, sis ve diğer yağışlarla beraber yeryüzüne düşmesi asit yağışları olarak adlandırılır. Yağmur olarak düştüğünde asit yağmurları adını alır. Asit yağmurları göl ve akarsu gibi su kaynaklarının pH değerlerini değiştirerek yani dengesini bozarak tüm canlıların yaşamını etkilemektedir. Hatta bazı canlıların yok olma sebebidir." Buna göre aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarını azaltmak için alınabilecek önlemler içinde <u>yer almaz?</u>	Asit Yağmuru	15.3 A	Kükürt gibi zararlı maddeler, özel teknikle temizlenebilmektedir.	U	G	D	UD	
			15.3 B	Havadaki azotun azot oksitleri haline dönüşmesi önlenmektedir	U	G	D	UD	
			15.3 D	Hidrolik elektrik, güneş enerjisi, doğal gaz, biyogaz, enerji kaynaklarının yararlanabilme.	U	G	D	UD	
			15.3 E	Evrin süreci içinde "Ekolojik Sistem" ya da "Ekosistem" dengesi kurulmaktadır.	U	G	D	UD	

4- Dört aşamalı soruların dağılım tablosunda (Tablo4) verilen test maddeleri belirtilen ifadeleri temsil ediyor mu?

Kabul Edilen Doğru Cevaplar Tablosu (Tablo 4)

Verilen tabloyu Uygun: U Geliştirilmeli :G Değiştirilmeli: D Uygun Değil :UD şeklinde işaretleyerek varsa önerinizi belirtiniz.

Soru	1.Aşama	2.Aşama				3.Aşama	4.Aşama				Önerileriniz
		U	G	D	UD		U	G	D	UD	
1 Birçok bilim adamı geçmişte birçok sebebe bağlı olarak iklim değişikliklerinin meydana geldiğini günümüzde de yer küre üzerinde birçok araştırmalar küresel ısınmaya bağlı olarak gelecekte iklim değişikliklerinin meydana gelebileceğinden bahsetmektedirler.	1.1 A Atmosfere karışan klorofloro-karbon gazlarının artması	U	G	D	UD	1.3D Ozon tabakası incelmesi yeryüzüne ulaşan zararlı uv ışınlarının artmasına neden olur	U	G	D	UD	

<p>Bu durumun temel sebebi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?</p>											
<p>2- Güneşten gelen yüksek enerjili, kısa dalga boylu UV ışınların etkisiyle atmosferdeki oksijen molekülü parçalanarak serbest oksijen atomu haline gelir. Bu serbest halde bulunan atomlar tekrar UV ışınların etkisiyle oksijen molekülüyle birleşerek ozon molekülünü oluşturur.</p> <p>Buna göre ozon tabakasının oluşmasını aşağıdakilerden hangisi sağlar?</p>	<p>2.1B Ozon, doğal yollarla hem oluşur hem de parçalanır.</p>	U	G	D	UD	<p>2.3 C Ozon tabakası incelmesi yeryüzüne ulaşan zararlı UV ışınlarının artmasına neden olur.</p>	U	G	D	UD	

<p>3-Güneşten gelen ışınların dünyadan yansdıktan sonra tekrar atmosferin dışına çıkmasının engellenmesine ne denir ?</p>	<p>3.1E Sera Etkisi</p>	U	G	D	UD	<p>3.3 E <i>Güneşten gelen enerjinin bir kısmı atmosfer içerisinde tutularak yeryüzünün ısınması sağlamasıdır.</i></p>	U	G	D	UD	
<p>4.1 <i>Küresel ısınmanın giderek artmasına bağlı olarak sorunların devam edeceği, belirli bir kırılma noktasından sonra da geri dönüşü olmayan felaketler sonucu, insanın ve diğer canlıların geleceğinin bile tehlikeye düşeceği olasılığından söz edilmektedir. Buna göre;</i></p>	<p>4.2 C Yalnız III</p>	U	G	D	UD	<p>4.3 B Aşırı sıcak ve soğuk canlılarda kromozom sayısı ve yapısı mutasyonlarını artırarak canlıların kalıtsal yapılarının</p>	U	G	D	UD	

<p>Yeşil bitki → Çekirge → Kurbağa → Yılan → Atmaca</p> <p>Yukarıdaki besin zincirinde kurbağa sayısının azalması;</p> <p>I.Yılan sayısında artma II.Çekirge sayısında azalma III.Yeşil bitki sayısında azalma</p> <p>Durumlarından hangilerine neden olur?</p>						değişmesine yol açacaktır.					
<p>5.Aşağıdaki etkenlerden hangisi küresel iklim değişikliğinin sebepleri arasında <u>yer almaz</u>?</p>	<p>5.2 C</p> <p>Doğal gübre kullanımının artması</p>	U	G	D	UD	<p>5.3 A</p> <p>Ekolojik sistemde doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik bir çalışmadır.</p>	U	G	D	UD	

6. Aşağıdakilerden hangisi, küresel ısınmaya bağlı olarak yaşanabilecek olaylar arasında <u>gösterilemez</u> ?	6.2 D Atmosferdeki su buharının azalış göstermesi	U	G	D	UD	6.3 B Atmosferde görülen enerji artış hızının düşmesi nedeniyle su döngüsünün yavaşlamasıdır.	U	G	D	UD	
7- Aşağıdakilerden hangisi iklim değişikliğinden dolayı ortaya çıkan gazlardan <u>değildir</u> ?	7.2 B Etan (C ₂ H ₆)	U	G	D	UD	7.3 C Küresel ısınmanın doğal nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.	U	G	D	UD	
8-” 1930 yılında Sırp bilim adamı Milutin MİLANKOVIÇ Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinin her 95 bin yılda biraz daha basıklaştığını göstermiştir. Günümüz bilim	8.2 C Küresel ısınmanın doğal nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.	U	G	D	UD	8.3 D Dünya'nın ekseninde doğrusal bir kayma ve dairesel bir	U	G	D	UD	

<p><i>adamlarının birçoğu Dünya'nın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler yaşadığını ve bu soğuk dönemler içindeyse yüz bin yıllık periyotlarda on bin yıl süreyle sıcak dönemler geçirdiğini bildirmektedir. “</i></p> <p><i>Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?</i></p>						<p>sapma olması doğal ısınmanın bir nedenidir.</p>					
<p>9- Dünyada sera etkisinin artmasıyla ortaya çıkan küresel ısınma olayına aşağıdakilerden hangisi neden olur?</p>	<p>9.2 D</p> <p>Karbondioksit gibi zararlı gazların ışığı</p>	U	G	D	UD	<p>9.3 D</p> <p>Güneşten gelen enerjinin bir kısmı atmosfer içerisinde</p>	U	G	D	UD	

	soğurarak Dünya'nın soğumasını önlemesi					<i>tutularak yeryüzünün ısınması sağlanır.</i>					
10- Aşağıdakilerden hangisi yeryüzü Ozonu'ndaki artış sonucu oluşan nedenlerden <u>değildir</u> ?	10.2 E Yeryüzü ozonu yüzeye ulaşan mor ötesi ışınım (UV) miktarının azalması.	U	G	D	UD	10.3 A Yüksek enerjili ultraviyole ışınlarına karşı filtre görevi görmesi	U	G	D	UD	
11- Aşağıdaki insan faaliyetlerinden hangisi küresel ısınmaya neden olan faaliyetler içerisinde en önde gelmektedir?	11.2 A Sanayileşme	U	G	D	UD	11.3 B Zararlı gazların atmosferde yığılmasına sebep olması	U	G	D	UD	

12 Aşağıdakilerden hangisi “Küresel Isınma” nın doğal nedenleri içinde yer alır?	12.2 E Dünya'nın Prezisyon Hareketi	U	G	D	UD	12.3 A Dünya'nın eksenine doğrusal bir kayma ve dairesel bir sapma nedeniyle dünyanın zaman zaman soğuk ve sıcak dönemler geçirmesi doğal ısınmasının bir nedenini oluşturması doğal nedenler içinde yer alır.	U	G	D	UD	
13- Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmayı önlemek için <u>bireysel</u> olarak yapabilecekler arasında yer alır?	13.2 C Motorlu taşıtların lastiklerinin havasını sık sık kontrol etme.	U	G	D	UD	13.3 E Düzgün şişirilmiş lastiklerle litre	U	G	D	UD	

						başına alınan yol miktarının artması.					
14-1	<p><u>Ali</u> : Standart akkor ampulünüzü tasarruf ampulü ile değiştirin</p> <p><u>Figen</u> : Dünyaya zarar verenler en ağır şekilde cezalandırılmalıdır.</p> <p><u>Gülden</u> : Yürüyün, bisiklet kullanın ve toplu taşıma araçlarından daha çok faydalanmaya özen gösterin.</p> <p><u>Emrecan</u> : Ambalajları fazla olan ürünlerden kaçının</p> <p>Yukarıdaki öğrencilerden hangisi Küresel sorunların çözümlerinde kişisel sorumluluğu ifade etmemiştir?</p>	14.2 B Figen	U	G	D	UD	14.3 B Figen çünkü, İnsan sorumsuzluklarının etkisi, küresel ısınmada yüzde 70'ler civarında saptanmış olması.	U	G	D	UD

15-. "Çeşitli insan etkinlikleri sonucu atmosfere karışan kükürt dioksit (SO ₂) ve azot oksitleri (NO _x) atmosferde taşınırken bulutlardaki su ile reaksiyona girerler. Bu reaksiyon sonucu sülfirik asit (H ₂ SO ₄) ve nitrik asit (HNO ₃) oluşur. Bunların yağmur, kar, sis ve diğer yağışlarla beraber yeryüzüne düşmesi asit yağışları olarak adlandırılır. Yağmur olarak düştüğünde asit yağmurları adını alır. Asit yağmurları göl ve akarsu gibi su kaynaklarının pH değerlerini değiştirerek yani dengesini bozarak tüm canlıların yaşamını etkilemektedir. Hatta bazı canlıların yok olma sebebidir." Buna göre aşağıdakilerden hangisi asit	15.2 E Ozon tabakasındaki incelme önlenerek küresel ısınma artışı durdurulabilir.	U	G	D	UD	15.3 C Çevresel kirleticiler ozon tabakasındaki incelmenin nedenidir.	U	G	D	UD	

İFADELER		Uygun	Geliştirilmeli	Değiştirilmeli	Uygun Değil	Öneriniz
1	Testin maddeleri hedef öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun mu? (Uygun olmayanın Soru numarasını Belirtiniz)	U	G	D	UD	
2	Testin tamamlanması için ayrılan süre sizce uygun mu?	U	G	D	UD	
3	Testin yönergeleri sizce açık ve takip edilebilir mi?	U	G	D	UD	
4	Testin dili hedef öğrenciler için sizce uygun mu?	U	G	D	UD	

5	Testte kullanılan yazı boyutunun okunabilirliği sizce uygun mu?	U	G	D	UD	
6	Testin maddelerinde kullanılan kavramsal metinler sizce anlaşılabilir mi? (Uygun olmayanın Soru numarasını Belirtiniz)	U	G	D	UD	
7	Test maddeleri (soru kökü veya çeldiriciler) doğru cevap ya da diğer maddeler için ipucu içeriyor mu? (Uygun olmayanın Soru numarasını Belirtiniz)	U	G	D	UD	
8	Testteki soruların sıralanışı (bağlamlara göre düzenlenmiş bu haliyle) sizce uygun mu?	U	G	D	UD	
		U	G	D	UD	

9	Testteki soruların kavramlar açısından 1-2--3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15 şeklinde sıralanışı testin takibini sizce kolaylaştırır mı?					
10	Kabul edilen doğru cevaplar tablosunda (Tablo 4) belirtilen doğru cevaplarda (1. Aşama ve 3. Aşama) sizce sorunlu olan var mı? (Uygun olmayanın Soru numarasını Belirtiniz)	U	G	D	UD	

EK -5**Küresel Isınma ile ilgili ön bilgi toplama soruları**

CİNSİYET: Kız ()

Erkek ()

YAŞ:

BÖLÜM:

SINIF :

1) Küresel ısınma kavramını ilk nereden duydunuz?

Okul () İnternet () Tv () Radyo () Gazete/dergi () Aile () Arkadaş ()
Diğer ().....

2) Küresel ısınma kavramını ilk ne zaman duydunuz?

0 – 11 ay () 1 – 2 yıl () 3 – 4 yıl () 5 yıl ve üzeri ()

3) Üniversite eğitiminizde Küresel Isınma hakkındaki bilgi düzeyinizi etkileyecek herhangi bir eğitim aldınız mı?

Evet ()

Hayır ()

4) Cevabınız evetse hangi ders kapsamında aldığınızı yazınız
.....

5)“Küresel Isınma” denilince aklınıza gelen 5 kelimeyi yazar mısınız?

.....

.....

.....

.....

.....

6)Siz “ Küresel ısınma ” olsanız ve bir spiker de sizinle roportaj yapıyor olsa. Aşağıda spikerin soracağı soruları nasıl cevaplıyorsunuz?

a- “Küresel ısınma” dışında size farklı isimle çağırılar var mı?

- b- Kendiniz tanımlasanız neye benzetirdiniz?
- c- Nerede yaşıyorsunuz?
- d- Ne ile besleniyorsunuz?
- e- Kendiniz geliştirmede size katkı sağlayanlar var mı? Varsa isimlerini yazar mısınız?
- f- Yapmaktan hoşlandığınız şeyler nelerdir? (Hobileriniz)
- g- Korktuğunuz şeyler nelerdir? (Fobileriniz)
- h- “Küresel ısınma” nın etkilerini nasıl ortaya koyarsınız?
- i- Ekleme istediğiniz bir konu var mı?

7) “Küresel Isınma” kavramı

.....

 anlamına geldiğini düşünüyorum.

8) Bana göre “Küresel Isınma”

.....

EK- 6

Dört Aşamalı Küresel Isınma Kavram Yanılgı Testi (15 Soruluk)

KÜRESEL ISINMA KAVRAM YANILGI TESTİ

Cinsiyetiniz: Kız Erkek

Doğum tarihiniz (Gün/Ay/Yıl): / /

Sınıfınız: 1 2 3 4 5 Diğer ()

Bölümünüz:

Üniversitedeki genel not ortalamanız:

Üniversitede Çevre Eğitimi dersinden aldığınız not veya harf:

Yönergeler

* Sınava başlamadan önce yukarıda verilen kısmı eksiksiz doldurunuz.

* Testte 15 soru yer almaktadır.

Lütfen:

- Her bir soru için sadece bir cevap işaretleyiniz.
- Hiç bir soruyu okumadan ve cevaplamadan geçmeyiniz.
- Tahmin etmekten kaçınınız. Cevaplarınız kişisel olarak sizin ne düşündüğünüzü yansıtmalıdır.
- İkinci aşamada ilk aşamada verdiğiniz cevaptan emin olup olmadığınızı işaretleyiniz.
- Üçüncü aşamada birinci aşamada seçtiğiniz seçeneğin nedenini işaretleyiniz. Seçenekler arasında ilgili neden yoksa F şıkkında nedeninizi yazınız.
- Dördüncü aşamada üçüncü aşamada verdiğiniz cevaptan emin olup olmadığınızı işaretleyiniz.
- Bu testin sonuçları Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nde Sınıf Öğretmenliği Bölümü'nde doktora yapan araştırmacının tezinde veri olarak kullanılacaktır.
- Bu bir bilimsel çalışmadır. Siz de şu an bilimsel bir çalışmanın parçasısınız. Gerekli ilgiyi gösterdiğiniz için teşekkür ederiz.
- Bu soruları 45 dakika içinde cevaplamayı planlayınız.

Öğretim Görevlisi Gülşen ALTINTAŞ

SORULAR

1.1- Yer küre üzerinde yapılan birçok araştırmada küresel ısınmaya bağlı olarak gelecekte iklim değişikliklerinin meydana gelebileceğinden bahsedilmektedir.

Bu durumun temel sebebi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Atmosfere karışan klorofloro-karbon gazlarının artması
- B) Çevresel kirleticilerin ozon tabakasını inceltmesi
- C) Ozon katmanının artması
- D) Yılın altı aylık dönemlerinde kutupların gündüzü yaşaması
- E) Kutuplardaki buzulların hızla erimesi

1.2 . Yukarıdaki soruya (1.1 Soru) verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

1.3. Yukarıdaki soruya (1.1. soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim (Çünkü) :

- A) Ozon tabakasındaki incelme küresel ısınmayı artırır.
 - B) Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmayı azaltır .
 - C) Ozon tabakası incelmeye arttıkça hava sıcaklığı, sellerin artmasına, buzullar erimesine neden olur.
 - D) Ozon tabakası incelmeye yeryüzüne ulaşan zararlı UV ışınlarının artmasına neden olur .
 - E) Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmayı azaltır
 - F) Hiçbiri(SİZCENEOLMALI?).....
- ...

1.4. Yukarıda belirttiğiniz (1.3.Soru) sebepten eminsiniz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

2.1. Güneşten gelen yüksek enerjili, kısa dalga boylu UV ışınların etkisiyle atmosferdeki ozon molekülü parçalanarak serbest oksijen atomu haline gelir. Bu serbest halde bulunan atomlar tekrar UV ışınların etkisiyle oksijen molekülüyle birleşerek ozon molekülünü oluşturur.

Buna göre ozon tabakasının oluşmasını aşağıdakilerden hangisi sağlar?

- A) Stratosferde bulunan stratosferik ozon kötü huyluya dönüşmesiyle oluşur.
- B) Ozon, doğal yollarla hem oluşur hem de parçalanır.
- C) Ozon, çeşitli insan etkinlikleri sonucunda miktarının artması ile oluşur.
- D) Troposferde bulunan troposferik ozon iyi huyluya dönüşmesiyle oluşur.

E) uzun dalga boylu ışınların atmosferde kalması ozon tabakasıyla ilgili değildir.

2.2. Yukarıdaki soruya (2.1.Soru) verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

2.3. Yukarıdaki soruya (2.1..Soru) verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Ozon tabakasındaki incelme arttıkça hava sıcaklığının artmasına neden olur.

B) Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmanın azalmasına neden olur.

*C) Ozon tabakası incilmesi yeryüzüne ulaşan zararlı UV ışınlarının artmasına neden olur.

D) Ozon tabakasındaki incelme küresel ısınmanın artmasına neden olur.

E) Ozon tabakasındaki incelme sera etkisinin artmasına neden olur.

F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

2.4. Yukarıda belirttiğiniz (2.3.Soru) sebepten eminsiniz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

3.1.Güneşten gelen ışınların dünyadan yansıdıktan sonra tekrar atmosferin dışına çıkmasının engellenmesine ne denir ?

A) Atmosfer Dağılımı B) Sıcaklık Terselmesi C) Sıcaklık Yükselmesi D) Işık Yansıması E) Sera Etkisi

3.2. Yukarıdaki soruya (3.1..Soru) verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

A) Eminim

B) Emin değilim

3.3. Yukarıdaki soruya (3.1.. Soru) verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Karbondioksit salınımının düzenli olarak gözlenmesi gereklidir.

B) Isınan (sıcak) hava hafif olduğu için yükselir ve sıcak hava yükseldikçe ısınır.

C) Havadaki sıcaklığı sabitlediğimizi varsayarsak sıcaklık değişimi nedeniyle su seviyesinin yükselişi önlenir.

D) Güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlar ile yansıyan uzun dalga boylu ışınların miktarları arasındaki farkın azalmasıdır.

E) Güneşten gelen enerjinin bir kısmı atmosfer içerisinde tutularak yeryüzünün ısınması sağlamasıdır.

F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

3.4. Yukarıda belirttiğiniz (3.3..Soru) sebepten eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

4.1. *Küresel ısınmanın giderek artmasına bağlı olarak sorunların devam edeceği, belirli bir kırılma noktasından sonra da geri dönüşü olmayan felaketler sonucu, insanın ve diğer canlıların geleceğinin bile tehlikeye düşeceği olasılığında söz edilmektedir. Buna göre;*

Atmaca → Yılan → Kurbağa → Çekirge → Yeşil bitki

Yukarıdaki besin zincirinde kurbağa sayısının azalması;

I.Yılan sayısında artma II.Çekirge sayısında azalma III.Yeşil bitki sayısında azalma

Durumlarından hangilerine neden olur?

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

4.2. Yukarıdaki soruya (4.1.Soru) verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

4.3. Yukarıdaki soruya (4.1.Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

A) Küresel ısınma, su havzalarının kapasitelerinin ve rezervlerinin azalmasını fazla etkilemeyecektir.

B) Aşırı sıcak ve soğuk canlılarda kromozom sayısı ve yapısı mutasyonlarını artırarak canlıların kalıtsal yapılarının değişmesine yol açacaktır.

C) Aşırı ısınma göllerin, nehirlerin su kapasitelerini dengelemesi canlı sayının düzenleyecektir.

D) Asit yağmurları doğa felaketi olarak bölgesel kalacak ve sadece o bölgedeki bitkileri etkileyecektir.

E) Orman yangınları bölgedeki canlıların çeşitliliğini dengelenmesine neden olacaktır.

F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

4.4. Yukarıda belirttiğiniz(4.3.Soru) sebepten eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

5.1. Aşağıdaki etkenlerden hangisi küresel iklim değişikliğinin sebepleri arasında yer almaz?

- A) Fosil yakıtların yakılması B) Orman alanlarının azalması
 C) Doğal gübre kullanımının artması D) Sanayi tesislerinin artması
 E) Sera gazlarının artması

5.2. Yukarıdaki soruya (17.Soru) verdiğiniz cevaptan emin siziz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

5.3. Yukarıdaki soruya (5.1.Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

- A) Ekolojik sistemde doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik bir çalışmadır.
 B) Mineral yakıt olarak da bilinen fosil yakıtlar doğal bir enerji kaynağıdır.
 C) Hava sıcaklıklarının dünyanın her yerinde artması söz konusu değildir.
 D) Havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketimi sonucu yatırımların artmasıdır.
 E) Kızılötesi ışınların, oksijen veya azot gazı tarafından soğurulması.
 F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

5.4. Yukarıda belirttiğiniz (5.3.Soru) sebepten emin siziz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

6.1. Aşağıdakilerden hangisi, küresel ısınmaya bağlı olarak yaşanabilecek olaylar arasında gösterilemez?

- A) Buzulların kapladığı alanın azalması.
 B) Erozyon ve heyelan olaylarının artış göstermesi.
 C) Kutuplara yakın yerlerde deniz seviyelerinin yükselmesi.
 D) Atmosferdeki su buharının azalış göstermesi.
 E) Havada bulunan gazların miktarlarının değişiklik göstermemesi.

6.2. Yukarıdaki soruya (6.1.Soru) verdiğiniz cevaptan emin siziz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

6.3. Yukarıdaki soruya (6.1. Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

- A) Sıcaklığın artış oranı, orta enlemlerde ve ekvatorda, kutuplardakinden farklı değildir.
 B) Atmosferde görülen enerji artış hızının düşmesi nedeniyle su döngüsünün yavaşlamasıdır.
 C) Yağışların mevsimsel dağılımı ve şiddeti değişmemesidir.
 D) Kar örtüsü artması, ani kar erimeleri ve kar çığlarının artmasıdır.

E) Havada bulunan gazların buzdolaplarında, klimalarda, spreylerde, yangın söndürücülerde ve plastik üretiminde kullanılmasıdır.

F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

6.4 . Yukarıda belirttiğiniz (6.3.Soru) sebepten emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

7.1. Aşağıdakilerden hangisi iklim değişikliğinden dolayı ortaya çıkan gazlardan değildir?

A) Karbondioksit (CO₂) B) Etan (C₂H₆) C) Metan (CH₄)

D) Azot (N₂) E) Ozon (O₃)

7.2. Yukarıdaki soruya (7.1.Soru) verdiğiniz cevaptan emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

7.3. Yukarıdaki soruya (7.1.soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

A) Atmosferde bulunmasaydı dünyamız güneşten aldığı ısı enerjisini büyük oranda tekrar kaybederdi.

B) Kaynağı doğal gazdır. Çevreye zarar vermez.

C) Gaz halinde olması nedeniyle [hava](#) ile daha iyi bir karışım oluşturarak kolay yanar ve temiz bir yakıt olması nedeniyle çevreyi kirletmemesi önemlidir.

D) Hava içerisindeki azot bazı gazlarla kimyasal olarak birleşerek, insan sağlığına ve çevreye yararlı bir gaz haline dönüşür.

E) Güneşten gelen yüksek enerjili ultraviyole ışınlarına karşı filtre görevi görerek dünyayı bu zararlı ışıklardan korur.

F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

7.4. Yukarıda belirttiğiniz(7.3.Soru) sebepten emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

8.1. " 1930 yılında Sırp bilim adamı Milutin MİLANKOVIÇ Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinin her 95 bin yılda biraz daha basıklaştığını göstermiştir. Günümüz bilim adamlarının birçoğu Dünya'nın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler yaşadığını ve bu

soğuk dönemler içindeyse yüz bin yıllık periyotlarda on bin yıl süreyle sıcak dönemler geçirdiğini bildirmektedir. “

Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Doğal olarak oluşan sera etkisi ve iklim üzerinde önemli rol oynaması.
- B) Dünyadaki nüfus artışı dünyanın doğal olarak küresel ısınmasına neden olması.
- C) Küresel ısınmanın doğal nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.
- D) Fosil yakıtların kullanılması ve artan göç nedeniyle dünyanın doğal olarak ısınması.
- E) Küresel ısınmanın yapay nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.

8.2. Yukarıdaki soruya (8.1.Soru) verdiğiniz cevaptan emin siziz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

8.3. Yukarıdaki soruya (8.1.Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

- A) Sera gazları doğal etkindir.
- B) Çarpık kentleşme nüfus artışını doğal olarak etkiler.
- C) Göçlerin artarak sosyal ve ekonomik zorluklara neden olmasıdır.
- D) Dünya'nın ekseninde doğrusal bir kayma ve dairesel bir sapma olması doğal ısınmanın bir nedenidir.
- E) Dünya'nın hareketlerinin yapay olarak oluşmasıdır.
- F) Hiçbiri. SİZCENEOLMALI?.....

8.4. Yukarıda belirttiğiniz (8.3.Soru) sebepten emin siziz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

9.1. Dünyada sera etkisinin artmasıyla ortaya çıkan küresel ısınma olayına aşağıdakilerden hangisi neden olur?

- A) Havadaki nemin ışığı soğurmasıyla sıcaklığın artması.
- B) Asit yağmurlarının sıcaklığı artırması.
- C) Ozon tabakasının delinmesiyle güneşin zararlı ışınlarının dünya ya ulaşması.
- D) Karbondioksit gibi zararlı gazların ışığı soğurarak Dünya'nın soğumasını önlemesi.
- E) İklimlerin uzun yaşanması.

9.2. Yukarıdaki soruya (9.1.Soru) verdiğiniz cevaptan emin siziz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

9.3. Yukarıdaki soruya (9.1.Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

- A) Nem ve suyun azalması, sera etkisine neden olacaktır.
- B) Asit yağmurları toprağa geçerek toprağın yapısını bozmaktadır.
- C) Ozon tabakası incelmesi, sera etkisini artırır.
- D) *Güneşten gelen enerjinin bir kısmı atmosfer içerisinde tutularak yeryüzünün ısınması sağlanır.*
- E) Kara, deniz ve havanın ısınması, küresel ısınmaya sebep olur.
- F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

9.4. Yukarıda belirttiğiniz (9.3.Soru) sebepten eminsiniz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

10.1. Aşağıdakilerden hangisi yeryüzü Ozonu'ndaki artış sonucu oluşan nedenlerden değildir?

- A) Foto sentez sürecini yıkıma uğratan etkili moleküllerin üretilmesi.
- B) Dünya yüzeyine ulaşan morötesi ışınım (UV) miktarında artışı.
- C) Birçok inşaat malzemesinin de aşınmasına ve çabuk yıpranmasına neden olması.
- D) Okyanusların yüzey tabakasında yaşayan minik organizmalar olan planktonlar azalması.
- E) Yeryüzü Ozonunun yüzeye ulaşan mor ötesi ışınım (UV) miktarının azalması.

10.2. Yukarıdaki soruya (10.1.Soru) verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

10.3. Yukarıdaki soruya (10.1. Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

- A) Yüksek enerjili ultraviyole ışınlarına karşı filtre görevi görmesi .
- B) *Bitkilerin fotosentez esnasında stomalarını açması ve karbondioksit atamaması.*
- C) *UV ışınlarının yüksek miktarda kirleticiler arasındaki kimyasal reaksiyonu hızlandırması.*
- D) Ozonun oksidasyon gücünün yüksek olması.
- E) Mikroskopik okyanus canlılarının yaşamlarının olumsuz etkilenmesi.
- F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

10.4. Yukarıda belirttiğiniz (10.3.Soru) sebepten ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

11.1. Aşağıdaki insan faaliyetlerinden hangisi küresel ısınmaya neden olan faaliyetler içerisinde en önde gelmektedir?

- A) Sanayileşme B) Tarım C) Enerji kullanımı
D) Ormansızlaşma E) Bilinçsiz kentleşme

11.2. Yukarıdaki soruya (11.1.Soru) verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

11.3 Yukarıdaki (11.3 Soru) soruya verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Tarımda organik madde kullanımını artırması ve teşvik edilmesi.

B) Zararlı gazların atmosferde yığılmasına sebep olması.

C) Sıcak su kullanımı sonucunda suyu ısıtmak için gereken enerjiden tasarruf sağlanmaması.

D) Ormanlarda yanıcı maddeler bırakılması.

E) Nüfus artışı, artan tüketim ve genel olarak toplumların değişen tüketim alışkanlıkları.

F) Hiçbiri. SİZCENEOLMALI?.....

11.4 . Yukarıda belirttiğiniz (11.3.Soru) sebepten ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

12.1. Aşağıdakilerden hangisi "Küresel Isınma" nın doğal nedenleri içinde yer alır?

- A) Kömür B) Doğal Gaz C) Ozon D) Şehirlerin ısı ada etkisi
E) Dünya'nın Prezisyon Hareketi

12.2. Yukarıdaki soruya (12.1.Soru) verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

12.3. Yukarıdaki soruya (12.3. Soru) verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Dünya'nın eksenine doğrusal bir kayma ve dairesel bir sapma nedeniyle dünyanın zaman zaman soğuk ve sıcak dönemler geçirmesi doğal ısınmasının bir nedenini oluşturması doğal nedenler içinde yer alır.

B) Fosil yakıt olmasından dolayı doğal nedenler içinde yer alır.

- C) Doğal enerji kaynağı olması nedeniyle doğal nedenler içinde yer alır.
- D) Ozon miktarı ve dağılımı yeryüzündeki hava olaylarının, seyrinin, kuvvetinin, sıklığının ve oluş şeklinin değişmesine neden olmasından dolayı doğal nedenler içinde yer alır.
- E) Güneşli ve sıcak günlerde yoğun nüfuslu ve yüksek binaların sıklıkla görüldüğü kentsel bölgelerin çevrelerine göre daha sıcak olması nedeniyle doğal nedenler içinde yer alır.
- F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

12.4. Yukarıda belirttiğiniz (12.3.Soru) sebepten eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

13.1. Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmayı önlemek için bireysel olarak yapabilecekler arasında yer alır?

- A) Teknolojik aletleri dünyaya zarar vermeyecek şekilde geliştirilip yenileme.
- B) Kentleşme ve kentlere göçü durdurma.
- C) Motorlu taşıtların lastiklerinin havasını sık sık kontrol etme.
- D) Sanayi, dünyaya zarar vermeyecek şekilde iyileştirme.
- E) Buhar gücüyle veya güneş enerjisiyle çalışan araçlar üretme.

13.2. Yukarıdaki soruya (13.1.Soru) verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

13.3. Yukarıdaki soruya (13.1.Soru) verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

- A) Çevre örgütlerinin , tüketicilere geri dönüşümü bir yaşam tarzı olarak benimsemelerini önermesi.
- B) Kısa mesafelere arabayla gitmek yerine, yürümek köy koşullarında daha kolay olması.
- C) Enerji kaynaklarının geliştirilmesine ve güvenli kullanımına yönelik politikalar belirleme.
- D) Hükümetler ve iş dünyasını yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda sorumluluk alması.
- *E) Düzgün şişirilmiş lastiklerle litre başına alınan yol miktarının artması.

F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

13.4. Yukarıda belirttiğiniz (13.3 .Soru) sebepten eminsiniz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

14.1. Ali : Standart akkor ampulünüzü tasarruf ampulü ile değiştirin

Figen : Dünyaya zarar verenler en ağır şekilde cezalandırılmalıdır

Güliden : Yürüyün, bisiklet kullanın ve toplu taşıma araçlarından daha çok faydalanmaya özen gösterin.

Emrecan : Ambalajları fazla olan ürünlerden kaçınin

Yukarıdaki öğrencilerden hangisi Küresel sorunların çözümlerinde kişisel sorumluluğu ifade etmemiştir?

A)Ali B) Figen C) Güliden D) Ali ve Emrecan E) Emrecan

14.2. Yukarıdaki soruya (14.1.Soru) verdiğiniz cevaptan emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

14.3. Yukarıdaki soruya (14.1. Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

A) Ali çünkü, standart ampul kullanma kararı hükümet tarafından alındığının bilinmesi.

B) Figen çünkü, İnsan sorumsuzluklarının etkisi, küresel ısınmada yüzde 70'ler civarında saptanmış olması.

C) Güliden çünkü, kalp, solunum yolu, bulaşıcı, alerjik ve bazı diğer hastalıkların yürüyerek, bisiklet kullanarak engellenebilmesi.

D) Ali ve Emrecan çünkü, çevre örgütlerinin, tüketicilere geri dönüşümü bir yaşam tarzı olarak benimsemelerini söylemesi.

E) Emrecan çünkü, evinizden çıkan çöplerin sadece yarısını geri dönüştürerek çöplerin azaltması .

F)Hiçbiri.SİZCENEOLMALI?.....

14.4. Yukarıda belirttiğiniz (14.3.Soru) sebepten emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

15.1. “Çeşitli insan etkinlikleri sonucu atmosfere karışan kükürt dioksit (SO₂) ve azot oksitleri (N₂O) atmosferde taşınırken bulutlardaki su ile reaksiyona girerler. Bu reaksiyon sonucu sülfirik asit (H₂SO₄) ve nitrik asit (HNO₃) oluşur. Bunların yağmur, kar, sis ve diğer yağışlarla beraber yeryüzüne düşmesi asit yağışları olarak adlandırılır. Yağmur olarak düştüğünde asit yağmurları adını alır. Asit yağmurları göl ve akarsu gibi su kaynaklarının pH değerlerini değiştirerek yani dengesini bozarak tüm canlıların yaşamını etkilemektedir. Hatta bazı canlıların yok olma sebebidir.”

Buna göre aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarını azaltmak için alınabilecek önlemler içinde yer almaz?

- A) Yakıt maddelerinden az kükürt içerenler kullanılmalıdır.
- B) Modern yakma metotları kullanılarak enerji kaybı önlenmelidir.
- C) Enerji kaynaklarında “çeşitlilik” ilkesi uygulanmalı.
- D) Canlı ve cansız varlıklar yan yana, iç içe yaşayarak karşılıklı bağlarla bir doğal denge oluşturmalarına destek olunmalıdır.
- E) Ozon tabakasındaki incelme önlenerek küresel ısınma artışı durdurulabilir.

15.2. Yukarıdaki soruya (15.1.Soru) verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

15.3. Yukarıdaki soruya (15.1. Soru) verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

- A) Kükürt gibi zararlı maddeler, özel teknikle temizlenebilmektedir.
- B) Havadaki azotun azot oksitleri haline dönüşmesi önlenmektedir.
- C) Çevresel kirleticiler ozon tabakasındaki incelmenin nedenidir.
- D) Hidrolik elektrik, güneş enerjisi, doğal gaz, biyogaz, enerji kaynaklarının yararlanabilme.
- E) Evrim süreci içinde “Ekolojik Sistem” ya da “Ekosistem” dengesi kurulmaktadır
- F) Hiçbiri. SİZCENEOLMALI?.....

15.4. Yukarıda belirttiğiniz (15.3.Soru) sebepten eminsiniz?

- A) Eminim
- B) Emin Değilim

Testiniz Bitmiştir .Lütfen Cevaplarınızı Kontrol Ediniz.

EK- 7

Dört Aşamalı Küresel Isınma Kavram Yanılgı Testi (7 Soruluk)

SORULAR

1.1. Güneşten gelen yüksek enerjili, kısa dalga boylu UV ışınların etkisiyle atmosferdeki ozon molekülü parçalanarak serbest oksijen atomu haline gelir. Bu serbest halde bulunan atomlar tekrar UV ışınların etkisiyle oksijen molekülüyle birleşerek ozon molekülünü oluşturur.

Buna göre ozon tabakasının oluşmasını aşağıdakilerden hangisi sağlar?

A) Stratosferde bulunan stratosferik ozon kötü huyluya dönüşmesiyle oluşur.

B) Ozon, doğal yollarla hem oluşur hem de parçalanır.

C) Ozon, çeşitli insan etkinlikleri sonucunda miktarının artması ile oluşur.

D) Troposferde bulunan troposferik ozon iyi huyluya dönüşmesiyle oluşur.

E) uzun dalga boylu ışınların atmosferde kalması ozon tabakasıyla ilgili değildir.

1.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

1.3. Yukarıdaki soruya verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

A) Ozon tabakasındaki incelme arttıkça hava sıcaklığının artmasına neden olur.

B) Nükleer silah stoklarının azaltılması küresel ısınmanın azalmasına neden olur.

C) Ozon tabakası incelmeye yeryüzüne ulaşan zararlı UV ışınlarının artmasına neden olur.

D) Ozon tabakasındaki incelme küresel ısınmanın artmasına neden olur.

E) Ozon tabakasındaki incelme sera etkisinin artmasına neden olur.

F) Hiç biri (SİZCE NE OLMALI?.....)

1.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

2.1.Güneşten gelen ışınların dünyadan yansıdıktan sonra tekrar atmosferin dışına çıkmasının engellenmesine ne denir ?

A) Atmosfer Dağılımı B) Sıcaklık Terselmesi C) Sıcaklık Yükselmesi D) Işık Yansıması E) Sera Etkisi

2.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin siziz?

A) Eminim

B) Emin değilim

2.3 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Karbondioksit salınımının düzenli olarak gözlenmesi gereklidir.

B) Isınan (sıcak) hava hafif olduğu için yükselir ve sıcak hava yükseldikçe ısınır.

C) Havadaki sıcaklığı sabitlediğimizi varsayarsak sıcaklık değişimi nedeniyle su seviyesinin yükselişi önlenemez.

D) Güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlar ile yansıyan uzun dalga boylu ışınların miktarları arasındaki farkın azalmasıdır.

E) Güneşten gelen enerjinin bir kısmı atmosfer içerisinde tutularak yeryüzünün ısınması sağlamasıdır.

F) Hiç biri (SİZCE NE OLMALI?.....)

2.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

3.1 Aşağıdaki etkenlerden hangisi küresel iklim değişikliğinin sebepleri arasında yer almaz?

A) Fosil yakıtların yakılması B) Orman alanlarının azalması C) Doğal gübre kullanımının artması

D) Sanayi tesislerinin artması

E) Sera gazlarının artması

3.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

3.3 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Ekolojik sistemde doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik bir çalışmadır.

B) Mineral yakıt olarak da bilinen fosil yakıtlar doğal bir enerji kaynağıdır.

C) Hava sıcaklıklarının dünyanın her yerinde artması söz konusu değildir.

D) Havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketimi sonucu yatırımların artmasıdır.

E) Kızılötesi ışınların, oksijen veya azot gazı tarafından soğurulması.

F) Hiç biri (SİZCE NE OLMALI?.....)

3.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten eminsiniz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

4.1 " 1930 yılında Sırp bilim adamı Milutin MİLANKOVIĆ Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinin her 95 bin yılda biraz daha basıklaştığını göstermiştir. Günümüz bilim adamlarının birçoğu Dünya'nın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler yaşadığını ve bu soğuk dönemler içindeyse yüz bin yıllık periyotlarda on bin yıl süreyle sıcak dönemler geçirdiğini bildirmektedir. "

Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Doğal olarak oluşan sera etkisi ve iklim üzerinde önemli rol oynaması.

B) Dünyadaki nüfus artışı dünyanın doğal olarak küresel ısınmasına neden olması.

C) Küresel ısınmanın doğal nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.

D) Fosil yakıtların kullanılması ve artan göç nedeniyle dünyanın doğal olarak ısınması.

E) Küresel ısınmanın yapay nedenleri içinde yer alması sonucunda oluşması.

4.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan eminsiniz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

4.3 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Sera gazları doğal etkidir.

B) Çarpık kentleşme nüfus artışını doğal olarak etkiler.

C) Göçlerin artarak sosyal ve ekonomik zorluklara neden olmasıdır.

D) Dünya'nın ekseninde doğrusal bir kayma ve dairesel bir sapma olması doğal ısınmanın bir nedenidir.

E) Dünya'nın hareketlerinin yapay olarak oluşmasıdır.

F) Hiç biri (SİZCE NE

OLMALI?.....

4.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten eminsiniz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

5.1. Aşağıdakilerden hangisi yeryüzü Ozonu'ndaki artış sonucu oluşan nedenlerden değildir?

A) Foto sentez sürecini yıkıma uğratan etkili moleküllerin üretilmesi.

- B) Dünya yüzeyine ulaşan morötesi ışınım (UV) miktarında artışı.
 C) Birçok inşaat malzemesinin de aşınmasına ve çabuk yıpranmasına neden olması.
 D) Okyanusların yüzey tabakasında yaşayan minik organizmalar olan planktonlar azalması.
 E) Yeryüzü Ozonunun yüzeye ulaşan mor ötesi ışınım (UV) miktarının azalması.

5.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin siziz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

5.3 Yukarıdaki soruya verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

- A) Yüksek enerjili ultraviyole ışınlarına karşı filtre görevi görmesi .
 B) *Bitkilerin fotosentez esnasında stomalarını açması ve karbondioksit atamaması.*
 C) *UV ışınlarının yüksek miktarda kirleticiler arasındaki kimyasal reaksiyonu hızlandırması.*

D) Ozonun oksidasyon gücünün yüksek olması.

E) Mikroskopik okyanus canlılarının yaşamlarının olumsuz etkilenmesi.

F) Hiç biri . SİZCE NE OLMALI?.....

5.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten emin siziz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

6.1. Aşağıdaki insan faaliyetlerinden hangisi küresel ısınmaya neden olan faaliyetler içerisinde en önde gelmektedir?

- A) Sanayileşme B) Tarım C) Enerji kullanımı D) Ormansızlaşma
 E) Bilinçsiz kentleşme

6.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin siziz?

- A) Eminim B) Emin Değilim

6.3 Yukarıdaki (11.1) soruya verdiğim cevap seçeneğini seçme sebebim:

A) Tarımda organik madde kullanımını artırması ve teşvik edilmesi.

B) Zararlı gazların atmosferde yığılmasına sebep olması.

C) Sıcak su kullanımı sonucunda suyu ısıtmak için gereken enerjiden tasarruf sağlanmaması.

D) Ormanlarda yanıcı maddeler bırakılması.

E) Nüfus artışı, artan tüketim ve genel olarak toplumların değişen tüketim alışkanlıkları.

F) Hiç biri . SİZCE NE OLMALI?.....

6.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

7.1 Ali : Standart akkor ampulünüzü tasarruf ampülü ile değiştirin

Figen : Dünyaya zarar verenler en ağır şekilde cezalandırılmalıdır

Güliden : Yürüyün, bisiklet kullanın ve toplu taşıma araçlarından daha çok faydalanmaya özen gösterin.

Emrecaan : Ambalajları fazla olan ürünlerden kaçının

Yukarıdaki öğrencilerden hangisi “Küresel Isınma” sorunların çözümlerinde kişisel sorumluluğu ifade etmemiştir?

A) Ali B) Figen C) Güliden D) Ali ve Emrecaan E) Emrecaan

7.2. Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin siziz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

7.3 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap seçeneğini seçme sebebiniz:

A) Ali çünkü, standart ampul kullanma kararı hükümet tarafından alındığının bilinmesi.

B) Figen çünkü, İnsan sorumsuzluklarının etkisi, küresel ısınmada yüzde 70'ler civarında saptanmış olması.

C) Güliden çünkü, kalp, solunum yolu, bulaşıcı, alerjik ve bazı diğer hastalıkların yürüyerek, bisiklet kullanarak engellenebilmesi.

D) Ali ve Emrecaan çünkü, çevre örgütlerinin, tüketicilere geri dönüşümü bir yaşam tarzı olarak benimsemelerini söylemesi.

E) Emrecañ çünkü, evinizden çıkan çöplerin sadece yarısını geri dönüştürerek çöplerin azaltması .

F) Hiç biri . SİZCE NE OLMALI?.....

7.4 Yukarıda belirttiğiniz sebepten emin siniz?

A) Eminim

B) Emin Değilim

Testiniz Bitmiştir .Lütfen Cevaplarınızı Kontrol Ediniz.

EK- 8**Arttırılmış Gerçeklik Görüş Ölçeği**

Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme Dersindeki Arttırılmış Gerçeklik Stop-motion

(AG-SM)Uygulamalarına Yönelik Görüşleri

Bu ölçek, Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme dersinde gerçekleştirilen il Arttırılmış Gerçeklik Stop-motion (AG-SM) uygulamasına yönelik görüşlerinizi tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Görüşleriniz sadece bilimsel araştırma amaçlı kullanılacaktır. Bu çalışma sonunda oluşturulacak raporlarda isminiz doğrudan veya dolaylı olarak asla kullanılmayacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Ögr. Gör. Gülşen ALTINTAŞ

Doç. Dr. Osman YILMAZ

İletişim: gulsenaltintasbu@gmail.com

1. Cinsiyetiniz: Bay Bayan

2. Adınız-Soyadınız:..... Öğrenci Numaranız:
.....

3. Akıllı telefonunuzun işletim sistemi, marka ve modeli nedir?

a. IOS(Iphone):.....

b. Android:.....

4. Gün içerisinde akıllı telefonunuzla internette ne kadar vakit geçiriyorsunuz?

a. 1 saatten az b. 1-2 saat c. 2-3 saat d. 3-4 saat e. 4 saatten fazla

5. Bu dersten önce hiç Arttırılmış Gerçeklik (AG) uygulaması kullandınız mı? Kullandıysanız hangi amaçla olduğunu belirtiniz.

a. Evet : b. Hayır

6. AGSM ile oluşturduğunuz ders içeriğindeki öğretim materyallerinin örneklerini daha önce gördünüz mü?

a. Hayır b. Kısmen c. Evet

7. AGSM ile oluşturduğunuz ders içeriğini hazırlamak için ne kadar süre harcadınız?

- a. 1 saatten az b. 1-2 saat c. 2-3 saat d. 3-4 saat e. 4 saatten fazla

8. AGSM ile hazırlanan materyallerin konuyu öğretmeyi kolaylaştırdığını düşünüyor musunuz?

- a. Hayır b. Kısmen c. Evet

9. Diğer konularla karşılaştırdığınızda; AGSM ile sunulan materyalleri ile ders çalışırken kavram yanlışlığını azaltmada etkili olduğunu düşünüyor musunuz?

- a. Hayır . Çünkü;.....
- b. Kısmen .Çünkü;.....
- c. Evet . Çünkü;.....

Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinde (AG) uygulamalarının kullanımına yönelik görüşlerinizi belirtiniz.

		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Derslerde AG uygulamasının kullanmak konuları öğretmemi kolaylaştırır	1	2	3	4	5
2	AG uygulaması soyut kavramları somutlaştırmama yardımcı olur	1	2	3	4	5
3	Derste AG uygulaması kullanmayı ilginç buluyorum	1	2	3	4	5
4	Derste AG uygulamasının kullanılması öğrencilerin yaratıcılığını artırır	1	2	3	4	5
5	AG uygulaması derslere karşı olan motivasyonu artırır	1	2	3	4	5

6	Derslerde AG uygulamasının kullanılması öğrencilerin derslere daha aktif katılmasını sağlar	1	2	3	4	5
7	AG uygulamasının kullanılması derse karşı olan ilgiyi artırır	1	2	3	4	5
8	AG uygulaması derste öğrencilerin diğer arkadaşlarıyla olan etkileşimini artırır	1	2	3	4	5
9	Derslerde AG uygulamasının kullanılması öğrencilerin kazanımlara ulaşmasını kolaylaştırır.	1	2	3	4	5
10	Derslerde AG uygulamasının kullanılması öğrencilerin öğrenme performanslarını artırır	1	2	3	4	5
11	Derslerde AG uygulamasının kullanılması öğretmene zaman kazandırır	1	2	3	4	5
12	Telefonda AG uygulamasını rahatlıkla kullanabilirim	1	2	3	4	5
13	Pek çok kişinin AG uygulamasını kolaylıkla kullanabileceğini düşünüyorum	1	2	3	4	5
14	AG uygulamasını kendi tablet ya da akıllı telefonuma kurmak isterim	1	2	3	4	5
15	AG uygulamasının kullanılması derslere karşı olan endişeleri azaltır	1	2	3	4	5
16	AG uygulaması derste öğretmenle olan etkileşimi artırır	1	2	3	4	5
17	AG uygulamasının derste kullanılması dersi daha eğlenceli hale getirir	1	2	3	4	5
18	Diğer derslerde de AG uygulamasıyla ders işlenmek isterim	1	2	3	4	5
19	Derslerde AG uygulamasını deneyimlemekten memnunum	1	2	3	4	5

20	Derslerde AG uygulamasını ileride de kullanmak isterim	1	2	3	4	5
21	AG ortamında aktif olarak öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
22	AG ortamında kendi bilgim yaratmak için daha fazla fırsatım var	1	2	3	4	5
23	AG uygulamalarında çevrimiçi talimat öğrenme motivasyonunu artırabilir	1	2	3	4	5
24	AG uygulama ortamında başkalarıyla aktif olarak görüşebilirim	1	2	3	4	5
25	AG uygulama talimatlarını aktif olarak okuyabilirim	1	2	3	4	5
26	AG ortamında aktif olarak bilgi bulabilirim	1	2	3	4	5
27	AG uygulama ortamı, düşünme becerilerini geliştirir.	1	2	3	4	5
28	AG Uygulama ortamı problem çözme becerilerini geliştirir	1	2	3	4	5
29	AG ortamı, sorunları çözmek için çeşitli yönler sunar .	1	2	3	4	5
30	AG uygulama talimatının renkli resimlerden hoşlanıyorum.	1	2	3	4	5
31	AG uygulama talimatlarıyla videoları öğrenmeyi seviyorum.	1	2	3	4	5
32	AG uygulamada çevrimiçi talimatları beğendim.	1	2	3	4	5
33	Eğiticinin AG uygulama ortamındaki yardım ve önerisini beğendim	1	2	3	4	5
34	AG uygulama ortamında öğretmenin açıklamalarını beğendim	1	2	3	4	5
35	Eğiticinin AG uygulama ortamındaki multimedya eğitimini beğendim	1	2	3	4	5

EK -9**Arttırılmış Gerçeklik Görüşme Formu**

SORU-1: Arttırılmış gerçeklik hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

SORU-2: Arttırılmış gerçeklik uygulanması sırasında karşılaştığınız güçlükler nelerdir?

SORU-3: Sizce Arttırılmış gerçeklik uygulaması bireysel öğrenme yeterliliği sağlar mı? Neden?

Evet: Çünkü;..

Hayır:Çünkü;..

SORU-4: Sizce Arttırılmış gerçeklik uygulaması grupça öğrenme yeterliliği sağlar mı? Neden?

Evet: Çünkü;..

Hayır:Çünkü;..

SORU-5: Sizce Arttırılmış gerçeklik uygulamasının temel yeterlilikleri nelerdir? Belirtiniz.

SORU- 6: Sizce Arttırılmış gerçeklik uygulaması mesleki hayatınıza yapıcı etkileri neler olabilir? Açıklayınız.

Evet: Çünkü;..

Hayır:Çünkü;..

SORU-7: Sizce Arttırılmış gerçeklik uygulaması sosyal hayatınıza yapıcı etkileri neler olabilir? Açıklayınız.

Evet: Çünkü;..

Hayır:Çünkü;..

SORU-8: Sizce Arttırılmış gerçeklik uygulaması hangi ders/derslerde uygulanmalıdır? Belirtiniz.

SORU-9: Sizce Arttırılmış gerçeklik uygulaması hazırlarken karşılaştığınız sorunlar nelerdir? Belirtiniz.

SORU-10: Öğretmen olduğunuzda Arttırılmış gerçeklik uygulamasını kullanmayı düşünür müsünüz? Neden?

Evet: Çünkü;..

Hayır:Çünkü;..

EK- 10
Etik Kurul Raporu

Evrak Tarih ve Sayısı: 22/08/2017-E.65040



T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği
Kurulu

Sayı : -050.01.04-
Konu : Gülşen ALTINTAŞ-(19.06.2017 tarih ve
E. 49572 numarasıyla evrak kayda giren
Etik Kurul Başvurunuz)hk-

Sayın Öğr. Gör. Gülşen ALTINTAŞ

İlgi : 19/06/2017 tarihli ve 57363641-200-E.49572 sayılı yazı.

Başvurunuz Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun
12.07.2017 tarih ve 2017/3 sayılı toplantısında görüşülmüş olup, **araştırmanın etik yönden
uygunluğuna karar verilmiştir.**
Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Muzaffer TEPEKAYA
Kurul Başkanı

Ek: 9-Nolu Karar (1 sayfa)