

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI



**ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARIYLA
DESTEKLENMİŞ ARGÜMENTASYON TABANLI BİLİM
ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE
ETKİSİ**

İSMAİL KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. ESRA KABATAŞ MEMİŞ

OCAK - 2023
KASTAMONU

TEZ ONAYI

İsmail Kaya tarafından hazırlanan “**Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarıyla Desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **19.01.2023** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Sinan ERTEN Hacettepe Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ Kastamonu Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü V.

Doç. Dr. Osman ÇİÇEK

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

İsmail KAYA

İmza

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARIYLA DESTEKLENMİŞ ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

İSMAİL KAYA

**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

DANIŞMAN: DOÇ. DR. ESRA KABATAŞ MEMİŞ

Bu çalışmanın amacı; artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarıyla desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılının güz yarısında, Kastamonu iline bağlı bir ilçede yer alan bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sınıflardan ilkinde; ATBÖ yaklaşımına uygun etkinlikler yapılmış, ikincisinde; geleneksel yaklaşımla birlikte AG uygulamaları kullanılmış, üçüncüsünde ise ATBÖ yaklaşımı ve AG uygulamaları birlikte kullanılmıştır. Etkinlikler birbirini takip eden iki ünite de gerçekleştirilmiştir. Her iki ünitenin de başlangıcında ve sonunda grupların fen başarılarını belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri (ÜTABT) ve eleştirel düşünme becerilerini belirlemek için Eleştirel Düşünme Testi (EDT) ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında analiz edilmiştir. Uygulamaların sonunda üç gruptan da farklı başarı seviyelerinde olan dört öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler analiz edilerek tema ve kodlar oluşturulmuştur. Nicel verilerin sonuçlarına göre; sadece ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney A grubu ile sadece AG uygulamalarının kullanıldığı Deney B grubu arasında akademik başarı ve eleştirel düşünme testlerinde Deney A grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney C grubu ile sadece AG uygulamalarının kullanıldığı Deney B grubu arasında her iki testte de Deney C grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. Deney A ve Deney C grupları arasında ise akademik başarı ve eleştirel düşünme açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak bu gruplar arasında etki büyüklüğü hesaplanmış ve AG uygulamalarıyla birlikte ATBÖ yaklaşımının kullanılmasının akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerini orta düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca, yapılan görüşmelerle hem ATBÖ hem de AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırmanın yanında motivasyonlarına ve eleştirel düşünme becerilerine pozitif etki ettiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER:Fen eğitimi, artırılmış gerçeklik uygulamaları, ATBÖ, akademik başarı, eleştirel düşünme

Ocak 2023, 159 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

THE EFFECT OF ARGUMENTATION-BASED SCIENCE LEARNING APPROACH SUPPORTED BY AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CRITICAL THINKING SKILLS

İSMAİL KAYA

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
SCIENCE EDUCATION**

SUPERVISOR: ASSOC. DR. ESRA KABATAŞ MEMİŞ

The aim of this study was to investigate the effect of Argumentation-Based Inquiry (ABI) Approach supported by augmented reality (AR) applications on the academic achievement and critical thinking skills of eighth grade students. Mixed method was used in the study. The study was conducted in the fall semester of the 2021-2022 academic year in a secondary school in a district of Kastamonu province. For the first of the classes participating in the study, activities were carried out in accordance with the ABI approach; for the second, augmented reality applications were used using the traditional approach, and for the third one, ABI approach and augmented reality applications were used together. The activities were carried out in two consecutive units. At the beginning and end of both units, Unit-Based Academic Achievement Tests were used to determine and compare the science achievement of the groups and Critical Thinking Test was used as a measurement tool to determine their critical thinking skills. The data obtained were analyzed using the SPSS program. At the end of the applications, semi-structured interviews were conducted with four students at different achievement levels from the three groups. The interviews were analyzed and themes and codes were created. According to the results of the quantitative data, there was a statistically significant difference between Experimental Group A, in which only ABI approach was used, and Experimental Group B, in which only augmented reality applications were used, in favor of Experimental Group A in academic achievement and critical thinking tests. There was a statistically significant difference between Experimental C group, in which the ABI approach supported by augmented reality applications was used, and Experimental B group, in which only augmented reality applications were used, in favor of Experimental C group in both tests. There was no significant difference between Experimental A and Experimental C groups in terms of academic achievement and critical thinking. However, the effect size was calculated between these groups and it was determined that the use of ABI approach with augmented reality applications moderately affected academic achievement and critical thinking skills. In addition, it was determined through interviews that both ABI and Augmented reality applications had a positive effect on students' motivation and critical thinking skills as well as increasing their academic achievement.

KEYWORDS: Science education, augmented reality applications, ABI, academic achievement, critical thinking

January 2023, 159 Page



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca danışmanlığımı yapan, araştırma probleminin belirlenmesi ve çalışmanın yürütülmesi sürecinde bilgi birikimiyle bana yol gösteren, enerjisiyle beni motive eden, desteğini ve yardımını her zaman yanımda hissettiğim değerli hocam Sayın Doç. Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez savunmamda yer alan ve lisans eğitimim sürecinde kendisinden çok şey öğrendiğim Sayın Prof. Dr. Sinan ERTEN'e, değerli fikir ve önerileriyle tezime katkıda bulunan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ'e teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca tecrübelerini ve bilgilerini benimle paylaşan Zeynep ERGÜN, Dr. Büşra Nur ÇAKAN AKKAŞ ve Dr. Muhittin ÖZ'e teşekkür ederim.

Araştırma süreci boyunca anlayışlı tavırlarıyla destek olan okul idarecilerime ve öğrencilerime teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca beni destekleyen, bugünlere gelmemde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen anne ve babama sonsuz teşekkür ediyorum.

Hayatın her anında olduğu gibi eğitim hayatımda da bana destek olan ve beni hiç yalnız bırakmayan sevgili eşim Nur Betül KAYA'ya teşekkür ederim.

İSMAİL KAYA

Kastamonu, 2023

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xii
RESİMLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Problemi	2
1.2.1 Alt Problemler	2
1.3 Araştırmanın Amacı	3
1.4 Araştırmanın Önemi	3
1.5 Varsayımlar	4
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	6
2.1 Fen Eğitimi	6
2.1.1 Bilim Okuryazarlığı.....	8
2.1.2 Teknoloji Okuryazarlığı	11
2.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları	12
2.2.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanılması	15
2.2.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Fen Eğitimi İçin Önemi	16
2.3 Argümantasyon.....	18
2.4 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımı	21
2.4.1 ATBÖ Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrencinin Yeri	23
2.4.2 ATBÖ Yaklaşımının Avantajları ve Sınırlılıkları	25
2.5 Eleştirel Düşünme	27
2.6 Yapılan Çalışmalar	30
3. YÖNTEM.....	37
3.1 Araştırmanın Modeli	37
3.2 Çalışma Grubu.....	38
3.3 Araştırma Ortamı	39
3.4 Öğretim Uygulamaları	41
3.5 Uygulama	42
3.5.1 ATBÖ Uygulamaları	42
1. Hafta: DNA ve Genetik Kod.....	43
3. Hafta: Kalıtım II.....	48
4. Hafta: Mutasyon, Modifikasyon ve Adaptasyon	49

6. Hafta: Basınç I	52
7. Hafta: Basınç II	53
8. Hafta: Basınç III.....	55
3.5.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları.....	55
3.6 Veri Toplama Araçları.....	60
3.7 Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi (ÜTABT)	60
3.7.1 Ü1 Başarı Testi	60
3.7.2 Ü2 Başarı Testi	65
3.8 Eleştirel Düşünme Testi (EDT)	68
3.9 Yarı Yapılandırılmış Görüşme	69
3.10 Verilerin Analizi	69
3.10.1 Nicel Verilerin Analizi	69
3.10.2 Nitel Verilerin Analizi	70
4. BULGULAR.....	71
4.1 Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular	71
4.1.1 Ü1 Ön Test Analizi Bulguları.....	71
4.1.2 Ü1 Son Test Analizi Bulguları	72
4.2 Alt Problem 2'ye İlişkin Bulgular	73
4.2.1 Ü2 Ön Test Analizi Bulguları.....	74
4.2.2 Ü2 Son Test Analizi Bulguları	75
4.3 Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular	76
4.3.1 Eleştirel Düşünme Testi Ön Test Analizi Bulguları.....	76
4.3.2 Eleştirel Düşünme Testi Son Test Analizi Bulguları	78
4.3.3 Nicel Verilerin Analizinde Ortaya Çıkan Bulguların Özeti	80
4.4 Alt Problem 4'e İlişkin Bulgular	80
4.4.1 Süreç	82
4.4.2 Öğrencideki Değişim ve Motivasyon.....	89
4.4.3 Karar Verme	93
4.4.4 Bilginin Doğruluğunu Test Etme	94
4.4.5 İkna Stratejisi.....	95
4.4.6 AG Uygulamaları	95
4.4.7 Farklı Derslerde Uygulama İsteği	97
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	98
5.1 Tartışma ve Sonuç	98
5.2 Öneriler.....	104
KAYNAKLAR	105
EKLER.....	118
EK A. Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ.....	118
EK B. Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ	123
EK C. ELEŞTİREL DÜŞÜNME (EDT) TESTİ	129
EK D. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI	146
EK E. Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ PUANLAMA YÖNERGESİ	149
EK F. Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ PUANLAMA YÖNERGESİ	151
EK G. ATBÖ ÖĞRENCİ RAPORLARI.....	154
EK H. TEZ İZİN BELGESİ	158
ÖZGEÇMİŞ.....	159

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2. 1 Bir Argümanın Şematik Gösterimi (Toulmin, 1958).....	19
Şekil 3. 1 Araştırma Deseni	38
Şekil 3. 2 DNA'nın Kendini Eşlemesi	46
Şekil 3. 3 Çalışma yaprağı örnek problem durumu.....	49
Şekil 4. 1 “Uygulamalar” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	83
Şekil 4. 2 “Öğretmen Rolü” Teması, Kodları ve Kod Frekansları.....	84
Şekil 4. 3 “Öğrenci Rolü” Teması, Kodları ve Kod Frekansları.....	86
Şekil 4. 4 “Karar Verme” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	87
Şekil 4. 5 “Yaşanan Sıkıntılar” teması, kodları ve kod frekansları.....	88
Şekil 4. 6 “Öğrencideki Değişim” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	89
Şekil 4. 7 “Motivasyon” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	92
Şekil 4. 8 “Karar Verme” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	93
Şekil 4. 9 “Bilginin Doğruluğunu Test Etme” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	94
Şekil 4. 10 “İkna Stratejisi” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	95
Şekil 4. 11 “AG Uygulamaları” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	96
Şekil 4. 12 “Farklı Derslerde Uygulama İsteği” Teması, Kodları ve Kod Frekansları	97

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2. 1 ATBÖ yaklaşımının öğrencilere yönelik taslağı	22
Tablo 2. 2 ATBÖ yaklaşımının öğretmenlere yönelik taslağı	23
Tablo 2. 3 Artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine yapılan bazı çalışmalar	31
Tablo 2. 4 ATBÖ yaklaşımının kullanımı üzerine yapılan bazı çalışmalar	33
Tablo 3. 1 Çalışma Grubu	38
Tablo 3. 2 Sekizinci Sınıf Öğretim Programı	41
Tablo 3. 3 Ünite ve Konu Alanları	43
Tablo 3. 4 Ü1 Belirtke Tablosu	62
Tablo 3. 5 Ü1 başarı testi çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırt edicilik indeksleri	64
Tablo 3. 6 Ü2 Belirtke Tablosu	66
Tablo 3. 7 Ü2 başarı testi çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırt edicilik indeksleri	67
Tablo 4. 1 Ü1 Başarı Ön Testine İlişkin Bulgular	71
Tablo 4. 2 Ü1 Başarı Ön Testine İlişkin ANOVA Bulguları	72
Tablo 4. 3 Ü1 Başarı Son Testine İlişkin Bulgular	72
Tablo 4. 4 Ü1 Başarı Son Testine İlişkin ANOVA Bulguları	72
Tablo 4. 5 Ü1 Başarı Son Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar	73
Tablo 4. 6 Ü2 Başarı Ön Testine İlişkin Bulgular	74
Tablo 4. 7 Başarı Ön Testine İlişkin ANOVA Bulguları	74
Tablo 4. 8 Ü2 Başarı Son Testine İlişkin Bulgular	75
Tablo 4. 9 Ü2 Başarı Son Testine İlişkin ANOVA Bulguları	75
Tablo 4. 10 Ü2 Başarı Son Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar	76
Tablo 4. 11 EDT Ön Testine İlişkin Bulgular	77
Tablo 4. 12 EDT ön testine ilişkin ANOVA bulguları	77
Tablo 4. 13 EDT Ön Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar	77
Tablo 4. 14 EDT Son Testine İlişkin Bulgular	78
Tablo 4. 15 EDT Son Testine İlişkin Ortalamalar	78
Tablo 4. 16 EDT Son Testine İlişkin ANCOVA Bulguları	79
Tablo 4. 17 EDT Son Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar	79
Tablo 4. 18 Son Test Bulguları	80
Tablo 4. 19 Görüşmelerin Analizi Sonucunda Oluşturulan Tema, Kod ve Frekanslar	81

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

Fotoğraf 2. 1 Konum Tabanlı AG uygulaması.....	14
Fotoğraf 2. 2 Tanılama Tabanlı AG Uygulaması.....	14
Fotoğraf 2. 3 Çoklu Ortam Tabanlı AG Uygulaması.....	15
Fotoğraf 3. 1 Ü1 Grup çalışması	44
Fotoğraf 3. 2 Ü1 İddia paylaşımı	45
Fotoğraf 3. 3 Ü1 Büyük grup tartışması.....	46
Fotoğraf 3. 4 Ü1 Grup çalışması 2	50
Fotoğraf 3. 5 Ü2 İddia paylaşımı 1	53
Fotoğraf 3. 6 Dalgıç resmi	53
Fotoğraf 3. 7 Ü2 İddia paylaşımı 2	54
Fotoğraf 3. 8 FenAR AG uygulamasının kullanımı.....	57
Fotoğraf 3. 9 İsemAR AG uygulamasının kullanımı	59
Fotoğraf 3. 10 FenAR AG uygulamasının kullanımı 2.....	59
Fotoğraf 3. 11 Bir grubun AG uygulaması kullanarak iddia paylaşımı	60

RESİMLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 3. 1 Bezelyelerde aprazlama	48
Resim 3. 2 Modifiye kavramının yorumlanması.....	51



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

α	: Güvenilirlik Katsayısı
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
SS	: Standart Sapma
Sd	: Serbestlik Derecesi
p	: Önem Değeri (Anlamlılık Düzeyi)
N	: Eleman Sayısı
f	: Frekans
%	: Yüzde

Kısaltmalar

ANOVA	: Tek Yönlü Varyans Analizi
AG	: Artırılmış Gerçeklik (Türkçe Kısaltması)
AR	: Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
CCT-X	: Cornell Eleştirel Düşünme Testi
DNA	: Deoksiribo nükleik asit
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
EDT	: Eleştirel Düşünme Testi
IOS	: iPhone Operating System
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
QR Kod	: Quick Response Code/ Karekod
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Program
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
Ü1	: “DNA ve Genetik Kod” Ünitesi
Ü2	: “Basınç” Ünitesi
ÜTABT	: Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi

1. GİRİŞ

Bu başlık altında problem durumu, problemin tanımı ve alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın varsayımları ve araştırmanın sınırlılıkları yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Teknolojinin gelişmesi ile yaşam koşullarımızda değişimler meydana gelmektedir. 21. yüzyıl öğrencileri önceki nesillerden farklı olarak bilgiye çok hızlı erişim sağlayan, yeni teknolojilere meraklı ve teknolojiyi gündelik hayatında kullanan öğrencilerdir. Bu durum teknolojinin eğitimde daha çok kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Öğretmenin anlatıcı olarak yer aldığı, öğrencilerin dinleyici konumunda oldukları geleneksel yöntemler öğrencilerin dikkatlerini çekmemekte ve dersler monoton bir hal alabilmektedir. Bu nedenle artırılmış gerçeklik uygulamaları gibi yenilikçi teknolojilerle işlenen dersler daha çekici olabilmektedir (Demirer ve Erbaş, 2015).

Artırılmış gerçeklik (AG) sanal nesnelerle gerçek dünyanın bir arada sunulduğu etkileşimli bir ortam olarak ifade edilebilir (İbili ve Şahin, 2015). AG, gerçek dünyayla sanallığa dayalı etkileşim sağlayan bir teknolojidir (Azuma, 1997). AG teknolojilerinin kullanılmasıyla gerçek ve sanal dünya arasında mobil cihazlar üzerinden bir bağlantı sağlanmaktadır (Korucu vd., 2016). AG uygulamaları eğitimde kullanıldığında öğrencilere; soyut konuları somutlaştırma, sanal bir bakış açısı kazandırma ve eğlenerek öğrenme gibi avantajlar sağlayabilir (Önder, 2016). AG uygulamalarının konuları anlama, verimliliği artırma, motivasyonu ve katılım düzeyini yükseltme, işbirlikçi yaklaşımı destekleme konularında faydalar sağladığı ve akademik başarıyı artırdığı bu alanda yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Ibáñez vd., 2014; Timur ve Özdemir, 2018; Yuen vd., 2011; Zhang vd., 2014).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı (ATBÖ) öğrencilerin bilim öğrenmelerine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiş araştırma ve sorgulamaya dayalı bir yaklaşımdır (Hand, 2008). ATBÖ yaklaşımında öğrenciler bilgiyi sorular sorarak, iddialar oluşturarak ve bu iddiaları delillerle destekleyerek araştırma-sorgulamaya dayalı olacak biçimde yapılandırır. Bu yaklaşım öğrencilerin öğrenme sürecine

katılımlarını artırmakta ve bu sebeple daha etkin bir öğrenme ortamı oluşturabilmeye yardımcı olmaktadır (Sönmez, 2017). ATBÖ yaklaşımı öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Bu nedenle öğrencilerin dinleyici, öğretmenin anlatıcı konumda olduğu geleneksel yöntemlere göre pek çok avantajı bulunmaktadır (Koçak, 2014). ATBÖ yaklaşımının akademik başarıyı artırdığı (Sönmez, 2017), eleştirel düşünme ve karar verme becerisi gibi üst düzey düşünme becerilerine olumlu yönde katkılar sağladığı (Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2020), sosyobilimsel konuların öğretiminde etkili olduğu (Et, 2019), problem çözme ve kritik düşünme becerilerini geliştirdiği bilinmektedir (Özcan vd., 2018).

Yukarıdaki ifadeler göz önüne alındığında öğrencilerin aktif olduğu ve teknolojinin de öğrenme ortamına dahil edildiği bir yaklaşıma ihtiyacın olduğu söylenebilir. Bu ihtiyaç doğrultusunda; öğrencilerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun olarak argümanlar geliştirip, konuşma, yazma ve tartışma süreçlerini kullandıkları ATBÖ yaklaşımı ile birlikte artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının etkin bir öğrenme ortamı oluşturmak için önemli olduğu düşünülmektedir. Bu uygulamaların sürece entegre edilerek kullanılması öğrencilerin akademik başarılarını ve eleştirel düşünme becerilerini etkileyebilir. Bu nedenle bu çalışmada AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir.

1.2 Araştırmanın Problemi

Araştırmanın problemi “Fen eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı ve artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımının, sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem çerçevesinde alt problemler oluşturulmuştur.

1.2.1 Alt Problemler

Çalışmada, yukarıda ifade edilen problemle birlikte aşağıda sıralanan alt problemler de araştırılmıştır:

1. Fen bilimleri dersinde uygulanan öğretim yöntemlerinin (ATBÖ yaklaşımı, AG uygulamaları, AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı) sekizinci sınıf öğrencilerinin “DNA ve Genetik Kod” ünitesindeki akademik başarılarına etkisi nedir?

2. Fen bilimleri dersinde uygulanan öğretim yöntemlerinin (ATBÖ yaklaşımı, AG uygulamaları, AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı) sekizinci sınıf öğrencilerinin “Basınç” ünitesindeki akademik başarılarına etkisi nedir?

3. Fen bilimleri dersinde uygulanan öğretim yöntemlerinin (ATBÖ yaklaşımı, AG uygulamaları, AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı) sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi nedir?

4. Öğrencilerin öğrenme sürecine (ATBÖ yaklaşımı, AG uygulamaları kullanımı) yönelik fikirleri ve eleştirel düşünme becerileri nasıl etkilenmektedir?

1.3 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir.

1.4 Araştırmanın Önemi

Fen öğretiminde öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırmak, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlamak ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için araştırma-sorgulama temelli bir sürecin uygulanması gerektiği bu konuda çalışma yapan araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Windschitl, 2003; Akben, 2015; Kaya ve Yılmaz, 2016). Bununla birlikte Türk Eğitim Sisteminde son 20 yıl boyunca uygulanan Fen Bilimleri dersi öğretim programları incelendiğinde fen eğitiminin araştırma sorgulama temelinde yapılandırılması hedeflenmiştir (MEB, 2005; MEB, 2013; MEB, 2018). ATBÖ yaklaşımı araştırma-sorgulamayı temel alan, argümantasyona dayalı bir yöntemdir (Hand, 2008; Kabataş Memiş, 2011). ATBÖ

yaklaşımı bilimsel dilin önemine ve bilimsel argümanların anlaşılmasına vurgu yapan birtakım sorumlulukları öğrencilerin gerçekleştirmesini sağlar (Chen vd., 2016).

Artırılmış gerçeklik (AG) uygulamaları Fen Bilimleri dersi ve alt dalları başta olmak üzere, matematik ve geometri gibi derslerde kullanılmaktadır. Artırılmış gerçeklik uygulamaları sayesinde sanal bir bakış açısıyla deneyler yapılabilmekte ve bu sayede eğitim etkin bir hale gelmektedir (Kesim ve Özarslan, 2012).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda AG uygulamalarının öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir (İzgi Onbaşılı, 2018; Korucu, 2016; Yıldırım, 2016). Fen eğitimiyle ilgili literatür incelendiğinde ATBÖ yaklaşımının AG uygulamalarıyla birlikte kullanımıyla ilgili çalışmanın olmadığı görülmektedir. Bu araştırmada bu durum ele alınarak AG uygulamaları ve ATBÖ yaklaşımının birlikte kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi incelenmiştir.

1.5 Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan testleri birbirlerini etkilenmeden samimi ve tarafsız bir biçimde yanıtladıkları varsayılmıştır.
2. Araştırma süresince gruplar arasındaki etkileşimin kısıtlı olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırmacının tüm gruplara tarafsız davrandığı varsayılmıştır.

1.6 Sınırlılıklar

1. Çalışma; 2021-2022 eğitim öğretim yılının ilk döneminde Kastamonu iline bağlı bir ilçede bulunan bir ortaokulda üç deney grubunun oluşturulduğu ve sekizinci sınıf seviyesindeki 37 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma “DNA ve Genetik Kod” ve “Basınç” üniteleri kazanımlarıyla sınırlıdır.
3. Araştırmanın uygulama süresi toplam sekiz hafta ile sınırlıdır.

1.7 Tanımlar

Bu çalışmada kullanılan bazı kavramların tanımları aşağıda açıklanmıştır.

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı: ATBÖ yaklaşımı öğrencilere; başlangıç soruları, açıklamalar, test, iddia ve kendi iddialarına oluşturdukları kanıtlarla, küçük ve büyük grup tartışmalarıyla fen kavramlarını anlama ve anlamlandırmalarına yardımcı olan bir öğrenme yaklaşımıdır (Hand, 2008).

AG Uygulamaları: Artırılmış gerçeklik uygulamaları

Akademik Başarı: Öğrencilerin konu ile ilgili teorik ön bilgi ve kavrama düzeylerini ölçmek için ünitelerdeki kazanımlara yönelik hazırlanmış testler sonucunda elde ettikleri başarıdır.

Eleştirel Düşünme Becerisi: Bir problem veya durum hakkında yargıya varmada kullanılan analiz etme, açıklama, yorumlama, kendini düzenleme, değerlendirme, sonuç çıkarma gibi birtakım becerilerin bütünüdür (Kurnaz, 2007; Ocak ve Kutlu Kalender, 2017)

1.8 Değişkenler

Bu bölümde çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri açıklanmıştır.

1.8.1 Bağımlı Değişkenler

Akademik başarı ve eleştirel düşünme becerisi çalışmanın bağımlı değişkenleridir.

1.8.2 Bağımsız Değişkenler

Çalışma boyunca uygulanan öğretim yöntemleri çalışmanın bağımsız değişkenini oluşturmaktadır. Bunlar ATBÖ yaklaşımı, AG uygulamalarıyla desteklenmiş geleneksel yaklaşım ve AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı şeklindedir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Fen Eğitimi

Fen eğitimi fizik, kimya, biyoloji ve astronomi gibi doğa bilimlerinin formal eğitim kapsamında okullarda uygulanmasıdır. Fen eğitiminin amacı öğrencilere temel bilimsel bilgiler vermek, bilime karşı olumlu tutumlar kazandırmak ve bilimsel süreç becerileri olarak ifade edilen becerileri kazandırmaktır (MEB, 2013). Günümüz dünyası bilgi üretiminin ve paylaşımının çok hızlı olduğu bir dünyadır. Bu hız güvenilir bilgiye erişimi zorlaştırmaktadır. Çağımızdaki insanların bilginin doğruluğunu test etme, sorgulama, kritik ve analitik düşünme gibi becerilere sahip olması gerektiği düşünüldüğünde, olaylara bilimsel açıdan yaklaşabilen, eleştirel düşünebilen, araştırıp sorgulayan ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilen bireyler yetiştirmenin önemi büyüktür (Yamak vd., 2014). Bu doğrultuda eğitimin temel amacı, öğrencilere teorik bilgi ezberletmek değil, öğrencilere bilgiye ulaşma yollarını ve becerilerini kazandırmak olmalıdır (Çakır ve Sarıkaya, 2018). Bu anlamda fen eğitiminin diğer bir amacının günümüz teknoloji çağına uyum sağlayabilen, araştırıp sorgulayan, günlük hayattaki bilimsel konular hakkında bilgi ve fikir sahibi olabilen, problemleri çözmek için bilimsel yöntemi kullanabilen, hayata bilim insanı gibi bakabilen, kısaca bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğu söylenebilir (Tan ve Temiz, 2003). Bilim okuryazarı birey, bilgiyi araştıran, sorgulayan ve bilimsel bilgilerin değişebileceğini bilen, sosyobilimsel konularda belli bir bilgi birikimine sahip olabilen, eleştirel düşünebilen, toplumsal problemlerin çözümü konusunda kendini sorumlu hisseden, fen bilimlerinde temel bilgilere ve bilimsel süreç becerilerine sahip birey olarak tanımlanabilir (MEB, 2013). Bilim okuryazarlığı ve bilimsel düşünme becerisi kazanmış bir neslin inşası için fen eğitimi büyük önem taşımaktadır.

Fen Bilimleri Öğretim Programlarında (MEB, 2013;2018) fen eğitiminin amaçlarını şu şekilde ifade edilmektedir:

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 becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve 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 insanları bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018, s.9).

Fen eğitiminin amaçları düşünüldüğünde, bu amaçlara ulaşma konusunda öğretmen merkezli düz anlatım gibi tekniklerin dışında öğrenciyi aktif kılan ve yaparak yaşayarak öğrenme imkânı sunan teknikler kullanılmalıdır (Açıkgöz, 2007). Öğretmen merkezli eğitimde öğretmen teorik bilgilerini sunar, öğrencilerse dersi pasif bir biçimde takip eder ve not tutarlar. Araştırma-sorgulama temelli yaklaşımda, öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme imkânı bulurlar ve merak duygusu, öğrencilerin konuyu daha iyi bir şekilde yapılandırmalarına olanak sağlar (Şahin ve Genç, 2014). Bu yaklaşımda öğrenciler merak ettikleri konuları araştırma, problem durumu belirleme, deney düzeneği hazırlama, ulaştıkları sonuçları analiz etme ve iddialar ortaya koyma gibi sorumluluk alırlar. Yapılandırmacılık, buluş stratejisi, iş birlikçi öğrenme modeli,

araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğretim ve ATBÖ yaklaşımı gibi yöntem ve yaklaşımlar öğrenciyi merkeze alır (Gözütok, 2011). Bu uygulamalar öğrencilerde; eleştirel düşünme becerilerini geliştirir, öğrenmeyi ilginç kılar, merak duygusunu teşvik eder, keşfetmeye izin verir, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlayarak sorumluluk duygusunu geliştirir, öğrencilerin bir bilim insanı gibi çalışmalarına olanak vererek bilimsel süreç becerilerini geliştirir (Gözütok, 2011). Etkili bir fen eğitimi için bu tarz öğrenci merkezli yaklaşımlar kullanılmalı ve öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalıdırlar.

Fen dersleri sadece teorik olarak işlenmemeli, laboratuvar etkinlikleri ve bilimsel yönetime uygun diğer etkinliklerle desteklenmelidir. İşlenen konular günlük hayattan kopuk olmayacak şekilde ele alınmalı ve bilimsel süreçleri işe koşacak şekilde bir planlama yapılmalıdır. Bilimsel düşüncenin inşası için öğrenciler bir bilim insanı gibi çalışmayı öğrenmelidir (Tatar, 2006). Bunun için deneysel ve deneysel olmayan yöntemler birlikte kullanılmalı ve konular sorgulamaya dayalı olarak incelenmelidir. Teorik bilgiler sorgulanmalı ve bilgi felsefi açıdan da değerlendirilmelidir. Öğrencilerin etkin katılımı ve süreçte aktif rol almaları sağlanmalıdır (Ford, 2008). Öğrencilere günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri bir problem senaryosu vb. verilerek problemin çözümüne yönelik fikirler geliştirmeleri istenmelidir. Ancak bu şekilde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanmaları mümkün olabilir (Şahin ve Genç, 2014). Fen Bilimleri dersi işlenirken bilimin sadece metot kısmına değil, bilimin teknolojiye, topluma ve ekonomiye katkıları ve bunlarla ilişkilerine de vurgu yapılmalı, bilim ve bilimsel konular gündelik hayatla bir bütün oluşturacak şekilde işlenmelidir. Bu şekilde uygulanan Fen Bilimleri müfredatı, fen okur yazarı bireyler yetiştirmenin ön koşulu durumundadır.

2.1.1 Bilim Okuryazarlığı

Amerika ve Avrupa ülkelerinde fen eğitiminin temel amacı bilim okuryazarlığını geliştirmek olarak belirlenmiştir (Kaya ve Kılıç, 2008). Türkiye için de aynı durum geçerlidir. Fen Eğitim Programlarında da bu amaç belirtilmektedir (MEB, 2013; 2018). Bilim okuryazarlığı bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları,

çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir (MEB, 2005).

Bilim okuryazarlığı kavramı, ilk olarak 1950'li yıllarda kullanılmış ve günümüzde ülkelerin fen eğitiminin merkezinde yer alan bir kavram haline gelmiştir (Turgut, 2007). Bilim ya da fen okuryazarlığı kavramı ilk ortaya çıktığında bu kavramla ifade edilen şey bilimin nasıl çalıştığını, bilimsel bilgilere nasıl ulaşıldığını ve bilim insanlarının kullandıkları yöntemlerin neler olduğunu öğrencilere aktarmak olmuştur (DeBoer, 2000). 1960'lı yıllarda hâkim olan bu görüş sonrasında öğrencilerin ilgileri ve gelişim görevleri dikkate alınarak tamamen bilimsel yöntemi ele almak yerine bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaracak şekilde bir anlayış gelişmiştir (Turgut, 2007). Günümüzde fen eğitiminde bilim okuryazarlığı kavramıyla bilimsel konulara meraklı, bilimsel çalışmaları destekleyen ve yeni gelişmelere eleştirel bakabilen bireyler yetiştirme süreci ifade edilmektedir.

Bilim okuryazarlığı kavramı farklı araştırmacılar tarafından farklı dönemlerde çeşitli alt boyutlara ayrılmıştır. Örneğin, Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (NSTA) bilim okuryazarlığını rasyonel ve sorgulayıcı olma, bilim ve teknolojiye yönelik kavramları vb. anlayabilme gibi alt boyutlara ayırmıştır (Turgut, 2007). Turgut (2007) ise bilim okuryazarlığını bilimin doğası, bilim-teknoloji-toplum ilişkisi ve bilimsel içerik bilgisi şeklinde üç alt boyutta incelemektedir. Burada bilimin doğasıyla kastedilen şey bilimsel bilginin temelinde var olan değerler ve inançlardır. Bilim-teknoloji-toplum kavramıyla bilimin sosyolojik etkilerine vurgu yapılmakta, bilimin ve teknolojinin toplumu nasıl etkilediği ve toplumdan nasıl etkilendiği konusu üzerinde durulmaktadır. Bilimsel içerik boyutuyla ise bilimsel kavramların, terimlerin bilgisine sahip olma ve bunları anlayıp, kullanabilme durumu kastedilmektedir (Turgut, 2007). Toplumda bilim okuryazarlığının geliştirebilmesi için fen eğitiminin bilim okuryazarlığının tüm bu alt boyutlarına hitap edecek şekilde uygulanması gerekmektedir.

Bilim okuryazarı olan bireyin özellikleri incelendiğinde bu özellikler: bilimsel gelişmeleri desteklemek, bu gelişmeleri sorgulayıp eleştirebilmek ve kişisel yaşamında bilinçli olmak şeklinde sıralanabilir (Şahin ve Ateş, 2018). Bilim okuryazarı birey aynı zamanda bilimin doğasını anlayabilen, günlük hayatında

bilimsel kavramları ve bilimsel süreçleri kullanabilen, bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi kavrayabilen, aldığı fen eğitimi kapsamında anlamlı bir evren anlayışı geliştirebilen, bilim ve teknolojiye yönelik beceriler geliştirebilen, bilimsel değerlere sahip bir bireydir (Turgut, 2007). MEB (2005)' e göre bilim ya da fen okuryazarı bireyin özellikleri şu şekilde ifade edilmektedir:

- Fen ve teknoloji ile ilgili bilgileri öğrenir, analiz eder ve günlük hayatta kullanır,
- Fen ve teknolojiyi kişisel ve küresel sorunlarla ilişkilendirir,
- Günlük problemlerinde ve kararlarında fen ve teknoloji kavramlarını kullanır,
- Dünyanın doğal yapısını ve insan eliyle değişen ortamını merak eder,
- Fen ve teknolojiadaki gelişmelerin yararını bilir,
- Fen, teknoloji ve toplumun kendi aralarındaki etkileşimi analiz eder.

Bir toplumun ekonomik verimliliğini artırabilmesi için, vatandaşlarının fen okuryazarı ve eleştirel düşünebilir olmaları gerekmektedir (Tezel ve Tezgören, 2019). Fen okuryazarı bireylerin yetiştirebilmesi içinse fen eğitiminde bilimsel düşünme ve araştırma yöntemlerinin aktif bir şekilde kullanılması gerekir. Bireylerin bilim okuryazarı olması, bilimin doğasını anlaması ve bilimsel kavramları günlük pratiğinde kullanmaları araştırma ve sorgulama süreçleriyle gerçekleştirilebilir. (Güden ve Timur, 2016). Bilimsel süreçlerin sınıf ortamında kullanılmasıyla öğrenciler, araştırmalar yaparak ve bilimsel yöntemi doğrudan kullanma imkânı bulurlar (MEB, 2018). Bu şekilde fen eğitiminde bilimsel yöntem ve süreçleri kullanabilen, araştırma-sorgulama yapabilen bireyler günlük hayatta ve sosyobilimsel ve teknolojik konularla ilgili meselelerde bilimsel yöntem ve süreçleri uygulayabilir hale gelebilirler.

2.1.2 Teknoloji Okuryazarlığı

İnsanlığı geçmişten günümüze etkisi altına almış olan teknoloji, günümüzde insanları ve toplumları daha fazla etkilemekte ve yönlendirmektedir. Teknoloji, eğitim, sanayi, tarım ve birçok alana hizmet ve ürün sağlamada kullanılan sistematik bilgiler bütünü olarak tanımlanabilir (Debbağ ve Fidan, 2019). Günümüz insanı teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmek için teknoloji okuryazarı olmak durumundadır (Yiğit, 2011). Teknoloji okuryazarlığı teknolojiyi anlama, etkili bir şekilde kullanma, değerlendirme ve yönetme yeterliliğidir (Debbağ ve Fidan, 2019).

Genel olarak teknoloji okuryazarı bireylerin taşıdığı özellikler şu şekilde sıralanabilir (Aydın, 2009):

1. Teknolojinin günlük yaşamın bir parçası olduğunun bilincindedir.
2. İnsanların teknolojiyi nasıl değiştirdiğini ve teknolojinin de insanlığı nasıl değiştirdiğini bilir.
3. Teknolojinin toplumsal değerleri yansıttığını kavrar.
4. Günlük hayatta karşılaşılabilecek teknolojik problemleri tanımlayıp ve çözebilir.
5. Bu problemlerin çözümü için düşünme ve tasarım becerilerini kullanabilir.
6. Farklı kaynaklardan teknoloji konularıyla ilgili bilgi edinebilir.

Teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek uygulanan öğretim programlarıyla ve eğitim ortamlarında teknoloji kullanımıyla doğrudan ilişkilidir. Teknolojinin eğitim sürecine aktarılmasında, teknolojik araç gereçlerin daha fazla kullanılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Şahin ve Namlı, 2019). Bu kapsamda Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2012 yılından itibaren Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi uygulamaya konulmuştur. Projeye göre tüm öğretmen ve öğrencilere tablet bilgisayarlar verileceği belirtilmekte ve her sınıfa internete bağlı akıllı (etkileşimli) tahta vb. bilişim teknolojilerinin konulacağı ifade edilmiştir (Güllüpinar vd., 2013). MEB verilerine göre okullardaki etkileşimli tahta sayısı 522 bin 691'e ulaşmıştır. FATİH projesinin eğitimin teknolojik açıdan desteklenmesi ve teknoloji

okuryazarlığının geliştirilmesi bakımından önemli işlevleri olduğu ifade edilebilir (Güllüpınar vd., 2013).

Eğitimde teknoloji kullanımı öğrenme ortamının zenginleştirilmesine, yapılan etkinliklerin daha iyi anlaşılmasına, öğrencilerin etkin katılımlarının artmasına, öğrencilerde süreç boyunca olumlu yaşantılar oluşturulmasına, farklı duyulara hitap ederek anlamlı öğrenmeler yaşanmasına ve teknoloji okuryazarlığının geliştirilmesine önemli katkılar sunar (Şahin ve Namlı, 2019).

Bilgisayar, etkileşimli (akıllı) tahta, tablet, PC, projeksiyon cihazı ve fotokopi makinesi gibi araçlar eğitimde en sık kullanılan teknolojik araçlardır (Güllüpınar vd., 2013). Bu araçlar üzerinden e-içerikler ve z-kitaplar kullanılabilir. Eğitimde kullanılabilecek farklı bir teknoloji aracı olarak artırılmış gerçeklik uygulamalarından da söz edilebilir.

2.2. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Günümüzde hızla gelişen teknolojiyle birlikte hayatımıza pek çok yenilik girmektedir. İnternete sadece bilgisayarlardan değil akıllı telefon, tablet ve akıllı tahta gibi araçlarla da erişilebilmekte, mobil cihazlar için her geçen gün yeni uygulamalar geliştirilmektedir (Köroğlu, 2012). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgisayar, tablet ve akıllı telefonlarda kullanılan uygulamaların sayısı ve çeşitliliği artmakta ve mobil uygulama talepleri her geçen gün artmaktadır (Yılmaz ve Batdı, 2016). Artırılmış gerçeklik uygulamaları da bu kapsamda yer alan uygulamalardandır.

AG, sanal nesnelerin ve gerçek dünya ortamının etkileşimli olarak bir arada bulunduğu bir ortam şeklinde tanımlanabilir (İbili ve Şahin, 2015). Bilgisayar grafiklerini gerçek dünya üzerine yerleştirme becerisine AG denir (Lee, 2012). AG, gerçek dünyayla sanallığa dayalı etkileşim sağlayan bir teknolojidir (Azuma, 1997). AG, mobil cihazlar üzerinden görüntülenen herhangi bir nesnenin gerçekmiş gibi görünmesini sağlar (İzgi Onbaşılı, 2018).

AG uygulamaları mobil teknolojilerle daha yaygın ve sık kullanılır bir hale gelmiştir (Yuen vd., 2011). Mobil teknoloji, zaman ve mekândan bağımsız, kablosuz olarak internete bağlanabilen ve başkaları ile iletişim kurulmasını sağlayan teknoloji olarak

ifade edilebilir (Demirer ve Erbaş, 2015). Mobil AG uygulamaları, mobil cihazlarda konum, resim veya herhangi bir işaretçi aracılığıyla artırılmış gerçeklik oluşturabilen uygulamalardır.

Artırılmış gerçeklik kavramı sıklıkla sanal gerçeklik kavramıyla karıştırılmaktadır, fakat bu kavramlar farklı iki teknolojiye sahiptir (İçten ve Bal, 2017). Sanal gerçeklikte nesneler tamamen sanal ortamda bulunurken, artırılmış gerçeklikte nesneler gerçek ortamda interaktif bir şekilde yer almaktadır (Ramazanoğlu ve Solak, 2020). Artırılmış gerçeklik kullanıcılarına, normal şartlarda duyu organlarıyla algılayabileceklerinden daha fazla bilgiyi algılama imkânı sunmaktadır (Sırakaya ve Alsancak Sırakaya, 2018). Artırılmış gerçeklik teknolojileri sayesinde gerçek dünya ile sanal dünya arasında bilgisayar ve mobil cihazlar aracılığıyla oluşturulan içerikler ile bağlantı sağlanmaktadır (Korucu vd., 2016). Bu nedenle artırılmış gerçeklik, sanal nesneler kullanılarak zenginleştirilmiş gerçek dünya yaşantıları olarak tanımlanabilir (Erbaş ve Demirer, 2014).

AG teknolojisi fikri 1970’li yıllarda oldukça basit bir düzeyde ortaya çıkmıştır. İlk defa NASA ve Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri’nde kullanılmaya başlanan bu teknoloji, 1990’lardan sonra çeşitli alanlarda sıkça kullanılmaya başlanmıştır (Avcı ve Taşdemir, 2019). 1990 yılında ise Tom Caundell, “Artırılmış Gerçeklik” kavramını ilk kez kullanarak bu kavramı literatüre kazandırmıştır (Demirel, 2019).

AG teknolojisini kullanabilmek için; mobil bir cihaz (akıllı telefon ya da tablet), internet bağlantısı ve mobil cihaza kurulu bir AG uygulaması gerekmektedir. Bu koşullar sağlandıktan sonra AG uygulaması için tasarlanmış tetikleyici adı verilen işaretçi ya da görselin AG uygulaması üzerinden cihaza okutulması sağlanmalıdır. Mobil cihaz tetikleyiciyi algıladıktan sonra cihazın ekranında üç boyutlu bir görüntü oluşmaktadır (Boz, 2019).

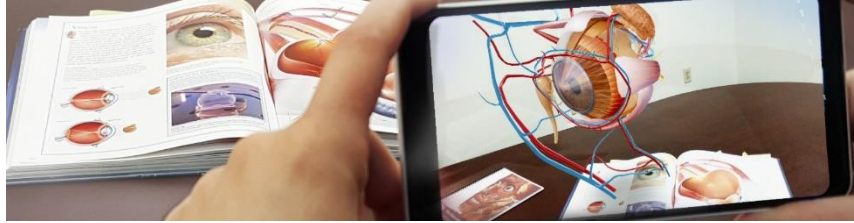
Çalışma mekanizmalarına göre konum tabanlı, tanılama tabanlı, yansıtma tabanlı ve çoklu ortam tabanlı olmak üzere dört çeşit AG uygulamasından söz edilebilir (Kaleci vd., 2016; İçten ve Bal, 2017). Konum tabanlı AG uygulamaları genellikle turizm alanında kullanılmaktadır. Bir cadde ya da sokak görüntüsü AG uygulaması üzerinden

açıldığında o konumda bulunan mağaza, kafe ve önemli yerlere ulaşım bilgileri ekrana gelmektedir.



Fotoğraf 2. 1 Konum Tabanlı AG uygulaması

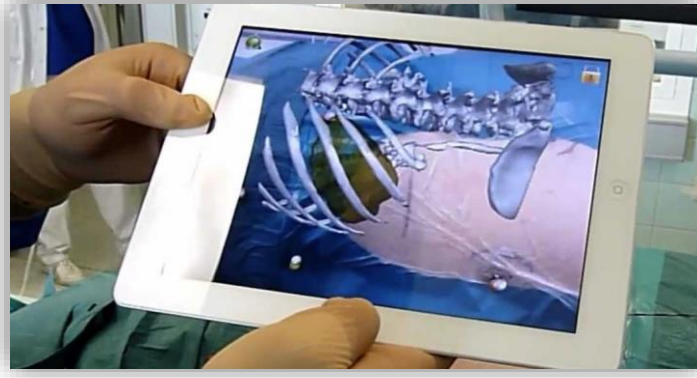
Tanımlama tabanlı AG uygulamalarında ise bir işaretçi (tetikleyici) görsel kullanılarak ekran üzerinde üç boyutlu görüntü oluşturulmaktadır. İşaretçiler bir simge, QR kod veya resim olabilir. Mobil cihazın kamerası bu görsel nesneyi algıladığında uygulamaya tanımlanan görsel ekrana gelmektedir. Eğitimde kullanılan AG uygulamaları genellikle bu şekilde tanımlama tabanlı AG uygulamalarıdır. Tanımlama tabanlı AG uygulamasına yönelik örnek bir görsel Fotoğraf 2. 2 de paylaşılmıştır.



Fotoğraf 2. 2 Tanımlama Tabanlı AG Uygulaması

Yansıtma tabanlı AG uygulamalarında mobil cihazdan yansıyan görüntü teknolojisi kullanılmaktadır. Görüntünün elde edilebilmesi için yansının düşeceği bir zemin olmalıdır.

Çoklu ortam tabanlı AG uygulamalarında ise tetikleyici olarak belli görseller dışında farklı objeler de kullanılmaktadır. Örneğin tıp veya biyoloji eğitimiyle ilgili bir AG uygulaması tetikleyici olarak bir resimle aktif olabileceği gibi, vücudumuzun herhangi bir bölümünden de tetikleyici olarak yararlanıp üç boyutlu görüntü oluşturulabilir. Çoklu ortam tabanlı AG uygulama örnek bir kare aşağıda Fotoğraf 2.3 de verilmiştir.



Fotoğraf 2. 3 Çoklu Ortam Tabanlı AG Uygulaması

Artırılmış gerçeklik günümüzde çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Tıp ve mühendislik eğitiminde, reklamcılıkta, asker eğitimlerinde, tasarımların görselleştirilmesi ve inşaat alanında, eğlence amaçlı uygulama ve oyunlarda kullanılabilmektedir (Gürel, 2021; Yen vd., 2013). Eğitim alanında ise farklı ders ve sınıf düzeylerinde yapılmış çalışmalar mevcuttur. Matematik, geometri, fen, fizik, kimya, tıp ve yabancı dil gibi birçok disiplinle ilgili çalışma yapılmıştır (Lai ve Hsu, 2011; Karakaş ve Özerbaş, 2020; Yılmaz ve Batdı, 2016; Yuen vd., 2011).

2.2.1 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanılması

AG teknolojisi fen bilimleri dersi ve fen bilimlerinin alt dalları başta olmak üzere, matematik ve geometri gibi derslerde kullanılmaktadır. Fen bilimlerinde soyut konuların somutlaştırılması ya da somut konuların daha detaylı incelenebilmesi amacıyla AG uygulamalarından yararlanılmaktadır (Karakaş ve Özerbaş, 2020). Matematik ve geometri derslerinde ise üç boyutlu nesnelerin gösteriminde etkili bir bakış açısı sunması amacıyla kullanılmaktadır (Gün ve Atasoy, 2017). AG uygulamalarıyla özellikle fen eğitimi alanında laboratuvar ortamına gerek kalmadan sanal bir bakış açısıyla deneyler yapılabilmekte ve bu sayede eğitim etkinliği artırılmaktadır (Kesim ve Özarslan, 2012).

AG uygulamaları tüm kademelerde (okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) kullanılabilmekte ve gelişen teknolojiyle birlikte pek çok derste kullanılabilir hale gelmektedir (Korucu vd., 2016; Seçkin Kapucu ve Yıldırım, 2019). AG teknolojisi yükseköğretimde tıp, mimarlık ve çeşitli mühendislik alanlarında kullanıma oldukça

uygundur (Gürel, 2021). AG, bir kullanıcının gerçek dünya algısını ve onunla etkileşimini geliştirerek öğrenme, eğlence veya eğitici eğlence için uygulanabilir (Kesim ve Özarslan, 2012).

2.2.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Fen Eğitimi İçin Önemi

AG uygulamaları soyut konuları somutlaştırması (Yılmaz ve Batdı, 2016), motivasyon ve tutumu olumlu yönde etkilemesi (Ersoy vd., 2016; Chen vd., 2016), ilgi ve merak uyandırması (Alsumait ve Musawi, 2013) ve çeşitli duyu organlarını aktif kılması bakımından (Singhal vd., 2012) pek çok avantaj sağlamaktadır. Sınıf ortamlarında öğrencilerin dikkatleri hızlı bir şekilde dağılmakta ve öğrenciler bir süre sonra süreçten uzaklaşmaktadırlar (Abdüsselam ve Karal, 2012). Fakat AG uygulamaları öğrencilerin motivasyonlarını artırma ve merak uyandırıcı özellikler taşımasından dolayı, öğrencilerin dikkat ve algıları uzun süre aktif kalabilmektedir (Demirer ve Erbaş, 2015).

AG teknolojileri tehlikeli olabilecek laboratuvar etkinliklerinin kolay bir şekilde yapılabilmesini sağlayan ve öğrencilerin hem öğrenmesini hem de eğlenmesini sağlayan uygulamalardır (Seçkin Kapucu ve Yıldırım, 2019). AG uygulamalarının, fen bilimleri öğretmenlerinin gereksinim duyduğu laboratuvar malzeme ve teknolojik ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir alternatif olduğu ifade edilebilir. AG ile çıplak gözle görülemeyecek varlıkların görselleştirilmesi, maliyeti yüksek olan laboratuvar malzemelerinin temsili ve görsel zekanın geliştirilmesi gibi kazanımlar elde edilebilir (Timur ve Özdemir, 2018).

Literatür incelendiğinde AG uygulamalarının konuları anlama (Singhal vd., 2012), verimliliği artırma (Cheng ve Tsai, 2013), motivasyonu ve katılım düzeyini yükseltme ve işbirlikçi yaklaşımı destekleme (Yuen vd., 2011) konularında faydalar sağladığı görülebilir. AG uygulamaları eğitimde kullanıldığında öğrencilere; karmaşık ilişkileri görselleştirme, gerçek hayatta yapılması mümkün olmayan deneyimler sunma, soyut kavramları somutlaştırma, eğlenerek öğrenme gibi avantajlar sağlayabilir (Önder, 2016).

Yapılan nitel çalışmalar sonucunda öğrenciler, AG uygulamalarının derslere olan ilgilerini arttırdığını, eğlendiklerini, öğrenmelerini kolaylaştırabildiğini ve ödevlerin

bu uygulamalar üzerinden verilmesinin daha yararlı olacağını belirtmişlerdir (İzgi Onbaşılı, 2018). Ayrıca AG'nin derslere yönelik olumlu tutumlar geliştirmede katkı sunduğunu gösteren birçok çalışma literatürde mevcuttur (Korucu vd., 2016; Ramazanoğlu ve Solak, 2020; Sırakaya ve Alsancak Sırakaya, 2018). AG uygulamalarıyla yapılan eğitim çalışmaları göstermektedir ki; AG, öğrencilerde anlamlı öğrenmelerin oluşmasına ve teorik bilgiyi anlamlandırmalarına (Singhal vd., 2012), görsel zekalarının gelişmesine (Cheng ve Tsai, 2013) katkı sağlayarak bilişsel boyutta kazanımlar sağlamaktadır. AG uygulamaları ile öğrencilerin sosyal ve duyuşsal becerileri de gelişmekte, bilişsel becerilerle birlikte akademik başarıları da artmaktadır (Yılmaz ve Batdı, 2016). Demirel ve Erbaş'a göre (2015) AG'ye dayalı uygulamalar ile geleneksel sınıf uygulamaları arasında yapılan karşılaştırmalı çalışmalar artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin öğrenmelerini artırdığını ortaya koymaktadır.

Fen eğitiminde kullanılabilecek pek çok AG uygulaması geliştirilmiştir. Beşinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar tüm sınıf düzeylerinde ve neredeyse her üniteye yararlanılabilecek AG uygulaması mevcuttur. Bazı uygulamalar hem Android hem de IOS' ta kullanılabileceği gibi, bazı uygulamalar ise sadece Android ya da sadece IOS'a özgü olarak bulunmaktadır. Günümüzde güncel olarak fen eğitiminde kullanılabilecek AG uygulamalarından bazıları şunlardır (Kaya ve Kabataş Memiş, 2021);

1. MebAR
2. MikrosAR
3. FenAR
4. VoyageAR
5. AR Bilim kartları
6. Space 4D
7. Bilim Çocuk Dergisi Kartları
8. Vücudumuz 4D
9. AR Based Planets
10. İsemAR

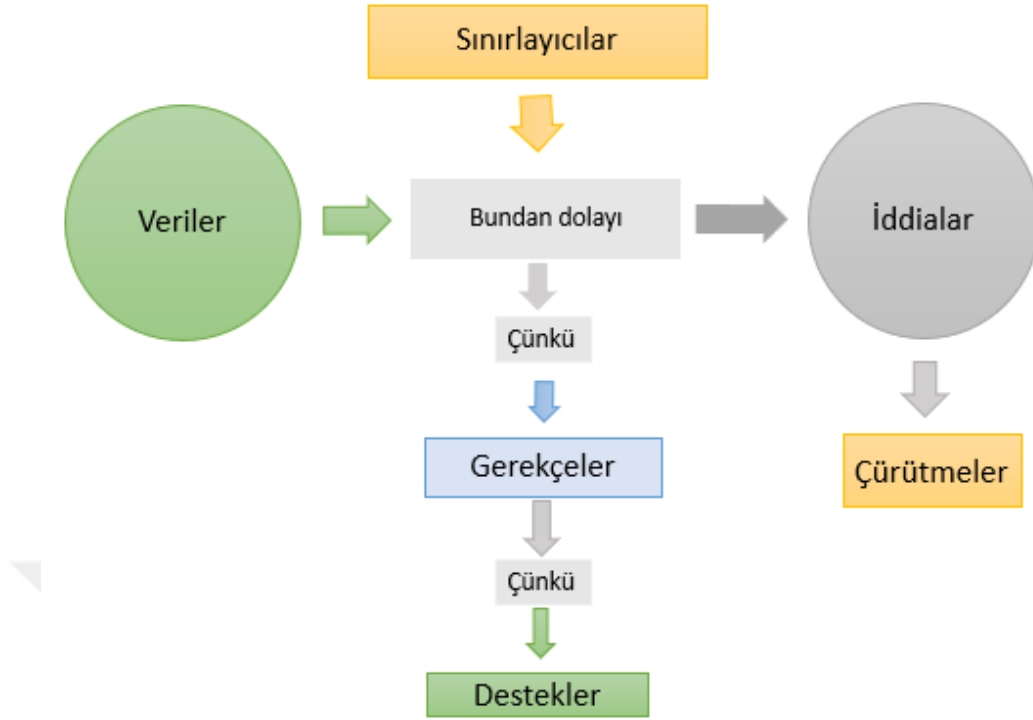
Bu uygulamalardan bazıları Milli Eğitim ve TÜBİTAK destekli (MebAr ve Bilim Çocuk), bazıları ücretli (AR bilim kartları), bazıları ücretsiz ve bazıları da çeşitli yayınevlerinin çıkardığı (İsemAR) uygulamalardır. Bunların dışında Anatomy 4D, Animal 4D, Uzay 4D gibi farklı uygulamalar da mevcuttur. Android sistemlerinin

geliştiği ilk yıllarda ARMolVis, Elements 4D, HP Reveal ve Quiver gibi uygulamalar kullanılmakta iken, günümüzde bu uygulamalara erişim sağlanamamaktadır. Bunlardan HP Reveal ve Aurasma gibi uygulamalar kişisel AG uygulamaları geliştirmeye imkân sağlamışlardır (Demirel, 2019). Fakat güncel olarak bu programlara ve sitelere erişim sağlanamamakta ve bu konuda yeni programların üretilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

2.3 Argümantasyon

Toulmin'e, (1958) göre argüman bir iddiayı desteklemek için öne sürülen haklı gerekçelerdir. Burada bahsedilen haklı gerekçeler belli bir mantık yürütme ve düşünme biçimi anlamındadır. Bir argümanda dört tane temel unsur vardır. Savunulacak iddialar, temel varsayımlar, iddiaları desteklemek için öne sürülen gerekçeler, belli veriler ve iddia arasındaki bağlantıyı sağlayan gerekçeler. Argümantasyon bir süreçtir ve argümanlar bu sürecin temel öğeleridir (Erduran vd., 2004).

Toulmin veri, iddia, gerekçe, destekleyici, çürütmeler ve sınırlayıcılar olmak üzere altı öğeden oluşan bir argüman modeli geliştirmiştir (Şekil 2.1). Bunlardan veri, iddia ve gerekçe argümanın temeli ve olmazsa olmazıyken, destekleyici, çürütmeler ve sınırlayıcılar yardımcı elemanlardır (Kaya ve Kılıç, 2008). Veriler; varsayıma dayalı olan, iddiayı desteklemeye yarayan olgulardır. İddialar; verilere bağlı oluşmuş sonuçlardır. Gerekçeler; verilerle iddiaların ilişkisini kanıtlayan nedenlerdir. Destekleyiciler; belirli dayanakları kanıtlamayı sağlayan temel kabullerdir. Sınırlayıcılar; iddianın doğru olabileceği durumları belirler ve sınırlarını belirtir. Çürütmeler ise; iddianın doğru olamayacağı durumları belirler (Kaya ve Kılıç, 2008).



Şekil 2. 1 Bir Argümanın Şematik Gösterimi (Toulmin, 1958).

Argümantasyon bir konuyu farklı açılardan ele alma, iddiaları güçlü gerekçelerle destekleme, karşı argümanlara saygı duyma ve üst bilişsel düşünme becerilerini geliştirme konularında katkı sağlar (Kuhn, 2009). Argümantasyon ile bireyler düşüncelerini daha düzenli hale getirirler (Demirel, 2015). Argümantasyon basit bir tartışma veya karşıt görüşler öne sürme değildir (Özcan ve Balım, 2018). Argümantasyon, mantıklı ve tutarlı gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenmesi süreci olarak düşünülebilir (Toulmin, 1958). Literatür incelendiğinde argümantasyonla ilgili pek çok farklı tanımla karşılaşılabilir. Fakat tanımların hemen hemen hepsinde ortak olarak süreç ve karşı argümanlara cevap vurgusu ön plana çıkmaktadır (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007; Çetinkaya ve Taşar, 2017).

Argümantasyon uygulamalarında iddia, veri, kanıt ve çürütmelerin kullanım durumlarına göre argümanların farklı seviyelerde kalitesinden bahsedilebilir (Erduran vd., 2004). Bu seviyeler beş farklı şekilde ele alınabilir;

Seviye 1: Basit bir iddiaya karşılık olarak ortaya atılan iddialardan oluşan argümanlardır.

Seviye 2: Bir iddiaya karşılık sunulan iddia, destekleyici ve gerekçelerin bulunduğu argümanlardır.

Seviye 3: Zayıf çürütücüler içeren argümanlardır.

Seviye 4: Net bir şekilde tanımlanan çürütücü içeren, gerekçelerin ve verilerin daha güçlü sunulduğu argümanlardır.

Seviye 5: Birden fazla çürütücü ve argümanın tüm öğelerini içeren genişletilmiş argümanlardır.

Seviye sayısı arttıkça argümanı oluşturan öge sayısı ve kalitesi de artmaktadır.

Bilimsel tartışma ya da argümantasyon kavramını gündelik dilde kullanılan tartışma kavramından ayırmak gerekir. Tartışmalarda kazanan ve kaybeden taraflar olur ve sığ bir münakaşa ortamı vardır. Ancak argümantasyon uygulamaları bireylerin deliller ışığında fikir alışverişinde bulunduğu bir süreç olarak ifade edilebilir (Balcı, 2015). Argümantasyonda konuşmacı belli bir problem durumu ya da olayla ilgili düşüncelerini mantıklı çıkarımlarını karşı tarafa aktarır. Argümantasyon uygulaması gündelik bir dil kullanılarak yapılan sözel bir etkinliktir. Diğer insanlarla etkileşim içinde yapıldığı için aynı zamanda sosyal bir aktivitedir. Her zaman özel bir konu ya da fikirle ilgilidir. Karşılıklı olarak bir iddianın kabul edilebilirliği üzerinde durulur (Balcı, 2015).

Bilimsel bilginin oluşturulmasında sıkça kullanılan argümantasyon (Çınar, 2013) eğitim öğretim faaliyetlerinde de sıkça kullanılmalıdır. Çünkü öğrencilerin bilimi gerçek bir şekilde öğrenebilmesi ve bilimsel düşünebilme becerisini kazanmasının yolu öğretmenin teorik bilgileri geleneksel olarak aktardığı bir ortamdan değil, bilimsel süreç becerilerinin aktif bir şekilde kullanıldığı bir ders ortamından geçer (Aktamış ve Ergin, 2007). Öğrenciler bilimsel soru sorma, veriler toplama, kanıtları değerlendirme ve kanıtlardan yola çıkarak argüman oluşturma gibi süreçleri işe koştuklarında kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmiş olurlar (Günel vd., 2010). Ayrıca, bilimsel fikirleri anlamaları konusunda olumlu bir bakış açısı kazanırlar. Bilimsel süreçleri ve argümantasyonu aktif bir şekilde kullanan, bu sayede pratik yapmış olan

öğrenciler bilimsel düşünme becerilerini daha etkin bir biçimde geliştirirler (Kaya ve Kılıç, 2008).

Argümantasyon uygulamalarının fen eğitiminde kullanıldığı durumlarda sağladığı avantajlar konusunda pek çok çalışma yapılmıştır (Özcan vd., 2018). Argümantasyonun akademik başarıyı artırdığı (Polat, 2014), eleştirel düşünme ve karar verme becerisi gibi üst düzey düşünme becerilerine olumlu yönde katkılar sağladığı (Kabataş Memiş, 2011; Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2020; Sönmez vd., 2021), sosyobilimsel konuların öğretiminde etkili olduğu (Et, 2019), problem çözme ve kritik düşünme becerilerini geliştirdiği gösterilmiştir (Günel vd., 2013). Bu kazanımlarının dışında argümantasyon uygulamaları fen eğitiminde kavramsal anlamayı geliştirme (Karısan, 2011), araştırma-sorgulama becerilerine katkı sunma, bilimin doğası ve işleyişi konularında yaparak yaşayarak öğrenme imkânı sunma ve sosyal bir uygulama olarak bilimi anlama konularında da etkilidir (Çınar, 2013). Argümantasyon, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirir, üst bilişsel düşünme yeteneklerine katkı sunar, iletişimsel yeterlilikleri ve eleştirel düşünme becerisini geliştirir (Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2020). Bilim okuryazarlığını destekler ve öğrencileri bilim dilini konuşma ve yazma konusunda güçlendirir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007). Bilimsel kültürleşmeyi sağlar. Rasyonel akıl yürütme becerisini destekler. Fen eğitiminde argümantasyon süreçlerinin kullanılması öğrencilerin bilimin nasıl geliştiği konusunda farkındalık kazanmalarına, günlük hayat içinde mantık ve muhakeme becerilerinin gelişmesine, iletişim ve sosyal becerilerinin artmasına yardımcı olur (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007).

2.4 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımı

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı öğrencilerin gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulamalarında bilim öğrenmelerine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiş argümantasyon tabanlı ve araştırma-sorgulamaya dayalı bir yaklaşımdır (Hand, 2008). ATBÖ yaklaşımında öğrenciler bilgiyi sorular sordukları, iddialar oluşturdukları ve bu iddialarını delillerle destekledikleri araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında yapılandırmaktadırlar. Bu yaklaşım öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarını artırmakta ve bu sebeple daha etkin bir öğrenme ortamı oluşturulabilmektedir (Kabataş Memiş, 2011).

ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirmelerini sağlar. Öğrenciler veri, kanıt ve iddialar arasında ilişki kurarlar, iddiaları formüle etme ve destekleme gibi süreçleri yazı yazarak rapor ederler. Öğrenciler problem durumunu belirleyip buna göre başlangıç soruları geliştirirler. Ardından açıklama ve iddialarda bulunurlar. Sonrasında kanıt ve veri toplayarak küçük ve büyük grup tartışmalarına katılırlar. Böylece fen kavramlarını aktif yaşantı yoluyla anlamlandırırılar (Kabataş Memiş, 2014).

ATBÖ yaklaşımı öğrencilere yönelik olarak geliştirilen bir öğrenci taslağı (Tablo 2.1) ve öğretmenlere yönelik olarak geliştirilen bir öğretmen taslağı (Tablo 2.2) olmak üzere birbirinden ayrı iki taslaktan oluşur. ATBÖ ile öğrenciler fen derslerinde yazılı ve sözlü argümanlar geliştirirler. Ayrıca sorular oluşturma, iddiaları ortaya atma, kanıt kullanma ve tartışmayı süreçte gerçekleştirirler. Öğrenciler ilk olarak araştırma sorusu belirleyerek sürece başlarlar. Sorulara cevap niteliği taşıyan iddialar ve kanıtlar bulmaya çalışılır. Bu süreçte yazma çok önemli bir yer tutar (Öz, 2020). Öğrenciler argümantasyon sürecinde açıklamalarda bulunurken ortaya koydukları kanıtlar ve iddialar arasındaki ilişkiyi gösterirler. Ayrıca iddiaları destekleyen kanıtların gözlem, ölçüm veya araştırmaya dayalı olduğunu da gösterirler (Grimberg ve Hand, 2009). ATBÖ temelli uygulamalarda sürece yönelik etkinliklerin raporu tutulur. Bu rapor tutma aktivitesi öğrencilerin kavramları daha derinlemesine anladıkları bir yapı gelişmesine yardımcı olur (Ulu ve Bayram, 2015).

Tablo 2. 1 ATBÖ yaklaşımının öğrencilere yönelik taslağı

<i>Aşama</i>	<i>Aşama ile İlgili Soru</i>
<i>Başlangıç Fikirleri</i>	Sorularım Nelerdir?
<i>Test Etme</i>	Ne Yaptım?
<i>Gözlemler</i>	Ne Gördüm/Gözlemledim?
<i>İddialar</i>	Ne İddia Edebilirim?
<i>Kanıtlar</i>	Nasıl Biliyorum? Neden bu iddialarda bulunuyorum?
<i>Okuma</i>	Fikirlerim Diğerleri ile Nasıl Kıyaslanabilir?
<i>Yansıtıcı Düşünme</i>	Fikirlerim Nasıl Değişti?

Tablo 2. 2 ATBÖ yaklaşımının öğretmenlere yönelik taslağı

Aşamalar
1) Bireysel ya da grup olarak hazırlanan kavram haritaları yardımıyla öğretim öncesi öğrencilerin sahip oldukları anlamaların araştırılması.
2) İnfomal yazılar yazmak, gözlem yapmak, beyin fırtınası yapmak, soru sormak gibi etkinlikleri içeren laboratuvar öncesi aktiviteler yapmak.
3) Laboratuvar aktivitelerine katılım.
4) Müzakere Aşaması I: Laboratuvar aktiviteleri ile ilgili oluşturulan bireysel anlamaların yazılması.
5) Müzakere Aşaması II: Küçük gruplar arasında, elde edilen verilerden çıkarılan bireysel anlamların paylaşılması ve karşılaştırılması.
6) Müzakere Aşaması III: Bilimsel fikirlerin ders kitabı ya da diğer yazılı kaynaklara başvurarak karşılaştırılması.
7) Müzakere Aşaması IV: Bireysel yansıtma ve yazma.
8) Öğretim sonrası anlamayı kavram haritası yoluyla araştırmak

Yazma aktivitesi öğrencilerde bilim dilini gündelik dile dönüştürme konusunda bir beceri kazandırır. ATBÖ’de yazma eylemi öğrenme amacıyla yapılır (Günel vd., 2010). Öğrenciler yazdıkları notları bir başkası anlayacak şekilde yazarlar. Yazı, hem kendi düşüncelerini ve iddialarını daha düzenli ve tutarlı hale getirme hem de karşı argümanları daha iyi analiz etme amacıyla kullanılır. Yazma aktivitesi boyunca öğrenciler soru sormak, delilleri incelemek, iddiada bulunmak, bu iddiayı mevcut bilimsel anlayışla karşılaştırmak ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanırlar (Hand vd., 2004).

ATBÖ uygulamasında küçük ve büyük grup tartışmaları yapılır. Sürecin başında küçük gruplar oluşturulur ve problem durumları belirlenerek araştırma soruları yazılır. Ardından veri toplama süreci başlar ve kanıtlar toplanır. Sonrasında büyük grup tartışmasına geçilir ve ulaşılan sonuçlar tartışılır (Yalçinkaya, 2018). Öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilen bu etkinlikler genel bir değerlendirme yapılarak sonlandırılır.

2.4.1 ATBÖ Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrencinin Yeri

ATBÖ yaklaşımı araştırma–sorgulamaya dayalı bir süreç olduğundan öğrenci ve öğretmenin geleneksel öğrenme ortamlarındakinden farklı görev ve sorumlulukları

vardır (Kabataş Memiş, 2014). ATBÖ uygulamasında öğrenciler problem durumu belirleyip bu konuda soru sorarak sürece dahil olurlar. Soruların çözümüne yönelik iddialar geliştirirler. Sonrasında veri ve kanıt toplamaya başlarlar. Ulaştıkları sonuçları diğer gruplarla paylaşırlar. Bilimsel ve alternatif bir bakış açısıyla kendi açıklamalarını değerlendirirler ve en sonunda sorulara getirdikleri açıklamaları savunur ve sunarlar (Demirel, 2015).

Öğretmenin görevi ise süreç boyunca rehber olmak ve etkili sorularla süreci konu ve kazanımlar doğrultusunda yönlendirmektir (Caena, 2017). Öğretmen yol gösterici ve yardım edici rolünde olmalıdır. Eğer öğrenciler kendi başlarına problemi çözemezlerse, öğretmen kendisi problemi çözme yoluna gitmemeli, benzer bir problemin çözümüne yönelik örneklerle öğrencilere yardımcı olmalıdır (Kuhn ve Udell, 2003). Öğretmen sorduğu sorularla süreci başlatmalı ve sürdürmelidir. Özellikle başlangıç soruları argümantasyon uygulamasının etkili bir şekilde kullanılması açısından büyük önem taşır. Çünkü öğrencilerin belirleyecekleri problem durumları ve araştırma soruları bu başlangıç sorularına göre şekillenir (Kabataş Memiş, 2014). Ayrıca sorular öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasında, konuya ilgi çekilmesinde, ele alınan kavramın içeriğinin belirlenmesi ve diğer kavramlarla olan ilişkisinin ortaya çıkarılmasında, anlamlı öğrenmenin ve bilimsel sorgulamanın oluşmasında çok büyük etki göstermektedir (Günel vd., 2012).

Bloom taksonomisi (Bloom vd., 1956) düşünüldüğünde düşük seviyeli ve yüksek seviyeli soru tiplerinden bahsedilebilir. Öğretmen düşük seviyeli sorular sorduğunda bu durum öğrencileri de etkilemektedir. Aynı şekilde yüksek seviyeli sorular öğrencilerin üst bilişsel düşünme becerilerini geliştirmekte ve başarılarını artırmaktadır (Günel vd., 2012). Soruların niteliğini değiştirme ve soruların kapsamını geliştirme öğretmenin sorumluluğunda olduğu gibi, öğrencilerin de üst düzey sorular sorabilmelerinde rehberlik etme konusunda da öğretmenin sorumluluğu vardır (Günel vd., 2012). Yüksek seviyeli sorularla sınıfta tartışma ortamı oluşturmak sürecin verimliliğini daha da artırmaktadır (Günel vd., 2010). Bu nedenle öğrenciler sınıf diyaloglarına katılmalıdır. Bu şekilde dersi dinleyen, soru soran, konuşan ve argüman geliştiren öğrencilerin öğrenme yaşantıları kalıcı hale gelmektedir (Polat, 2014). Öğrencilerin argüman geliştirme süreçlerine yardımcı olmak için öğretmenler yüksek seviyeli takip soruları sormalıdır. Takip soru sayısı arttıkça tartışmalar da artmakta ve

bu da süreci olumlu yönde etkilemektedir. Öğretmenler ATBÖ uygulaması sırasında ilk soruları kendileri sormalı ve gerekli ortam sağlandıktan sonra öğrencilerden de soru sormalarını istemelidir (Günel vd., 2012).

Sonuç olarak öğretmen sınıf içinde ne kadar aktifse öğrenciler de o kadar aktif olmaktadır. Ne kadar çok yüksek seviyeli soru sorulursa süreç o derece sağlıklı ilerlemektedir. Sınıf tartışmasının yaşanabilmesi için düşük seviyeli sorular değil, yüksek seviyeli sorular sorulmalıdır (Günel vd., 2012).

Argümantasyon sürecinin etkili bir şekilde yönetilebilmesi için öğretmenin pedagojik yeterliliği de oldukça önemlidir (Çakan Akkaş, 2021). Kendi alanına son derece hâkim olma, sınıf yönetimi becerilerinin gelişmiş olması ve uygulanabilir bir ders planı hazırlama gibi özellikler öğretmende olmazsa olmaz özelliklerdendir. Öğretmen kendini süreci yönlendiren etkili soru sorma konusunda geliştirmelidir. Eğitim fakültelerinde öğretmen eğitimlerinde argümantasyonun öğretmen adayları tarafından yaparak yaşayarak öğrenilmesi, argümantasyon tekniğinin kullanımını kolaylaştıran bir unsurdur (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Bunun dışında öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilerek argümantasyon konusundaki becerileri geliştirme imkânı verilmelidir. Çünkü yapılan araştırmalar argümantasyon etkinlikleri konusunda öğretmenlerin gerekli beceri ve donanıma sahip olmadıklarını göstermektedir (Özcan vd., 2018). Fakat argümantasyon etkinliklerini etkili bir şekilde kullanmayı bilen öğretmenlerle verimli bir süreç işlenebilir.

2.4.2 ATBÖ Yaklaşımının Avantajları ve Sınırlılıkları

ATBÖ yaklaşımı araştırma ve sorgulama süreçlerini içeren öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Hand, 2008). Bu nedenle öğrencilerin dinleyici, öğretmenin anlatıcı konumunda olduğu geleneksel yöntemlere göre pek çok avantajı olduğu söylenebilir. ATBÖ'nün sağladığı avantajlar şu şekilde ifade edilebilir (Koçak, 2014):

- Öğrenciler sürece aktif katılım gösterdikleri için konuya daha iyi odaklanırlar ve sorumluluk duyguları gelişir.
- Karşı argümanlar sayesinde farklı bakış açılarına saygı duygusu geliştirir.
- Problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerileri geliştirir.

- Öğrenciler bilimsel süreç becerilerini aktif bir şekilde kullanarak bilgilere kendi yaşantıları yoluyla ulaşırlar.
- Ezber yapmak yerine anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi sağlanır.
- Öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerileri gelişir.
- Öğrenciler aktif rol aldıkları için olumlu tutum ve motivasyon duygusu geliştirirler.
- Bilimsel yöntemin uygulanışı ve hayata aktarılması konusunda kazanımlar elde edilir.
- Ulaşılan verilerin sunulması sosyal beceri ve dilin etkili kullanımı açısından gelişim sağlar.

Her yöntem ve teknikte olduğu gibi ATBÖ yaklaşımında da çeşitli sınırlılıklar vardır (Garcia-Mila ve Andersen, 2008). Bu sınırlılıklardan biri öğrencilerin, diğer öğrencilerin ifadelerine bağlanmakta güçlük çekmeleridir. Küçük gruplar halinde tartışan dokuz yaşındaki çocuklarla yapılan bir çalışmada çocukların, ortağın iddialarını görmezden gelerek, kendi iddialarını ve gerekçelerini benimsemeye yönelik hareketlerde bulundukları gösterilmiştir. Ergenlerin ve yetişkinlerin idam cezası konusundaki akran diyaloglarını karşılaştıran bir çalışmada ise ergenlerin dinleyiciyi dikkate alma eğiliminde olmadıkları ve bu nedenle söylemlerini uyarlamadıkları gösterilmiştir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007).

Argümantasyon sürecinde ön bilgileri olmayan veya çelişkili inançlara sahip öğrencilerle tartışma yürütmek ya diğerlerinin tartışmasını kabul etme ya da ders sırasında çatışma durumları yaratma sorunlarına yol açabilir. Öğrenciler akranlarını ikna etmeye çalışırken kendi fikirlerine inatçı bir biçimde bağlı kalabilir, onlara daha fazla değer verebilir ve başkalarının sunduğu argümanları dikkate almayabilir. Bu, çatışma durumları doğrulama yanlılığı ile sonuçlanacaktır (Faize vd., 2017).

ATBÖ uygulaması öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade etmekte zorluk çektikleri durumlarda öğrenci merkezli olmaktan çıkıp öğretmen merkezli bir yapıya dönüşebilir. Öğrencilerin etkin katılım göstermemesi durumunda araştırma soruları ve iddialar öğretmenin kendi soruları haline gelebilir (Driver vd., 1999). Öğretmen bireysel farklılıkları gözetmezse çekingen öğrenciler nedeniyle süreci yönetmek zorlaşabilir. Ayrıca grup çalışmaları sırasında grup içinde sorunlar yaşanabilir. Bunların dışında ATBÖ uygulamasının fazla vakit alması ve kalabalık sınıflarda

uygulanmasının zor olması gibi sınırlılıklardan da söz edilebilir (Aktamış ve Atmaca, 2016).

2.5 Eleştirel Düşünme

Düşünme; kavramlara anlam verme, sorgulama, eleştirme, hipotezler geliştirme, bilgileri birleştirme ve yeni bilgiler üretme gibi zihnimizde gerçekleşen bir dizi işlemin sonucu olarak ortaya çıkan ürün şeklinde tanımlanabilir (Güneş, 2021). Düşünme problem çözme, zihinsel bağımsızlık geliştirme, karar verme, geleceğe yön verme ve yeni bilgiler öğrenme gibi zihinsel faaliyetlerin oluşmasını sağlayan önemli bir beceri ve eylemdir (Çakan Akkaş, 2017). Düşünme bireyin kendisiyle ve dış dünya ile iletişim kurmasını sağlar (Polat, 2014). Düşünme, bireyin içinde bulunduğu durumu anlayabilmek amacıyla aktif ve aktüel bir şekilde gerçekleştirdiği, amaca yönelik organize zihinsel sürecin tümüdür (Cüceloğlu, 1995). Düşünme insanı insan yapan özelliklerin başında gelir. Düşünme zihinde gerçekleştirilen faaliyetlere göre farklı türlere ayrılmaktadır (Güneş, 2012). Tümdengelimsel düşünme, tümevarım düşünme, analogik düşünme, analitik düşünme, sistemli düşünme, yaratıcı düşünme, üst düzey düşünme, yansıtıcı düşünme ve eleştirel düşünme, düşünme türlerine örnek olarak verilebilir (Güneş, 2021). Günümüzde hızla gelişen bilim ve teknoloji ortamında, bilgi alışverişi hızlanmış ve bilgi kirliliği şeklinde bir sorun ortaya çıkmıştır. Küreselleşen dünyada toplumsal değişimler hızlanmış, kariyer seçenekleri çeşitlenmiş ve bireysel kararlar daha önemli hale gelmiştir (Eğmir, 2016). Bu koşullar altında etkili bir şekilde düşünebilmek önemli bir ihtiyaç halini almıştır. Bu nedenle bireylere düşünme becerilerinin kazandırılması ve bu becerileri kullanan bireyler yetiştirilmesi ön plana çıkmaktadır (Çakan Akkaş, 2017). Düşünme becerileri genelde; problem çözme, karar verme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme olarak ifade edilebilir (Önal, 2020). Eğitim, düşünmenin doğru şekilde gerçekleştirilmesi ve düşünme becerilerinin kazandırılması için en önemli yoldur (Yıldırım Döner, 2020). Eğitim, teorik bilgilerin öğrencilere aktarıldığı bir süreç olmamalı, öğrencilerde düşünmeyi ve düşünme becerilerini aktif kılan bir süreç olmalıdır. Düşünmeyle ilgili yapılan çalışmalar, düşünmenin okullarda doğal olarak gelişmediğini göstermektedir (Güneş, 2021). Bu nedenle eğitimde ve özellikle fen eğitiminde öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. 2018 fen öğretim programında çağımızdaki

bireylerin bilgiyi üreten, problem çözebilen, eleştirel düşünen, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerde olması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018). Bu noktada eğitimin temel hedeflerinden birinin bireylere düşünme becerilerini kazandırmak olduğu söylenebilir. Bu becerilerden bir tanesi eleştirel düşünmedir (Fettahlıoğlu ve Kaleci, 2015). Eleştirel düşünme, sorgulamaya dayalı olarak temellendirilmiş, mantığa ve kanıta dayalı olarak gerçekleştirilen rasyonel ve derinlemesine düşünme biçimi olarak tanımlanabilir (Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2021). Eleştirel düşünmeyle ilgili literatür incelendiğinde çeşitli ve farklı tanımlamaların olduğu görülmektedir (Önal, 2020). Örneğin Ennis’e (1993) göre eleştirel düşünme, ne yapmak istediğimiz veya neye inanmak istediğimiz konusunda karar verirken gerçekleştirdiğimiz yansıtıcı ve mantıksal düşüncelerdir. Angelo (1995) ise eleştirel düşünmeyi “problemi fark etme ve çözme, analiz, sentez, çıkarımda bulunma ve değerlendirme gibi akılcı ve üst düzey düşünme becerilerinin bilinçli olarak uygulanması” olarak tanımlamaktadır. Eleştirel düşünmenin tek bir tanımı yoktur. Fakat tüm tanımlamalar göz önüne alındığında eleştirel düşünme bilginin doğruluğunu sorgulama, neye nasıl inanılacağını belirleme, karar verme süreçlerine odaklanan, nesnelliğe ve analize dayalı üst düzey bir düşünme biçimi şeklinde ifade edilebilir (Bulut, 2020). Ennis’e (2011) göre eleştirel düşünme, bir soruya odaklanma, argümanları özetleme, soru ve cevapları açıklama, bir kaynağın güvenilirliğini değerlendirme, gözlem yapma ve gözlemleri değerlendirme, çıkarım yapma ve çıkarımı değerlendirme gibi becerileri kapsar. Facione (2015) ise; eleştirel düşünme becerilerini “yorumlama, analiz, değerlendirme, çıkarım, açıklama ve öz düzenleme” olarak ifade etmektedir (Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2021).

Eleştirel düşünme becerilerine sahip bir bireyin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Aşık, 2018; Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2021):

1. Düşüncelerini düzenler ve kanıtlanmış bilgileri kullanır.
2. Bir fikri desteklemek için yeterli kanıtın olmadığı durumlarda bu konu hakkındaki yorumunu erteler.
3. Herhangi bir konu hakkında özgün kararlar alabilir.
4. Düşüncesini gerekçelendirirken kullandığı kaynakların güvenilirliğini sorgular.
5. Bir olay veya konu hakkında tartışmalar başlatabilir ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilir.

6. İnandığı düşünceler için mantıklı gerekçeleri vardır.
7. Bir konu hakkındaki sorularını açık ve net şekilde sorabilir.
8. Önemli sorunları ortaya koyar, bunları açık bir biçimde ifade eder.
9. Soyut fikirleri kullanarak etkin yorumlar oluşturur ve bilgileri değerlendirir.
10. İyi bir şekilde temellendirilmiş sonuçlara ve çözümlere ulaşır.
11. Alternatif bakış açılarını değerlendirir ve açık fikirli düşünür.
12. Karmaşık sorunların çözümünde başkalarıyla etkili bir biçimde iletişim kurar.

Eleştirel düşünmenin kazandırılmasında alan bilgisi ve pedagojik bilgisi yüksek, değişim ve gelişime açık, sorgulama becerisine sahip öğretmenlere ihtiyaç vardır (Bulut, 2020; Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2022). Eleştirel düşünmeyi destekleyen öğretmen davranışları; iyi soru soran ve öğrencilerin de iyi sorular sormasını sağlayan, sorduğu sorunun tek bir cevabı olmadığında farklı cevap ve fikirlere saygı duyan, derslerin sonunda çıkarım yapan, öğrencilere gruplar halinde nasıl çalışacaklarını gösteren, bilginin günlük hayatla ilişkisini kurduran, sınıf içinde açık ve etkili iletişim ortamı oluşturan, öğrencinin sadece cevap vermesini değil soru sormasını da amaçlayan şeklinde sıralanabilir (Korkmaz, 2018).

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için uygun sınıf ortamlarına ve yöntemlere ihtiyaç vardır. Öğrenci aktif bir şekilde eleştirel düşünme becerilerini kullanmıyorsa bu becerilerin gelişmesi mümkün değildir. Bu nedenle öğrencilerin, karar verme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi becerilerini aktif kılan bir sınıf ortamı gereklidir (Korkmaz, 2018). Eleştirel düşünmeyi geliştiren bir sınıf ortamında; öğrenci merkezli bir eğitim hakimdir, ders ortamı zengindir ve konular günlük hayatla ilişkilendirilir, öğrenciler düşünmeye sevk edilir, öğrenciler problemlerin çözümünde aktif katılım sağlar, tahmin yapar, tahminlerini gözden geçirir, problem senaryoları kullanılır ve öğretmen demokratik bir ortam oluşturur (Timuçin, 2019). Sınıf ortamında öğrencinin rolü bilgiyi ezberlemek ve öğretmenin rolü bilgiyi sunmak değildir. Öğrencilerin rolü sorgulamak, düşünmek, problem durumu belirlemek ve bunların çözümünü farklı yöntemler kullanarak gerçekleştirmek ve bir sonuca varmaktır (Kanat, 2020). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme, soru cevap ve yaratıcı drama etkinlikleri gibi teknikler kullanılabilir (Güççük Kurga, 2021). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

(ATBÖ) yaklaşımı da eleştirel düşünme becerilerini geliştiren bir yaklaşımdır (Kabataş Memiş, 2016; Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş, 2020; Sönmez vd., 2021).

2.6 Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde araştırma probleminin daha net ortaya koyulabilmesi için artırılmış gerçeklik uygulamaları ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı üzerine yapılan çalışmalar ele alınmıştır. Gerçekleştirilen literatür taramasında “fen eğitimi”, “artırılmış gerçeklik uygulamaları” ve “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı” kavramları üzerinde durulmuştur. Yapılan tarama sonucunda ulaşılan araştırmalar amaç, yöntem ve sonuçlar açısından incelenerek Tablo 2.3 ve 2.4’te özetlenerek paylaşılmıştır.

Tablo 2. 3 Artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine yapılan bazı çalışmalar

Yazar (Yıl)	Amaç	Yöntem	Sonuç
Kesim ve Özarlan, 2012	Bu çalışma, artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisine ve eğitim ortamlarında sunabileceği olanaklar hakkında bir giriş sunmaktadır.	Derleme çalışması	Çalışmada öğrencilerin AG uygulamaları sağlanmış ve Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanan öğrencilerin, üç boyutlu bilgi, nesneler ve olaylarla etkileşime girdiği görülmüştür. Bu durum öğrenme ortamını zenginleştirmesi bakımından AG uygulamalarının büyük bir potansiyel taşıdığını göstermektedir.
Di Serio vd., 2013	Bu çalışmada AG'nin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır.	Anket	Çalışma sonucunda AG uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin motivasyonları, dikkat ve ilgileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu gösterilmektedir.
Zhang vd., 2014	Çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin astronomik gözlem dersinde AG uygulamaları kullanımının öğrenme performansına etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	Çalışma kapsamında amaca yönelik AG uygulaması geliştirilmiş ve süreç boyunca bu uygulama kullanılmıştır. Elde edilen bulgular AG uygulamasının öğrenme performansını ve kalıcı öğrenmeyi geliştirdiğini göstermektedir.
Demirer ve Erbaş, 2015	Bu çalışma bazı uygulamalarının incelenerek eğitsel açıdan değerlendirildiği bir derleme çalışması olarak tasarlanmıştır.	Derleme çalışması	Artırılmış gerçeklik alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde bu uygulamaların eğitim ortamlarında çeşitli amaçlarla kullanılabilir olduğu görülmektedir.
Korucu vd., 2016	Çalışmada bilişim teknolojileri dersinde AG uygulamaları kullanımının beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve AG uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen ve tarama modeli	Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ve tutum açısından anlamlı farklılık bulunmuştur.

Tablo 2.3 Devamı...

Yıldırım, 2016	Bu çalışmada Fen Bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Deneme modeli	Araştırmadan elde edilen bulgular, öğrencilerin algı, tutum ve başarı testlerinden aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Motivasyon son test puanları açısından ise son test puanlarında anlamlı farklılık bulunmuştur.
Özdemir, 2017	Bu çalışmada eğitim ortamlarında kullanılan AG uygulamalarının öğrenmede etkililiği, öğrenme ortamına sağladığı katkılar ve uygulamaları kullanmada karşılaşılan zorluklar incelenmiş, kullanılan uygulamaların tür ve içerikleri, ihtiyaç duyulan yazılım ve donanımlar, hedef kitlenin eğitim seviyesi gibi faktörler değerlendirilmiştir.	Sistemati alanyazın inceleme	AG uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok araştırılan bağımlı değişkenin akademik başarı olduğu görülmüş ve bu uygulamaların akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca AG uygulamaları motivasyonu da geliştirmektedir.
İzgi Onbaşılı, 2018	Bu çalışmada AG uygulamalarının ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmektedir.	Yarı deneysel desen	Araştırma sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde anlamlı fark yarattığı sonucu elde edilmiştir.
Sırakaya ve Alsancak Sırakaya, 2018	Bu çalışmanın amacı fen eğitiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin tutum ve motivasyonlarına etkisini belirlemektir.	Yarı deneysel desen	Araştırma sonucunda artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırdığı ve öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği tespit edilmiştir.
Timur ve Özdemir, 2018	Bu araştırmada fizik dersinde “manyetizma” konusu için geliştirilen AG uygulamasının kullanımına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır.	Odak grup görüşmesi	Çalışmaya katılan tüm öğretmenlerin AG uygulamalarını kullanmak istedikleri belirlenmiştir. Uygulamaları kullanan öğretmenler bu tarz uygulamalarla kalıcı ve anlamlı bir öğrenmeler elde edilebileceğini ifade etmişlerdir.

Tablo 2.3 Devamı...

Demirel, 2019	Bu çalışmada, AG uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	Çalışmanın sonucunda AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin AG uygulamalarını kullanmaktan memnun oldukları ve gelecekte de kullanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır.
Karakas ve Özerbaş, 2020	Bu araştırmanın amacı artırılmış gerçeklik uygulamalarının 10.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde bir etkiye sahip olup olmadığını incelemektir.	Yarı deneysel desen	Araştırma sonunda deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı düzeyleri açısından anlamlı bir fark çıkmamıştır.
Ramazanoğlu ve Solak, 2020	Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumlarını incelemektir.	Eşzamanlı üçgenleme tasarım	Çalışmada öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanıma ilişkin tutum düzeylerinin aynı seviyede olduğu görülmüştür.

ATBÖ yaklaşımının fen eğitiminde kullanılmasına yönelik yapılmış çalışmalardan örnekler Tablo 2.4'te verilmiştir.

Tablo 2. 4. ATBÖ yaklaşımının kullanımı üzerine yapılan bazı çalışmalar

Yazar (Yıl)	Amaç	Yöntem	Sonuç
Hasançebi, 2014	Bu araştırmanın amacı ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları ve yazılı argüman oluşturma becerilerine etkisini araştırmak ve yaklaşımın öğrencilerin öğrenmeleri ve gelişimleri üzerine etkisinin öğrenci ve öğretmen açısından değerlendirilmesini incelemektir.	Açıklayıcı desen	Araştırma sonuçları, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarının artmasına, yazılı argüman oluşturma becerilerinin gelişmesine ve öğrencilerin bireysel özelliklerinin (özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma) olumlu yönde değişmesine katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Tablo 2.4 Devamı...

Özcan, 2016	Araştırmanın amacı Fen Bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon sürecini hangi düzeyde kullandıklarını belirlemek ve öğretmenlerin argümantasyona yönelik farkındalıklarını incelemektir.	Durum çalışması	Araştırma sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyon süreçlerini yaygın olarak kullanmadıkları görülmüştür.
İzge Özelma, 2019	Bu çalışmanın amacı ATBÖ etkinliklerinin, öğrencilerin fen başarılarına ve tartışma istekliliklerine olan etkilerini incelemektir.	Yarı deneysel desen	Araştırma sonucunda ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen başarıları ve tartışma isteklilikleri üzerinde olumlu anlamda etkili olduğu belirlenmiştir.
Uc, 2019	Bu çalışmada yedinci sınıf fen bilimleri dersinde "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde yazma destekli argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin yazma öz yeterliklerine, yaratıcı yazmalarına ve kavram öğrenmelerine etkisi araştırılmıştır.	Açımlayıcı sıralı desen modeli	Çalışmanın sonucunda yazma destekli argümantasyon uygulamalarının öğrenciler tarafından benimsendiği, öğrencilerin bu etkinlikler sayesinde kavramları daha iyi öğrendikleri, kendilerini zamanla yazma konusunda daha yeterli gördükleri ve yaratıcı yazma becerilerinin de ilerlediği sonucuna varılmıştır.
Özcan, 2019	Bu çalışmanın amacı ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşünmelerine ve epistemolojik inançlarına etkisini incelemektir.	Yarı deneysel desen	Araştırmada ATBÖ yaklaşımı kullanılan deney grubu ve yapılandırmacı yaklaşım kullanılan kontrol grubu öğrencileri arasında kavramsal anlama olarak ATBÖ lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuş fakat yaratıcı düşünme becerisi ve bilimsel epistemolojik inanç yönünden iki yaklaşım arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.
Sevindik Kuyucu, 2019	Bu çalışmada argümantasyona dayalı fen öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve fene yönelik tutumları üzerindeki etkileri araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	Çalışma sonucunda, argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarını geliştirdiği görülürken, fene yönelik tutumda herhangi bir tespit edilmemiştir.

Tablo 2.4 Devamı...

Öz, 2020	Bu çalışmada fen eğitiminde ATBÖ yaklaşımının ve çoklu modsal betimleme (ÇMB) kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	ATBÖ yaklaşımı ve ÇMB etkinlikleri ayrı ayrı kullanıldığında akademik başarıyı geliştirme konusunda etkili sonuçlar ortaya çıkardığı ve ATBÖ yaklaşımı ve ÇMB etkinliklerinin birlikte kullanımının akademik başarıda etkisinin daha büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ATBÖ yaklaşımının eleştirel düşünme becerisini olumlu yönde etkilediği, ÇMB uygulamalarının ise eleştirel düşünme becerilerine bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.
-----------------	---	---------------------	--

AG uygulamaları ile ilgili literatür incelendiğinde çalışmaların genellikle akademik başarı, motivasyon ve tutum konularına odaklandığı görülmektedir. Çalışmalarda çoğunlukla bağımsız değişken olarak AG uygulamaları kullanımı tek değişken olarak belirlenmiştir. ATBÖ yaklaşımıyla ilgili yapılan çalışmalarda ise genellikle akademik başarı, kavramsal öğrenme, tutum, bilimsel süreç becerisi ve tartışma becerisi gibi konular araştırılmıştır. Yapılan bu inceleme sonucunda AG uygulamaları ve ATBÖ yaklaşımının birlikte kullanımına yönelik bir çalışma olmadığı görülmüştür. Ayrıca AG uygulamaları kullanımının eleştirel düşünme becerilerine yönelik etkisi konusunda da bir çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu çalışma ile literatürdeki bu boşlukların doldurulması amaçlanmıştır.

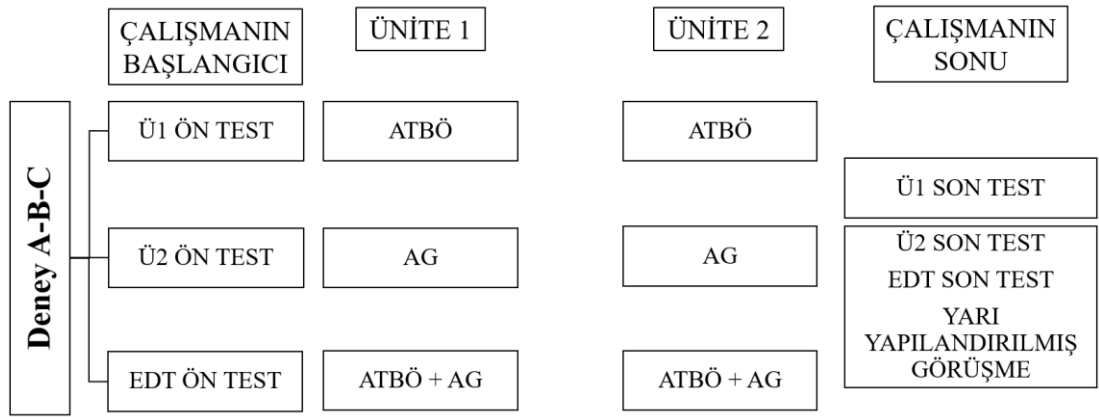


3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, araştırma ortamı, çalışma grubu, öğretim uygulamaları, veri toplama araçları ve verilerin analizi başlıkları yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarının birlikte kullanılması araştırma problemine daha doğru, eksiksiz ve daha derin yanıtlar bulmayı sağlayabilmektedir (Çepni, 2018). Çalışmada sıralı desen kullanılmış ve paradigma olarak eşit statü benimsenmiştir. Karma yöntemde nicel ve nitel kısımların eşzamanlı yapılması veya birbirini takip etmesi eşzamanlı ve sıralı desen olarak tanımlanmakta olup, nicel ve nitel çalışmaya eşit vurgu yapılması eşit statü anlamına gelmektedir (Christensen vd., 2020). Çalışmanın nicel boyutunu yarı deneysel desen oluşturmaktadır. Eğitim araştırmalarında önceden oluşturulmuş gruplardan bir veya birkaçının deney ya da kontrol grubu olarak seçilmesi yarı deneysel desen olarak tanımlanmaktadır (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Çalışma boyunca uyguladığımız “ATBÖ”, “AG” ve “ATBÖ + AG” araştırmanın bağımsız değişkenleri iken, akademik başarı ve eleştirel düşünme becerileri araştırmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır. Nicel verilerin analizinde istatistiksel yöntemler ve betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda ise süreç sonunda gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler yer almaktadır. Çalışma iki farklı ünite, üç farklı deney grubunda uygulanmıştır. Deney A grubunda ATBÖ yaklaşımı, Deney B grubunda AG uygulamaları ve Deney C grubunda ise ATBÖ yaklaşımı ve AG uygulamaları birlikte kullanılmıştır. Böylece gruplara özel müdahale gerçekleştirilmiştir. Deneysel müdahalenin öncesinde ön test, sonrasında da son test uygulanmıştır. Aşağıda araştırma deseni verilmiştir.



Şekil 3. 1 Araştırma Deseni

3.2 Çalışma Grubu

Çalışma grubunun seçiminde amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, araştırmada yanıt aranan sorulara ışık tutacak şekilde çalışmanın amacı kapsamında kullanılan örneklemedir (Canbazoglu Bilici, 2019). Amaçlı örnekleme olasılığa dayalı olmayan bir örnekleme yaklaşımıdır ve bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasında kullanılır (Büyüköztürk, 2020).

Araştırmanın çalışma grubunu Kastamonu iline bağlı küçük bir ilçe merkezinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma toplam 37 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubuna ait veriler Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3. 1 Çalışma Grubu

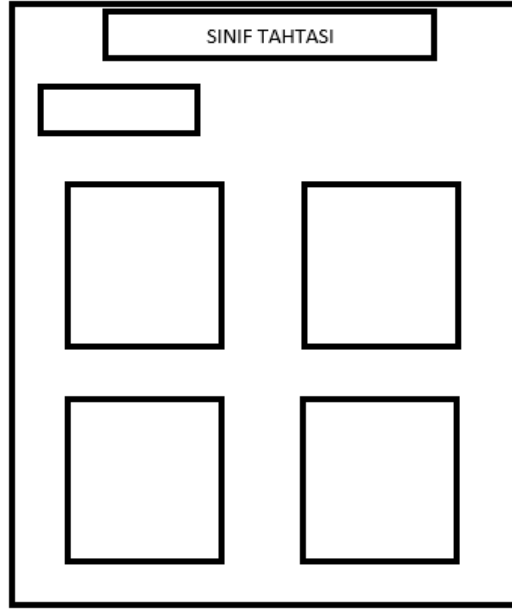
		Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam
Uygulama	Deney A	9	4	13
	Deney B	5	5	10
	Deney C	10	4	14

3.3 Araştırma Ortamı

Araştırmanın gerçekleştirildiği okul Kastamonu iline bağlı küçük bir ilçe merkezinde yer almaktadır. Okulda toplam on iki derslik ve bir fen laboratuvarı bulunmaktadır. Okulda laboratuvar dahil tüm sınıflarda akıllı tahta ve internet erişimi bulunmaktadır. Okuldaki toplam öğrenci sayısı 282 olup araştırmanın yapıldığı sekizinci sınıf öğrencilerinin toplam sayısı 37’dir.

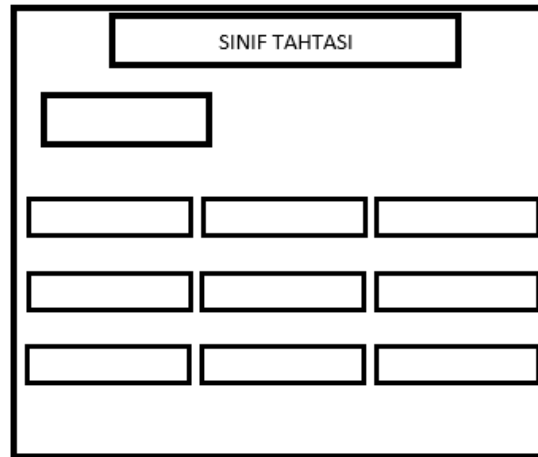
Araştırma sekizinci sınıf öğrencilerinin yer aldığı üç sınıf ile gerçekleştirilmiştir. 8/A sınıfı ATBÖ grubu, 8/B sınıfı AG grubu ve 8/C sınıfı “ATBÖ + AG” grubu olarak belirlenmiştir.

Öğrenme ortamlarında kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşturulması, öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade etmesine, muhakeme ve iletişim becerilerini geliştirmesine katkı sağlayacaktır (MEB, 2013). Bunun için sınıf ortamının düzenlenmesi, yöntem ve tekniklerin belirlenmesi ve öğretim durumlarının planlaması etkili bir öğretim için önem taşımaktadır. Deney A ve Deney C grubunda araştırma problemi doğrultusunda ATBÖ yaklaşımı temelli öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Öğretmen uygulamanın başında öğrencileri gruplara ayırmış ve süreç boyunca öğrenciler gruplar halinde çalışmışlardır. Bu sebeple Deney A ve Deney C grubunda sınıf oturma düzeni Şekil 3.2’ de gösterildiği gibi olmuştur.



Şekil 3.2 Deney A ve Deney C Grubu Oturma Düzeni

Deney B grubunda ise oturma düzeni geleneksel sınıf ortamı şeklindedir. Öğretmen dersleri akıllı tahta kullanarak işlemiştir. Deneyler gösteri deneyleri şeklinde gerçekleştirilmiş ve öğrenciler gösteri deneyleri boyunca sıralarında oturarak deneyleri seyretnmiştir. Fakat süreç boyunca öğrenciler istedikleri zaman sorular sormuş, öğretmen sorularına cevap vermiş, AG uygulamaları kullanarak etkin katılım göstermişlerdir. Bu nedenle Deney B grubundaki sınıf düzeni Şekil 3.3’de gösterildiği gibidir.



Şekil 3.3 Deney B Grubu Oturma Düzeni

3.4 Öğretim Uygulamaları

Çalışmanın içeriğinde yer alacak olan üniteler ve kazanımlarla ilgili bilgiler, 2018 yılında yayınlanmış Fen bilimleri dersi öğretim programı incelenerek belirlenmiştir. 2018 öğretim programında sekizinci sınıf kazanımları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3. 2 Sekizinci Sınıf Öğretim Programı

No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre		
				Ders Saati	Yüzde %	
0 Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.					
	1	Mevsimler ve İklim	Dünya ve Evren	3	14	9,7
	2	DNA ve Genetik Kod	Canlılar ve Yaşam	13	22	15,3
	3	Basınç	Fiziksel Olaylar	3	10	6,9
	4	Madde ve Endüstri	Madde ve Doğası	17	28	19,4
	5	Basit Makineler	Fiziksel Olaylar	2	10	6,9
	6	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Canlılar ve Yaşam	12	24	16,7
	7	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	11	24	16,7
	Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünün etkili bir şekilde sunulması beklenir.)				12	8,3
Toplam			61	144	100	

Çalışma, sekizinci sınıf “DNA ve Genetik Kod” ve “Basınç” ünitelerini kapsamaktadır. İki ünite seçilmesinin nedeni; sürecin öğrenciler üzerindeki etkisini daha net olarak görebilmektir. Bu amaç için öğrencilerin anlamakta zorluk yaşadıkları soyut konuları kapsayan ve birbirini takip eden üniteler bu çalışma kapsamında uygulama üniteleri olarak belirlenmiştir. İki farklı ünite seçilmesinin diğer bir nedeni ise bu ünitelerin farklı disiplinlere ait olması ve AG uygulamaları kullanımı açısından uygun üniteler olmasıdır.

Tablo 3.2. incelendiğinde çalışma kapsamındaki ünitelerden ilki olan “DNA ve Genetik Kod (Ü1)” ünitesinin 13 kazanımdan oluştuğu ve bu kazanımların elde edilmesi için 22 ders saati önerildiği görülmektedir. Çalışma kapsamındaki diğer ünite olan “Basınç (Ü2)” ünitesinin de üç kazanımdan oluştuğu ve 10 ders saatinin gerekli olduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın uygulama kısmı için sekiz hafta planlanmıştır. İlk beş hafta ilk ünite işlenirken, son üç hafta ikinci ünite işlenmiştir. Süreç boyunca Deney A grubunda ATBÖ yaklaşımı, Deney B grubunda AG uygulamaları ve Deney C grubunda ise ATBÖ ile birlikte AG uygulamaları kullanılmıştır.

3.5 Uygulama

Uygulamalardan önce belirlenen üniteler kapsamında ölçme araçları belirlenip hazırlanmıştır. Ölçme araçlarıyla ilgili uzman görüşleri alınmıştır. Ardından tüm gruplara Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri ve Eleştirel Düşünme Beceri Testi (EDT) uygulanmıştır. Ünitelerin sonunda ünite tabanlı başarı testleri son test olarak uygulanmıştır. Sekiz haftalık çalışmanın ardından EDT de son test olarak uygulanmıştır. Sürecin sonunda her gruptan dört öğrenci seçilerek bu öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Deney A, Deney B ve Deney C grubunda gerçekleştirilen öğretim uygulamaları aşağıda iki başlıkta sunulmuştur. Bunlardan ilki; Deney A ve Deney C grubunda gerçekleştirilen ATBÖ uygulamaları, ikincisi ise Deney B ve Deney C grubunda gerçekleştirilen AG uygulamalarıdır.

3.5.1 ATBÖ Uygulamaları

Çalışma sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersi bir önceki yılda aynı öğretmen tarafından verilmiştir. Bu nedenle bu çalışmaya hazırlık kapsamında bir önceki dönem bir üniteyle sınırlı olmak üzere ve farklı bir ünite de iki sınıfa ATBÖ yaklaşımı uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma yedinci sınıf yedinci ünite olan “Elektrik Devreleri” ünitesi kapsamında, öğrencilerin iddia, delil, argüman ve gerekçe gibi kavramları öğrenmeleri ve sürece aşına olmaları için gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle bu çalışmanın başında herhangi bir ön uygulama yapılmamış ve sadece bir ders saati kapsamında ATBÖ yaklaşımına ilişkin delil, iddia, argüman vb. kavramlar öğrencilere hatırlatılmıştır. Ardından aşağıdaki Tablo 3.4’te verilen ünite ve konu alanlarında sekiz haftalık ATBÖ uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3. 3 Ünite ve Konu Alanları

Üniteler	Haftalar	Ders Saati	Konular
DNA ve Genetik Kod	1. Hafta	4 ders saati	DNA ve Genetik Kod
	2. Hafta	4 ders saati	Kalıtım I
	3. Hafta	4 ders saati	Kalıtım II
	4. Hafta	4 ders saati	Mutasyon, Modifikasyon ve Adaptasyon
	5. Hafta	4 ders saati	Biyoteknoloji
Basınç	6. Hafta	4 ders saati	Basınç I
	7. Hafta	4 ders saati	Basınç II
	8. Hafta	4 ders saati	Basınç III

1. Hafta: DNA ve Genetik Kod

Çalışmanın ilk ünitesi: “DNA ve Genetik Kod” ünitesidir. Öğrenciler sürecin başında dört farklı gruba ayrılmış ve uygulama boyunca gruplar halinde çalışmışlardır.

Çalışmanın ilk haftasında ünitenin ilk iki kazanımına yönelik etkinlikler yapılmıştır. Öğrencilere başlangıç sorusu olarak “*Canlıların farklı olmasını sağlayan şey ne olabilir? Sizce ata canlılardan yavru canlılara aktarılan şey nedir? Kalıtsal bilgi nedir ve vücudumuzun neresinde/nerelerinde bulunur?*” şeklindeki başlangıç soruları yöneltilmiştir. Bu soruların yöneltilmesindeki amaç, küçük grupların problem durumu belirlemelerine rehberlik etmektir. Nitekim küçük grup tartışmalarında bazı gruplardaki öğrenciler tartışmayı başlatan öğretmen sorularına ek olarak “*Aynı tür canlıların hücreleri farklı mıdır? Hücrelerin farklı olmasının nedeni ne olabilir?*” gibi yeni sorular da sorarak problem durumlarını belirlemişlerdir. Ardından öğrenciler, problem durumu doğrultusunda araştırma yaparak iddialar oluşturmuşlardır. Öğrencilerin birinci hafta uygulamalarındaki küçük grup tartışmalarına ilişkin örnek bir kare Fotoğraf 3.1’ de yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 1 Ü1 Grup çalışması

Küçük grup tartışmalarında öğretmen sırayla grupları gezerek onlara yönlendirici ek sorular yöneltmiş ve gruptaki farklı fikirlerin daha iyi ifade edilmesine olanak sağlayacak şekilde sürecin sağlıklı ilerleyebilmesi için öğrencilere rehberlik etmiştir. Öğrenciler sorgulamaya teşvik edilmiş ve bu sayede süreç etkili yöneltilmeye çalışılmıştır. Öğretmen, küçük grupları gezerek “Neden?” “Niçin?” gibi sorularla öğrencilerin iddialarını gerekçelendirmeleri konusunda öğrencilere yardımcı olmuştur. Küçük grup tartışmalarının öğretmen rehberliğinde yönetilmesi ve tamamlanmasıyla gruplar iddialarını oluşturmuş ve tahtada kendi grupları için ayrılan bölmeye yazmışlardır. Ardından büyük grup tartışması yapılmıştır. Büyük grup tartışması sırasında öğretmen gruplara “*Göz rengi, saç rengi, saç şekli, ten rengi ve kan grubu gibi birçok özelliğimiz anne babamıza ya da yakın akrabalarımıza benziyor, bu özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan yapılar anne babamızdan bize nasıl aktarılıyor olabilir?*” gibi kalıtsal bilgi ve materyalin keşfedilmesine yönelik ek sorular yöneltmiştir. Bu tartışmaların sonucunda öğrenciler temelde, “Kalıtsal bilginin canlıya ataları tarafından aktarıldığını, canlının tüm vücut özelliklerini belirlediğini ve bu materyalin DNA olarak isimlendirildiğini” keşfetmişlerdir. Sonrasında DNA’nın yapısıyla ilgili etkinliklere geçilmiştir.

DNA'nın yapısının keşfedilmesiyle ilgili olan etkinlikte öğretmen akıllı tahtada DNA modeli göstererek “DNA'nın yapısı hakkında neler söyleyebilirsiniz?” sorusunu sormuştur. Öğrenciler DNA'nın çift zincirli sarmal yapısını kendileri keşfetmişlerdir. DNA'nın yapısıyla ilgili yapılan etkinliğin ardından DNA'nın görevlerinin neler olabileceği konusunda küçük grup tartışmaları gerçekleştirilmiş ve gruplar iddialarını sınıfla paylaşmışlardır. İddia paylaşımına yönelik örnek bir kare Fotoğraf 3.2' de yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 2 Ü1 İddia paylaşımı

Öğretmen başlangıçta sorulan “Canlıların farklı olmasını sağlayan şey ne olabilir?” sorusunun detaylandırılması ve temellendirilmesi için “Canlılardaki DNA'ların farklı olmasının temel nedeni ne olabilir? DNA'ya neden genetik kod (şifre) denilmektedir? Tüm canlıların yapısındaki nükleotidler aynı yapıda olduğu halde canlılar neden birbirlerinden farklıdır?” şeklindeki ilave sorularla öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olmuştur. Öğrenciler yaptıkları araştırmalar sonucunda ulaştıkları verileri ATBÖ raporlarına yazmışlardır. Öğrenci rapor örnekleri Ek E’de verilmiştir. DNA'nın yapısı ve canlıların farklılaşmasının temel nedeni konusunda büyük grup tartışması

yapılmış ve ardından öğretmen konunun yapısı gereği genel bir toparlama yaparak öğrencileri bir sonraki etkinliğe ilişkin problem durumu belirlemeye yönlendirmiştir.

Büyük grup tartışmasına dair örnek bir kare Fotoğraf 3.3’ de yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 3 Ü1 Büyük grup tartışması

Birinci haftanın son çalışması olarak “F.8.2.1.3. DNA’nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder” kazanımına yönelik etkinlikler yapılmıştır. Öğretmen “*Tüm canlıları oluşturan hücreler nasıl çoğalır?*” sorusunu sorarak derse başlamış ve gruplardan fikirlerini almıştır. Ardından “*Hücreler bölünürken DNA’ya ne olur?*” sorusu sorulmuş öğrencilerin bu konuda araştırma yapmaları istenmiştir. Öğretmen ayrıca öğrencilerin fikir üretmelerine rehberlik etmek için aşağıdaki Şekil 3.2.’yi akıllı tahtada göstererek yorumlamalarını istemiştir.



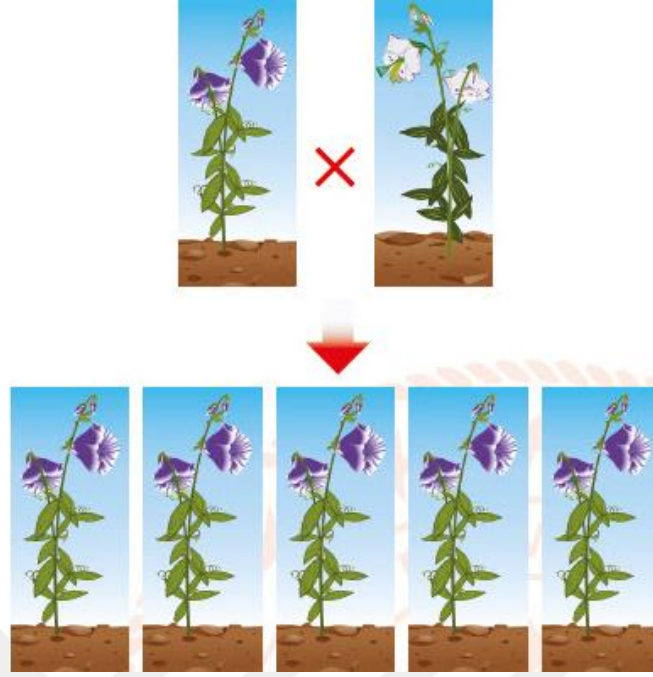
Şekil 3. 2 DNA’nın Kendini Eşlemesi

Tüm gruplar iddialarını ve gerekçelerini belirledikten sonra büyük grup tartışmasına geçilmiştir. Büyük grup tartışması esnasında; öğrenci-öğrenci diyalogu artmış, akran öğretimi gerçekleşmiş ve öğrenciler karşılıklı olarak gerekçeli açıklamalar yapmışlardır. Aktif bir tartışma sürecinin ardından öğretmen öğrencilerin vurguladıkları noktalara dikkat çekerek konuların soyut konular olması sebebiyle genel bir toparlama yapmıştır.

İkinci hafta uygulamaları kapsamında kromozom kavramı ve kromozom sayılarıyla ilgili de bir etkinlik yapılmıştır. Öğretmen farklı canlıların kromozom sayılarını içeren bir tabloyu paylaşarak “*Kromozom sayısı ile ilgili neler söyleyebiliriz?*” sorusunu yöneltmiş ve öğrencilerin kromozom sayılarının aynı olması ve farklı olması durumlarıyla ilgili iddialar oluşturmalarını istemiştir. Kısa bir küçük grup tartışmasının ardından büyük grup tartışması gerçekleştirilmiş ve devamında öğrenciler sürece yönelik ATBÖ öğrenci raporunu yazmışlardır.

2. Hafta: Kalıtım I

Uygulamanın ikinci haftasında kalıtım konusuyla ilgili etkinlikler yapılmıştır. Öğretmen farklı dış görünüşe sahip insan fotoğrafları göstererek “*Bu insanların sahip oldukları özellikler nasıldır? Hangi özellikleri birbirinden farklıdır?*” sorusuyla grupların resimlerdeki farkları bulmalarını istemiştir. Bu resimlerin gösterilmesindeki amaç, öğrencilerin “karakter” kavramıyla ilgili fikir üretmelerini sağlamaktır. Ardından “karakter” kavramıyla ilgili sorular yöneltilerek karakterlerin yavrulara nasıl aktarıldığı üzerinde küçük bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Sonrasında bezelyelerle ilgili olarak aşağıdaki resim gösterilmiştir.



Resim 3. 1 Bezelyelerde çaprazlama

Öğrencilere “*Mor çiçekli bezelye ile beyaz çiçekli bezelye bitkisi tozlaştırıldığında sadece mor çiçekli bezelye oluşmasının nedeni ne olabilir?*” sorusu yöneltilerek küçük grup araştırması ile tartışma süreci başlamıştır. Öğretmen, bu sırada tüm grupları gezerek “Baskın” ve “Çekinik” kavramları ile ilgili ek sorularla öğrencilerin iddialarını temellendirmeleri konusunda onlara rehberlik etmiştir. Süreç boyunca öğrencilerin kalıtımla ilgili kavramları keşfetmeleri ve ulaştıkları sonuçları not almaları sağlanmıştır.

3. Hafta: Kalıtım II

Bu hafta kapsamında tek karakter çaprazlamalarıyla ilgili etkinlikler yapılmıştır. Öğrencilere konuyla ilgili çalışma kağıtları dağıtılmıştır. Bu kağıtlarda: farklı genotiplere yönelik resimler yer almaktadır ve öğrencilerin genotiplerle ilgili olasılıkları keşfetmeleri istendiği problem ifadeleri yer almaktadır. Farklı durumlar sırayla verilerek öğrencilerin çaprazlamayla ilgili olasılık hesaplarını kendilerinin keşfetmesi sağlanmıştır. Etkinlikteki örnek bir problem durumu şu şekildedir:



Şekil 3. 3 Çalışma yaprağı örnek problem durumu

Bu şekildeki farklı senaryolar ile öğrenciler çaprazlama konusundaki olasılıkları hesaplamıştır. Büyük grup tartışmaları sayesinde de küçük grupların sonuçları sınıfta paylaşılmış ve böylece öğrenciler tüm olasılıkları bulmuş ve farkında olmuşlardır.

Üçüncü hafta uygulamalarının devamında kalıtım konusunun son kazanımı olan “F.8.2.2.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır.” kazanımına yönelik tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Bir karakter bakımından taşıyıcı anne ve taşıyıcı babanın genotipleri verilerek çocukların genotiplerinin nasıl olabileceği konusu üzerinde durulmuş ve “*Verilen durumun akraba evliliğiyle alakası nedir?*” şeklindeki soruyla öğrencilerin sorgulama ve araştırmalar yapmaları sağlanmıştır. Öğrenciler ders kitabı ve farklı kaynak kitapları kullanarak araştırma yapmışlar, ayrıca kendi ürettikleri fikirleri arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Öğretmen tüm grupları gezerek öğrencilerin buldukları sonuçlar hakkında rehberlik etmiştir. Büyük grup tartışması gerçekleştirildikten sonra süreç sonlandırılmıştır.

4. Hafta: Mutasyon, Modifikasyon ve Adaptasyon

Dördüncü haftada mutasyon, modifikasyon ve adaptasyon konularıyla ilgili etkinlikler yapılmıştır. İlk olarak mutasyon konusuna yönelik resimler öğrencilere gösterilmiş ve öğrencilerin bu resimleri yorumlamaları istenmiştir. Dönütlerin ardından mutasyonun tanımı verilmiştir. Sonrasında “*Mutasyon canlıları etkiler mi? Etkilerse nasıl etkiler; olumlu mu, olumsuz mu? Mutasyonlar vücut ve üreme hücrelerinde meydana gelirse, hangi sonuçlar ortaya çıkabilir?*” gibi sorularla problem durumu oluşturma ve araştırma sürecini başlatacak ortam oluşturulmuştur. Öğrenciler araştırmalarını yapıp iddialarını oluşturduktan sonra mutasyonların oluşmasının nedenleri üzerinde durulmuştur. Ardından mutasyonların etkilerinin neler olabileceği tartışılmıştır.

Öğrencilerin mutasyon konusunda araştırma yaptıkları süreçle ilgili örnek bir kare aşağıda sunulmuştur.



Fotoğraf 3. 4 Ü1 Grup çalışması 2

Büyük grup tartışmaları sırasında özellikle olumlu ve olumsuz mutasyon örneklerine yer verilmesi sağlanarak mutasyonun her zaman olumsuz bir durum olmadığı konusunda fikir birliği sağlanmıştır. Mutasyonla ilgili araştırma ve tartışma sürecinin ardından modifikasyon konusundaki etkinliklere geçilmiştir.

Öğretmen modifiye edilmiş araba fotoğrafları göstererek öğrencilerin dikkatini çekerek canlıları ilgilendiren bir kavram olan modifikasyonun nasıl tanımlanabileceğini sormuş ve ATBÖ sürecini başlatmıştır. Konuyla ilgili örnek bir resim aşağıdaki gibidir:



Yukarıdaki modifiye edilmiş araba fotoğrafını
yorumlayınız...

Resim 3. 2 Modifiye kavramının yorumlanması

Gruplar fikirlerini oluşturduktan sonra öğretmen “*Modifikasyonda canlının DNA’sı değişir mi? Modifikasyonlar kalıtsal mıdır?*” gibi ek sorularla öğrencilerin problem durumu oluşturmalarını ve çözüm için araştırma yaparak iddialar üretmelerini sağlamıştır. Büyük grup tartışmaları sırasında öğrenciler modifikasyonun neden kalıtsal olmadığıyla ilgili örnekler sunmuşlar ve modifikasyonun DNA’nın yapısını değiştirmeyen, sadece genlerin işleyişini değiştiren bir süreç olduğunu keşfetmişlerdir.

Adaptasyon konusuyla ilgili olarak “*Adapte olmak ne demektir? Kutup ayıları ve boz ayılar aynı soydan gelmelerine rağmen, neden farklılaşmıştır?*” şeklindeki sorular sorulmuştur. Böylece öğrencilerin çevre koşullarının canlıları neden ve nasıl farklılaştırdığı konusunda sorgulama yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilere farklı adaptasyon örnekleri gösterilmiş ve bunların yorumlanması istenmiştir. Küçük grup tartışmaları sırasında öğrenciler “*Adaptasyonlar kalıtsal mıdır? Aynı çevrede yaşayan farklı canlılar benzer adaptasyonlar geliştirir mi?*” şeklinde sorular üretmişler ve araştırmalarını bu doğrultuda yapmışlardır. Büyük grup tartışmalarıyla da adaptasyon konusundaki tüm fikirler paylaşılmış ve elde edilen veriler ATBÖ öğrenci raporuna yazılmıştır.

5. Hafta: Biyoteknoloji

DNA ve Genetik Kod ünitesinin son uygulaması biyoteknoloji konusunda gerçekleştirilmiştir. Öncelikle biyoteknolojinin ne olabileceği üzerinde durulmuştur. Öğrenciler biyoteknoloji uygulamaları konusunda araştırmalar yaparak konuyla ilgili

kavramları kendileri keşfetmiştir. Sonrasında öğretmen biyoteknolojinin olumlu ve olumsuz yönlerinin neler olabileceğini sorarak tartışma ortamı oluşturmuştur. Biyoteknolojik uygulamaların olumlu ve olumsuz yönleri konusunda küçük gruplarda fikir ayrılıkları oluşmuş ve öğretmen tüm grupları gezerek bu ayrılıkların giderilmesine yönelik ilave sorular sormuş, öğrencileri tutarlı gerekçelendirme yapmaları konusunda teşvik etmiştir. Ardından büyük grup tartışması yapılmış ve aktif bir tartışma ortamı gerçekleşmiştir. Gelecekteki biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği konusunda fikirler üretilmiş ve gruplar teker teker görüşlerini paylaşmıştır. Sonrasında ATBÖ raporları doldurularak süreç sonlandırılmıştır. Beşinci hafta etkinlikleriyle Ü1 ünitesi uygulamaları tamamlanmıştır. Ü1 ünitesinin sonlanmasıyla Ü1 akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

6. Hafta: Basınç I

Uygulamanın altıncı haftasında “Basınç” ünitesine geçilmiştir. Öğrencilerin kendi deneylerini kendilerinin tasarlayabileceği bir ortam oluşturulmuştur. Tüm gruplara yetecek şekilde çeşitli deney malzemeleri laboratuvarında hazır bulundurulmuştur. Öncelikle katı basıncıyla ilgili etkinlikler yapılmış, sonrasında sıvı ve gaz basıncıyla ilgili etkinliklere geçilmiş ve basıncın günlük yaşamla ilişkisi tartışılmıştır.

Basınç ünitesinin ilk etkinliğinde çamura saplanmış bir arabanın traktörle çekilerek kurtarılmasını gösteren bir resim öğrencilere gösterilerek “*Neden aynı ortamdaki araba çamura battığı halde traktör çamura batmıyor?*” şeklinde soru sorularak öğrencilerin bu olayın basınçla nasıl bir ilişkisi olduğu hakkında fikir üretmeleri sağlanmıştır. Devamında kendilerinin bu problem durumunu açıklayacakları bir deney ile kendi düşüncelerini kanıtlamaları istenmiştir. Ardından öğrencilerin sınıfta yeteri kadar bulunan etkinlik malzemelerini istedikleri gibi kullanabilecekleri ifade edilmiştir. Öğrenciler istedikleri malzemeyi kullanarak iddialarını desteklemek amacıyla deney yapmışlardır. Küçük gruplar çeşitli deneyler yaparak ulaştıkları sonuçları not almışlar ve iddialar oluşturarak bunları gerekçelendirmişlerdir. İddia paylaşımına dair örnek bir kare Fotoğraf 3.5.’ te yer almaktadır.



Fotoğraf 3. 5 Ü2 İddia paylaşımı 1

Büyük grup tartışması sırasında ulaşılan sonuçlar tüm sınıfla paylaşılmıştır. Sürecin sonucunda öğretmen katı basıncıyla ilgili dersi sonlandırmıştır.

7. Hafta: Basıncı II

Yedinci haftada sıvı basıncı konusuna geçilmiş ve öğretmen dikkat çekmek amacıyla denize dalan bir dalgıç fotoğrafı göstererek derse başlamıştır. Gösterilen fotoğraf aşağıda sunulmuştur.



Fotoğraf 3. 6. Dalgıç resmi

“Havuzda ya da denizde bu şekilde suyun dibine dalan oldu mu, havuzun dibine dalındığında ne hissedilebilir?” şeklinde soru sorularak küçük grupların bu konuda fikir üretmesi istenmiştir. Sıvı basıncını etkileyen değişkenlerin neler olabileceğini bulmaya yönelik deney malzemeleri laboratuvarı hazır bulundurulmuştur. Öğrenciler istedikleri malzemeyi kullanarak iddialarını desteklemek amacıyla deney yapmışlar ve ulaştıkları sonuçları büyük grup tartışmaları sırasında diğer gruplarla paylaşmışlardır. Bu süreçle yönelik örnek bir fotoğraf karesi aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 3. 7 Ü2 İddia paylaşımı 2

Öğretmen deneyler sırasında öğrencilere rehberlik etmiş ve farklı sorular sorarak öğrencilerin farklı düzenekler hazırlamasına yardımcı olmuştur. Gruplar sıvı basıncını etkileyen değişkenlere yönelik farklı deneyler yapmışlardır. Sürecin sonunda büyük grup tartışmalarına geçilmiş ve gruplar kurdukları düzenekleri paylaşmıştır. Bunun üzerine gruplara önce arkadaşları daha sonra da öğretmen sorular yöneltmiştir. Deney düzeneklerini gösteren öğrencilerin araştırma sürecini sorgulamaları ve ulaşılan sonuçları gerekçelendirmeleri beklenmiştir.

8. Hafta: Basınç III

Uygulamanın son haftasında gaz basıncıyla ilgili etkinlikler yapılmış ve basıncın günlük yaşam uygulamalarının neler olabileceği konusunda tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Öğretmen üstünden buhar çıkan bir düdüklü tencere resmi göstererek “*Ocağa yeni koyulan bir düdüklü tencereden buhar çıkmazken, ısınan düdüklü tencereden buhar çıkar, bu durumun sebebi ne olabilir?*” şeklinde bir soru sormuş ve “*Gazlar da sıvılar gibi basınç oluşturur mu?*” şeklindeki soruyu yöneltmek ATBÖ sürecini başlatmıştır. Öğretmen grupları gezerek öğrencilerin “*Gaz basıncını etkileyen değişkenler neler olabilir?*” sorusu üzerinde durmalarını sağlamıştır. Ardından küçük gruplardan basıncın günlük yaşam uygulamalarına yönelik örnekler ve gerekçeler sunmaları istenmiş ve katı, sıvı ve gaz basıncının her biri için örnekler ayrı ayrı incelenmiştir. Sonrasında büyük grup tartışmasına geçilmiş ve öğrenciler ulaştıkları sonuçları sınıfta paylaşmıştır. Basıncın günlük yaşam uygulamaları hakkında paylaşım yapan gruba diğer gruplardaki öğrenciler, verilen örneklerin basınçla ilişkisinin net olarak açıklanması yönünde sorular sormuş ve verilen örneklerin gerekçelerini istemişlerdir. Bu şekilde gruplar arasında karşılıklı olarak sorgulama yapılmıştır.

Sekizinci hafta etkinlikleriyle Ü2 ünitesi uygulamaları sonlanmıştır. Ü2 ünitesinin tamamlanmasının ardından Ü2 akademik başarı testi ve EDT testi son test olarak uygulanmıştır. Böylece iki grupta gerçekleştirilen ATBÖ uygulanması için hedeflenen süre sonlandırılmıştır.

3.5.2 Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Deney B ve Deney C grubu öğrencileri, bu çalışma kapsamında AG uygulamaları kullanmışlardır. Bu sebepten bu öğrenciler ile süreci hızlandırmak ve sürecin aksamasına engel olmak için öğrencilerin sürece alışmalarını, AG uygulamalarını kullanmalarını ve farkındalık kazanmalarını sağlamak amacıyla çalışma kapsamında kullanılan uygulamalar dışında bir ders saati ile sınırlı olan bir ön çalışma gerçekleştirilmiştir. AG uygulamalarının kullanılabilmesi için öğrencilerden okula telefon getirmeleri istenmiştir. Öğrenciler okulun internetine bağlanarak ön çalışma kapsamında kullanılacak olan uygulamaları (Mikrosar ve Space 4D) telefonlarına

yüklemişlerdir. Bu uygulamaların kullanılabilmesi için gerekli işaretçiler öğrencilere dağıtılmış ve uygulamaların kullanımı sağlanmıştır. Anlık yaşanan sıkıntılar (örneğin, işaretçinin okunmaması vb.) giderilmiştir. Öğrenciler, AG uygulamalarına aşina olduktan sonra çalışma kapsamında kullanılacak olan “İsemAR” ve “FenAR” uygulamaları telefonlarına yükletilmiştir. Her öğrencinin telefonu olmadığı için öğrenciler bu uygulamaları kullanırken grup çalışması yapmışlardır. Gerekli işaretçiler öğretmen tarafından gruplara dağıtıldıktan sonra tüm öğrenciler AG uygulamalarını aktif olarak kullanmıştır.

Deney B Grubu

Araştırma boyunca Deney B grubunun Fen Bilimleri dersi; araştırmacı tarafından düz anlatım, örnek olay, soru-cevap gibi teknikler kullanılarak, EBA videoları izletilerek ve gösteri deneyleri yapılarak işlenmiştir. Konularla ilgili sunumlar akıllı tahtada öğrencilerle paylaşılmıştır. Süreç boyunca öğretmen anlatıcı, öğrenciler genellikle dinleyici ve gerektiğinde öğretmen sorularına cevap veren bir konumda olmuşlardır. Burada belirtilen yaklaşım bu çalışmada “Geleneksel Yaklaşım” olarak ifade edilmektedir. Deney B grubunda geleneksel yaklaşımın yanında AG uygulamaları da süreçte kullanılmıştır.

DNA ve Genetik Kod ünitesinde İsemAR uygulamasındaki üç farklı içerik kullanılmıştır. Basınç ünitesinde kullanılan FenAR uygulamasında ise on bir farklı etkinlik yer almaktadır. Bu etkinliklerin altı tanesi katı basıncıyla, üç tanesi sıvı basıncıyla ve iki tanesi gaz basıncıyla ilgilidir. DNA ve Genetik Kod ünitesinde kullanılan İsemAR AG uygulaması konunun ve AG uygulamasının doğası gereği ünitenin sonunda kullanılmıştır. Basınç ünitesinde ise AG uygulamaları farklı süreçlerde kullanılmıştır. Çünkü basınç ünitesinde kullanılan FenAR uygulamasının içeriği farklı süreçlere yöneliktir. Örneğin öğretmen katı basıncı kavramı hakkında anlatım yaptıktan sonra katı basıncını etkileyen değişkenlerin bulunması konusunda öğrencilerden FenAR AG uygulamasını kullanmalarını isteyerek sürecin başında AG uygulamasının kullanılmasını sağlamıştır. Sıvı basıncı konusuna gelindiğinde ise sıvı basıncının derinlikle olan ilişkisi ele alındıktan sonra FenAR AG uygulaması kullanılmış ve AG uygulaması sayesinde konunun ispatı yaptırılmıştır. FenAR uygulaması bu şekilde farklı süreçlerde ve farklı amaçlar için kullanılmıştır.

Geleneksel yaklaşım ve AG uygulamalarının kullanımı sekiz hafta belirtilen iki ünite de devam etmiştir. AG uygulamalarının kullanımına yönelik örnek bir fotoğraf karesi aşağıda sunulmuştur.



Fotoğraf 3. 8 FenAR AG uygulamasının kullanımı

Deney C Grubu

Deney C grubunda ATBÖ yaklaşımı ile birlikte AG uygulamaları kullanılmıştır. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine bir önceki yılda da aynı öğretmen girmiştir. Bu nedenle bu çalışmaya hazırlık kapsamında bir önceki dönemde bir üniteyle sınırlı olmak üzere ATBÖ yaklaşımı uygulanmıştır. Yedinci sınıf yedinci ünite olan “Elektrik Devreleri” ünitesinde ön çalışma yapılarak öğrencilerin iddia, delil, argüman ve gerekçe gibi kavramları kullanmaları sağlanarak ATBÖ süreci gerçekleştirilmiştir. Elektrik devreleri ünitesinde üç farklı etkinlik yapılarak öğrencilerin ATBÖ sürecini pekiştirmeleri ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına yönelik farkındalık kazanmaları sağlanmıştır. Bu nedenle bu çalışmanın başında herhangi bir pilot uygulama yapılmamış ve ATBÖ yaklaşımına ilişkin delil, iddia, argüman vb. kavramlar bir ders saatinde öğrencilere hatırlatılmıştır.

ATBÖ ile ilgili çalışmanın ardından AG uygulamaları konusunda farkındalık ve tecrübe kazandırmak amacıyla bir ders saatinde Deney B grubundaki yapılan etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden okula telefon getirmeleri istenmiş ve telefonlarına ön çalışmada kullanılacak uygulamalar (Mikrosar ve Space 4D) indirilerek, bu uygulamaların kullanılabilmesi için gerekli işaretçiler dağıtılmış ve kullanımı sağlanmıştır. Anlık yaşanan sıkıntılar (örneğin, işaretçinin okunmaması vb.) giderilmiştir.

ATBÖ süreci, Deney A grubundakiyle aynı şekilde gerçekleştirilmiştir (Sayfa 46). Deney C grubunda Deney A grubundan farklı olarak öğrenciler araştırma ve deney yaparken AG uygulamalarını da kullanmıştır. Örneğin “Basınç” ünitesinde laboratuvarda deney malzemeleri kullanarak kendi tasarladıkları deneyleri yapan öğrenciler, bunun yanında AG uygulamalarını da kullanarak kendi ulaştıkları sonuçları test etmişlerdir. Deney C grubundaki AG kullanımı süreciyle Deney B grubunda gerçekleştirilen AG kullanımı süreçleri ise farklıdır. Deney B grubunda öğretmen öğrencileri doğrudan yönlendirirken, Deney C grubunda öğrenciler uygulamaları grup çalışması kapsamında istedikleri anda istedikleri şekilde kullanmışlardır. Örneğin “DNA ve Genetik Kod” ünitesinde çaprazlama konusunda ATBÖ süreci uygulanırken bazı gruplar iddialarını desteklemek amacıyla AG uygulaması kullanırken, Basınç ünitesine gelindiğinde bazı gruplar deney malzemesi kullanmak yerine AG uygulaması kullanarak iddialarını gerekçelendirmiştir. Deney C grubunda AG uygulamalarının kullanımına yönelik örnek fotoğraf kareleri aşağıda sunulmuştur.



Fotoğraf 3. 9 İsemAR AG uygulamasının kullanımı



Fotoğraf 3. 10 FenAR AG uygulamasının kullanımı 2



Fotoğraf 3. 11 Bir grubun AG uygulaması kullanarak iddia paylaşımı

3.6 Veri Toplama Araçları

Uygulamanın başında ve sonunda akademik başarıyı ölçmek amacıyla her bir üniteye başlamadan önce ve ünitenin tamamlanmasının ardından Ünite Tabanlı Başarı Testleri ön test-son test olarak uygulanmıştır. Benzer şekilde uygulamanın başında ve sonunda Eleştirel Düşünme Testi (EDT) ön test-son test olarak uygulanmıştır.

3.7 Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi (ÜTABT)

Bu çalışmada uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrencilerin öğrenme düzeyleri ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla, etkinliklerin gerçekleştirildiği iki ünite için ayrı ayrı başarı testleri kullanılmıştır.

3.7.1 Ü1 Başarı Testi

“DNA ve Genetik Kod” ünitesine ilişkin öğrencilerin öğrenme düzeylerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “DNA ve Genetik Kod Ünitesi Başarı Testi” kullanılmıştır. Test 20 çoktan seçmeli ve dört açık uçlu olmak üzere toplam 24 sorudan oluşmaktadır. Teste ilişkin belirtke tablosu Tablo 3.6’ da verilmiştir.

Test içerik ve kapsam geçerliliği (Çepni, 2018) açısından alanında uzman bir öğretim üyesi ve üç Fen Bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri

alındıktan ve gerekli düzenlemeler gerçekleştirildikten sonra teste son şekli verilmiştir. Testin Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı .88 olarak hesaplanmıştır. Ölçmede kullanılan testlerin güvenilirlik katsayılarının .70'den yüksek olması testin genel güvenilirliği için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2002).

Öğrencilere testi cevaplandırmaları için toplam 40 dakikalık bir süre verilmiştir. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular farklı puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemektedir. Çoktan seçmeli sorular doğru cevaplar için dört puan, yanlış veya boş sorular için sıfır puan verilerek toplam 80 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Açık uçlu soruların değerlendirilmesi ise her doğru cevaba beş puan verilerek yapılmıştır. Ü1 başarı testi eklerde mevcuttur (Ek A). Açık uçlu soruların cevap anahtarı araştırmacı tarafından hazırlanmış ve puanlandırılmıştır.

Tablo 3. 4 Ü1 Belirtke Tablosu

KAZANIM TABLOSU																								
F.8.2. DNA ve GENETİK KOD KAZANIMLAR (13 Kazanım)	Çoktan Seçmeli Sorular																				Açık Uçlu Sorular			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4
F.8.2.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklayarak bu kavramlar arasında ilişki kurar.	X		X																		X			
F.8.2.1.2. DNA’nın yapısını model üzerinde gösterir.				X	X																			
F.8.2.1.3. DNA’nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder.		X																						
F.8.2.2.1. Kalıtım ile ilgili kavramları tanımlar.						X					X	X										X		
F.8.2.2.2. Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar.							X	X	X	X														
F.8.2.2.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır.													X											

Tablo 3.4 Devamı...

F.8.2.3.1. Örneklerden yola çıkarak mutasyonu açıklar.															X	X										
F.8.2.3.2. Örneklerden yola çıkarak modifikasyonu açıklar.																		X								
F.8.2.3.3. Mutasyonla modifikasyon arasındaki farklar ile ilgili çıkarımda bulunur.																	X									
F.8.2.4.1. Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar.																		X						X		
F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.																				X						
F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.																					X				X	
F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.																										

Başarı testinde yer alan çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 3.5’de yer almaktadır.

Tablo 3. 5 Ü1 başarı testi çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırt edicilik indeksleri

Sorular	Zorluk derecesi (p)	Ayırt edicilik indeksi (q)
1	0,65	0,60
2	0,62	0,68
3	0,81	0,47
4	0,59	0,20
5	0,81	0,62
6	0,78	0,58
7	0,70	0,43
8	0,57	0,24
9	0,65	0,49
10	0,54	0,67
11	0,57	0,69
12	0,59	0,58
13	0,86	0,74
14	0,84	0,41
15	0,68	0,46
16	0,57	0,56
17	0,62	0,59
18	0,68	0,43
19	0,59	0,56
20	0,46	0,31

Tablo incelendiğinde testin zor, kolay ve orta zorluk düzeyine sahip maddelerden oluştuğu görülmektedir. Tablo 3. 7’de yer alan ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde testin ayırt edici bir test olduğu söylenebilir.

3.7.2 Ü2 Başarı Testi

“Basınç” ünitesine ilişkin öğrencilerin öğrenme düzeylerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Basınç Ünitesi Başarı Testi” kullanılmıştır. Test 20 çoktan seçmeli ve beş açık uçlu olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Ü2 başarı testine ilişkin belirtke tablosu Tablo 3.8 de yer almaktadır.

Başarı testi içerik ve kapsam geçerliliği (Çepni, 2018) açısından alanında uzman bir öğretim üyesi ve üç Fen Bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri alındıktan sonra ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra teste son şekli verilmiştir. Testin Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin testi cevaplandırması için toplam 40 dakikalık bir süre verilmiştir. Çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların bulunduğu test soruları farklı puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemektedir. Çoktan seçmeli sorular doğru cevaplar için dört puan, yanlış veya boş sorular için sıfır puan verilerek toplam 80 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Açık uçlu sorular ise değerlendirme yönergesine göre her bir sorunun doğru cevabına dört puan verilerek değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Ü2 başarı testi eklerde mevcuttur (Ek B). Testin açık uçlu soruları cevap anahtarları araştırmacı tarafından hazırlanmış ve puanlandırılmıştır.

Tablo 3. 6 Ü2 Belirtke Tablosu

KAZANIM TABLOSU																									
F.8.3. BASINÇ KAZANIMLAR (3 Kazanım)	Çoktan Seçmeli Sorular																				Açık Uçlu Sorular				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
F.8.3.1.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder.	X	X	X	X		X															X	X	X		
F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	
F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.					X		X											X	X	X					X

Testte yer alan çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 3.7’de yer almaktadır.

Tablo 3. 7 Ü2 başarı testi çoktan seçmeli soruların güçlük dereceleri ve ayırt edicilik indeksleri

Sorular	Zorluk derecesi (p)	Ayırt edicilik indeksi (q)
1	0,65	0,56
2	0,92	0,44
3	0,70	0,70
4	0,62	0,58
5	0,70	0,60
6	0,59	0,28
7	0,76	0,07
8	0,89	0,35
9	0,49	0,43
10	0,30	0,41
11	0,73	0,22
12	0,78	0,43
13	0,89	0,53
14	0,78	0,47
15	0,81	0,15
16	0,62	0,58
17	0,89	0,22
18	0,78	0,43
19	0,89	0,27
20	0,81	0,25

Tablo incelendiğinde testin zor, kolay ve orta zorluk düzeyine sahip maddelerden oluştuğu görülmektedir. Tablo 3. 7’de yer alan ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde testin ayırt edici bir test olduğu söylenebilir.

3.8 Eleştirel Düşünme Testi (EDT)

Çalışma kapsamında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçebilmek için Ennis ve Millman tarafından geliştirilen Cornell Eleştirel Düşünme Testi (CCT-X) kullanılmıştır (Mecit, 2006). Test 11-20 yaş arası bireylerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Testte toplam 72 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Tüm sorular, biri doğru ve ikisi çeldirici olmak üzere toplam üç seçenekten oluşmaktadır. Testin giriş kısmında teste dair 4 adet örnek soru yer almaktadır. Örnek soruların cevapları açıklamalarıyla birlikte verilmiş olup, burada amaç öğrencileri teste hazırlamak ve sorular hakkında farkındalık kazandırmaktır. Cevapları verilen sorulardan biri aşağıda verilmiştir:

“Elif’in Zeynep’in yanında ayakta durduğunu bildiğinizi varsayalım. Zeynep de Elif’in yanında ayakta duruyor olabilir mi?

- A. Evet
- B. Hayır
- C. Belki

Doğru yanıt, C, “Belki” dir. Elif Zeynep’in yanında ayakta duruyor olsa bile Zeynep oturuyor olabilir. Zeynep Elif’in yanında duruyor olabilir ancak Elif’in yanında oturuyor da olabilir. Bu soruyu yanıtlamak için yeterince emin olmanızı sağlayacak şekilde size bilgi verilmemiştir, bu nedenle yanıt “Belki” dir.

Eleştirel düşünme testi çalışmanın başında uygulamalara geçilmeden önce ön test ve uygulamaların ardından son test olarak tüm gruplara uygulanmıştır. Öğrencilere 72 sorudan oluşan bu testi cevaplandırmaları için toplam 80 dakikalık bir süre (iki ders saati) verilmiştir. Sorular yanlış cevaplar doğru cevapları götürmeyecek biçimde değerlendirilmiştir. Her sorunun doğru cevabı bir puan, yanlış veya boş cevaplar sıfır puan şeklinde belirlenmiştir. Testin Cronbach’s Alfa güvenilirlik katsayısı Mecit (2006) tarafından .75 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında da testin Cronbach’s Alfa güvenilirlik değeri .75 olarak bulunmuştur. Eleştirel Düşünme Testi Ek C’de yer almaktadır.

3.9 Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Görüşmeler, belirli bir araştırma konusu ya da sorusu hakkında detaylı bilgi alınmasını sağlayan, araştırmada cevabı aranılan sorular çerçevesinde ilgili kişilerle yapılan bir iletişim sürecidir (Büyüköztürk, 2020). Araştırmacının soruları önceden hazırlayarak her katılımcıya aynı soruları yönelttiği ve sorular hakkında geniş tartışmalara izin verdiği görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme olarak adlandırılır (Çepni, 2018). Bu çalışmada, araştırma sürecinin sonunda tüm gruplardan seçilen dört öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler gönüllülük esası ile öğrencilerden izin alınarak kaydedilmiştir. Görüşmeler uygulama yapılan okulun fen bilimleri laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Yapılan görüşmelerin amacı öğrencilerin uygulama kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler hakkındaki düşüncelerini, derslerde öğretmen ve öğrenci rollerini nasıl tanımladıklarını, teknoloji okuryazarlık durumlarını ve eleştirel düşünme becerilerine ne düzeyde sahip olduklarını belirlemektir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları bu amaca hizmet edecek şekilde belirlenmiştir. Sonrasında belirlenen sorular görüşme üzerine çalışmaları bulunan bir uzman ile tartışılmıştır. Ardından gerekli düzenlemeler yapılmış ve sorular son şeklini almıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek D’de yer almaktadır.

3.10 Verilerin Analizi

3.10.1 Nicel Verilerin Analizi

Öğrencilerin ünite tabanlı başarılarını ve eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için öğrencilerin ön test ve son test puanları kullanılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanlar SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki puanların karşılaştırması için “betimsel istatistik” ve “tek yönlü varyans (ANOVA)” ve “tek yönlü kovaryans (ANCOVA)” analizleri kullanılmıştır.

3.10.2 Nitel Verilerin Analizi

Uygulama sonunda ATBÖ grubundan dört, AG grubundan dört ve ATBÖ + AG grubundan dört öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

ATBÖ uygulanan gruptaki öğrenciler Ö11, Ö12... şeklinde, AG grubundaki öğrenciler Ö21, Ö22... şeklinde ve ATBÖ + AG uygulanan gruptaki öğrenciler ise Ö31, Ö32... şeklinde kodlanmıştır. Kayıt altına alınan görüşmeler transkript edilmiştir. Elde edilen yazılı veriler farklı temalara göre sınıflandırılmıştır. Kodlamalarda “süreç”, “eleştirel düşünme becerileri”, “motivasyon” ve “artırılmış gerçeklik uygulamaları” şeklindeki ana temalar ele alınmıştır. Öğrencilerin süreç hakkındaki görüşleri, öğretmen ve öğrenci rolleri hakkındaki düşünceleri ve yapılan etkinliklerin eleştirel düşünme beceri düzeylerine etkisi konularında analizler yapılmıştır. Görüşmeler kodlanırken tüm gruplarda sınıf içerisinde nasıl bir ortam olduğu, öğretmen ve öğrencilerin hangi görevleri üstlendiği ve sürecin eleştirel düşünmenin hangi alt boyutlarını kapsadığı dikkate alınmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada analizler sonucu elde edilen bulgular bulunmaktadır. Her bir alt probleme ilişkin bulgulara sırasıyla yer verilmiştir.

4.1 Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde “Fen Bilimleri dersinde uygulanan öğretim yöntemlerinin (ATBÖ, AG Uygulamaları ve ATBÖ + AG uygulamaları) öğrencilerin DNA ve Genetik Kod ünitesine ilişkin akademik başarılarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu nedenle Ü1 için ÜTABT ön test analizi bulguları ve Ü1 için ÜTABT son test analizi bulguları ayrı ayrı ele alınmıştır.

4.1.1 Ü1 Ön Test Analizi Bulguları

Ünite tabanlı akademik başarı testlerine verilen cevaplar sayısal verilere dönüştürülerek kaydedilmiştir. Ü1 ünitesinin ön testine ilişkin puan ortalamaları ve standart sapması ile ilgili veriler Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4. 1 Ü1 Başarı Ön Testine İlişkin Bulgular

Ön test	Uygulama Grupları	N	X	SD
Test toplamı	ATBÖ	13	22,15	14,752
	AG	10	18,00	5,416
	ATBÖ + AG	14	32,28	18,395
	Toplam	37	24,86	15,467

Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla SPSS paket programında tek yönlü varyans (ANOVA) analizi uygulanmıştır. ANOVA analizi normal dağılımlı bir seride üç ve daha fazla bağımsız ortalama arasındaki farkın anlamlılığının hesaplanmasında kullanılır (Can, 2019). ANOVA analizine yönelik bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4. 2 Ü1 Başarı Ön Testine İlişkin ANOVA Bulguları

		Karelerin toplamı	SD	Karelerin ortalaması	f	p
Test	Gruplar arası	1337,75	2	668,887	3,126	0,057
toplama	Gruplar içi	7274,549	34	213,957		
	Toplam	8612,324	36			

Tablo 4.2 incelendiğinde, Ü1 başarı ön testi toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ($p = .057$).

4.1.2 Ü1 Son Test Analizi Bulguları

Ü1 ünitesinin son testine ilişkin puan ortalamaları ve standart sapması ile ilgili veriler Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4. 3 Ü1 Başarı Son Testine İlişkin Bulgular

Son test	Uygulama Grupları	N	X	SD
Test	ATBÖ	13	67,15	17,247
toplama	AG	10	38,00	17,562
	ATBÖ + AG	14	76,14	16,789
	Toplam	37	62,67	22,910

Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla SPSS paket programında tek yönlü varyans (ANOVA) analizi uygulanmıştır. ANOVA analizine yönelik bulgular Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4. 4 Ü1 Başarı Son Testine İlişkin ANOVA Bulguları

		Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	f	p
Test	Gruplar arası	8888,702	2	4444,351	15,100	0,000
Toplama	Gruplar içi	10007,407	34	294,335		
	Toplam	18896,108	36			

Son test bulgularına bakıldığında gruplar arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek

için posthoc çoklu karşılaştırma testlerinden LSD yapılmış ve bulgular Tablo 4.5’de sunulmuştur.

Tablo 4. 5 Ü1 Başarı Son Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar

Ortalamaları		Ortalamalar arası	
karşılaştırılan ikililer	J-Grup	fark (I-J)	p
I-Grup			
ATBÖ	AG	29,153	0,000
	ATBÖ + AG	-8,989	0,183
AG	ATBÖ	-29,153	0,000
	ATBÖ + AG	-38,142	0,000
ATBÖ + AG	ATBÖ	8,989	0,183
	AG	38,142	0,000

Tablo 4.5 incelendiğinde ATBÖ grubu ($X=67,15$ $SD=17,24$) ile AG grubu ($X=38,00$ $SD=17,56$) arasında ATBÖ grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,000$) olduğu söylenebilir. ATBÖ + AG grubu ($X=76,14$ $SD=16,78$) ile AG grubu ($X=38,00$ $SD=17,56$) arasında ATBÖ + AG grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,000$) olduğu söylenebilir. Sadece ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney A grubu ($X=67,15$ $SD=17,24$) ile, AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney C grubu ($X=76,14$ $SD=16,78$) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak grupların puan ortalamaları arasında küçük de olsa bir fark tespit edilmiştir. Bu noktada ise Cohen’in d formülü kullanılarak etki büyüklüğü hesaplanmış ve Ü1 için bu değer 0,52 olarak bulunmuştur. Bu durum orta düzeyde etki olduğunu göstermektedir. Cohen d değerinin 0,2’den küçük olması zayıf etki, 0,5’ten büyük olması orta düzeyde etki, 0,8’den büyük olması ise güçlü etki anlamına gelmektedir (Cohen, 1988).

4.2 Alt Problem 2’ye İlişkin Bulgular

Bu bölümde “Fen Bilimleri dersinde uygulanan öğretim yöntemlerinin (ATBÖ, AG Uygulamaları + Geleneksel Yaklaşım ve ATBÖ + AG uygulamaları) öğrencilerin Basınç ünitesine ilişkin akademik başarılarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu nedenle Ü2 ÜTABT ön test analizi bulguları ve Ü2 ÜTABT son test analizi bulguları ayrı ayrı ele alınmıştır.

4.2.1 Ü2 Ön Test Analizi Bulguları

Ü2 ünitesinin ön testine ilişkin puan ortalamaları ve standart sapması ile ilgili veriler Tablo 4.6’de gösterilmiştir.

Tablo 4. 6 Ü2 Başarı Ön Testine İlişkin Bulgular

Ön test	Uygulama grupları	N	X	SD
Test toplamı	ATBÖ	13	24,30	12,378
	AG	10	18,80	8,230
	ATBÖ + AG	14	24,00	9,012
	Toplam	37	22,70	10,56

Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla SPSS paket programında tek yönlü varyans (ANOVA) analizi uygulanmıştır. ANOVA analizine yönelik bulgular Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4. 7 Başarı Ön Testine İlişkin ANOVA Bulguları

		Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	f	p
Test	Gruplar	209,360	2	104,680	1,016	0,373
Toplamı	arası					
	Gruplar içi	3504,369	34	103,070		
	Toplam	3713,730	36			

Tablo 4.7 incelendiğinde, Ü2 başarı ön testi toplam puanında gruplar arasında anlamlı istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir ($p = .373$).

4.2.2 Ü2 Son Test Analizi Bulguları

Ü2 ünitesinin son testine ilişkin puan ortalamaları ve standart sapması ile ilgili veriler Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4. 8 Ü2 Başarı Son Testine İlişkin Bulgular

Son test	Uygulama grupları	N	X	SD
Test toplamı	ATBÖ	13	67,53	16,671
	AG	10	53,80	16,824
	ATBÖ + AG	14	77,78	12,861
	Toplam	37	67,70	17,787

Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla SPSS paket programında tek yönlü varyans (ANOVA) analizi uygulanmıştır. ANOVA analizine yönelik bulgular Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4. 9 Ü2 Başarı Son Testine İlişkin ANOVA Bulguları

		Karelerin toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	f	p
Test toplamı	Gruplar arası	3356,542	2	1678,271	7,103	0,003
	Gruplar içi	8033,188	34	236,270		
	Toplam	11389,730	36			

Son test bulgularına bakıldığında gruplar arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için posthoc çoklu karşılaştırma testlerinden LSD yapılmış ve bulgular Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4. 10 Ü2 Başarı Son Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar

Ortalamaları		Ortalamalar arası fark (I-J)	
karşılaştırılan ikililer	J-Grup		P
I-Grup			
ATBÖ	AG	13,738	0,041
	ATBÖ + AG	-10,247	0,093
AG	ATBÖ	-13,738	0,041
	ATBÖ + AG	-23,985	0,001
ATBÖ + AG	ATBÖ	10,247	0,093
	AG	23,985	0,001

Tablo 4.10 incelendiğinde ATBÖ grubu ($X=67,53$ $SD=16,67$) ile AG grubu ($X=53,80$ $SD=16,82$) arasında ATBÖ grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,041$) olduğu söylenebilir. ATBÖ + AG grubu ($X=77,78$ $SD=12,86$) ile AG grubu ($X=53,80$ $SD=16,82$) arasında ATBÖ + AG grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,001$) olduğu söylenebilir. Sadece ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney A grubu ($X=67,53$ $SD=16,67$) ile AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney C grubu ($X=77,78$ $SD=12,86$) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak grupların puan ortalamaları arasında küçükte olsa bir fark tespit edilmiştir. Bu noktada ise Cohen'in d formülü kullanılarak etki büyüklüğü hesaplanmış ve Ü2 için bu değer 0,68 olarak bulunmuştur. Bu durum orta düzeyde etki olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988).

4.3 Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde “Fen Bilimleri dersinde uygulanan öğretim yöntemlerinin (ATBÖ, AG Uygulamaları + Geleneksel Yaklaşım ve ATBÖ + AG uygulamaları) öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için EDT ön test analizi bulguları ve EDT son test analizi bulguları ayrı ayrı incelenmiştir.

4.3.1 Eleştirel Düşünme Testi Ön Test Analizi Bulguları

Öğrencilerin EDT ön test toplam puanından aldıkları puanların ortalaması ve standart sapması Tablo 4.11’ de gösterilmiştir.

Tablo 4. 11 EDT Ön Testine İlişkin Bulgular

Ön test	Uygulama grupları	N	X	SD
EDT	ATBÖ	13	38,69	3,683
	AG	10	32,00	7,789
	ATBÖ + AG	14	40,57	2,709

Eleştirel düşünme becerisi bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek ve verilerin analizi için ilişkisiz örneklemelere yönelik tek faktörlü varyans analizi (One-Way Anova) yapılmış ve bulgular Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4. 12 EDT ön testine ilişkin ANOVA bulguları

		Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	f	p
Test toplamı	Gruplar arası	452,721	2	226,361	9,570	0,001
	Gruplar içi	804,198	34	23,653		
	Toplam	1256,919	36			

Tablo 4.12 incelendiğinde p değerinin “0,001” olduğu görülmektedir. Dolayısıyla EDT ön test toplam puanında gruplar arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için posthoc çoklu karşılaştırma testlerinden LSD yapılmış ve bulgular Tablo 4.13’de sunulmuştur.

Tablo 4. 13 EDT Ön Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar

Ortalamaları karşılaştırılan ikililer		Ortalamalar arası	
I-Grup	J-Grup	fark (I-J)	P
ATBÖ	AG	6,692	0,002
	ATBÖ + AG	-1,879	0,323
AG	ATBÖ	-6,692	0,002
	ATBÖ + AG	-8,571	0,000
ATBÖ + AG	ATBÖ	1,879	0,323
	AG	8,571	0,000

Tablo 4.13 incelendiğinde ATBÖ grubu ($X=38,69$ $SS=3,68$) ile AG grubu ($X=32,00$ $SS=7,78$) arasında ATBÖ grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,035$) olduğu söylenebilir.

ATBÖ + AG grubu ($X=40,57$ $SS=2,70$) ile AG grubu ($X=32,00$ $SS=7,78$) arasında ATBÖ + AG grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,001$) olduğu söylenebilir. Sadece ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney A grubu ($X=38,69$ $SS=3,68$) ile AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney C grubu ($X=40,57$ $SS=2,70$) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

4.3.2 Eleştirel Düşünme Testi Son Test Analizi Bulguları

Öğrencilerin EDT son test toplam puanından aldıkları puanların ortalaması ve standart sapması Tablo 4.14’de gösterilmiştir.

Tablo 4. 14 EDT Son Testine İlişkin Bulgular

Son test	Uygulama grupları	N	X	SD
EDT	ATBÖ	13	44,23	6,833
	AG	10	32,30	9,322
	ATBÖ + AG	14	48,07	3,562

EDT ön test sonuçları incelendiğinde ATBÖ ve ATBÖ + AG grupları ile AG grubu arasında bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için tek faktörlü kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. ANCOVA analizi grupların ortalamaları karşılaştırılırken, bağımlı değişken üzerinde etkisi olan başka bir değişkenin etkisi ortadan kaldırılmak istendiğinde kullanılır (Can, 2019). ANCOVA analizi ön test farklılıklarına göre düzeltilmiş son test ortalamalarının karşılaştırılması için yapılır (Christensen vd., 2020).

Yapılan ANCOVA analizine göre öğrencilerin EDT son test toplam puanından aldıkları puanların ortalaması ve düzeltilmiş ortalamalar Tablo 4.15’te gösterilmiştir.

Tablo 4. 15 EDT Son Testine İlişkin Ortalamalar

Uygulama Grupları	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
ATBÖ	13	44,23	43,74
AG	10	32,30	34,76
ATBÖ + AG	14	48,07	46,76

Tablo 4. 16 EDT Son Testine İlişkin ANCOVA Bulguları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	f	p	η_p^2
EDT ön test	156,137	1	156,137	3,813	0,059	0,104
Grup	558,647	2	279,323	6,822	0,003	0,293
Hata	1351,199	33	40,945			
Toplam	69725,000	37				

Tablo 4.16 incelendiğinde p değerinin “0,003” olduğu görülmektedir. Dolayısıyla EDT son test toplam puanında gruplar arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için posthoc çoklu karşılaştırma testlerinden LSD yapılmış ve bulgular Tablo 4.17’de sunulmuştur.

Tablo 4. 17 EDT Son Testine İlişkin LSD Çoklu Karşılaştırmalar

Ortalamaları karşılaştırılan ikililer	J-Grup	Ortalamalar arası fark (I-J)	p
I-Grup			
ATBÖ	AG	8,982	0,006
	ATBÖ + AG	-3,013	0,237
AG	ATBÖ	-8,982	0,006
	ATBÖ + AG	-11,995	0,001
ATBÖ + AG	ATBÖ	3,013	0,237
	AG	11,995	0,001

Tablo 4.17 incelendiğinde ATBÖ grubu ($X=44,23$ $SD=6,83$) ile AG grubu ($X=32,30$ $SD=9,32$) arasında ATBÖ grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,006$) olduğu söylenebilir. ATBÖ + AG grubu ($X=48,07$ $SS=3,53$) ile AG grubu ($X=32,30$ $SS=9,32$) arasında ATBÖ + AG grubu lehine anlamlı farklılık ($p=0,001$) olduğu söylenebilir. Sadece ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney A grubu ($X=44,23$ $SS=6,83$) ile AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı Deney C grubu ($X=48,07$ $SS=3,53$) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Fakat Cohen d etki büyüklüğü değeri hesaplandığında bu değerin 0,70 olduğu bulunmuştur. Bu durum orta düzeyde etki olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988).

4.3.3 Nicel Verilerin Analizinde Ortaya Çıkan Bulguların Özeti

Uygulanan son testlerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.17’de özetlenmiştir. Tabloda “D_A” ATBÖ grubunu, “D_B” AG grubunu, “D_C” ise ATBÖ + AG grubunu temsil etmektedir. Anlamlı farklılıkların gruplar arasında hangi grup lehine olduğunu göstermek için “>” işareti kullanılmıştır.

Tablo 4. 18 Son Test Bulguları

Ü1 son test puanı	D _A > D _B D _C > D _B D _A < D _C (etki büyüklüğü)
Ü2 son test puanı	D _A > D _B D _C > D _B D _A < D _C (etki büyüklüğü)
EDT son test puanı	D _A > D _B D _C > D _B D _A < D _C (etki büyüklüğü)
“>” işareti hangi grubun lehine olduğunu gösterir. D _A : Deney A grubu (ATBÖ) D _B : Deney B grubu (AG) D _C : Deney C grubu (ATBÖ + AG)	

4.4 Alt Problem 4’e İlişkin Bulgular

Bu başlık altında “Deney grubu öğrencilerinin; öğrenme sürecine (ATBÖ yaklaşımı ve AG uygulamaları kullanımı) ilişkin düşünceleri ve eleştirel düşünme becerileri nasıl etkilenmektedir?” alt problemine ilişkin nitel bulgular yer almaktadır. Yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda elde edilen tema, kod ve frekanslar Tablo 4.19’da yer almaktadır. Tabloda kodlara ilişkin her bir gruba ait frekanslar değerlendirmeyi kolaylaştırmak için ayrı olarak paylaşılmıştır.

Tablo 4. 19 Görüşmelerin Analizi Sonucunda Oluşturulan Tema, Kod ve Frekanslar

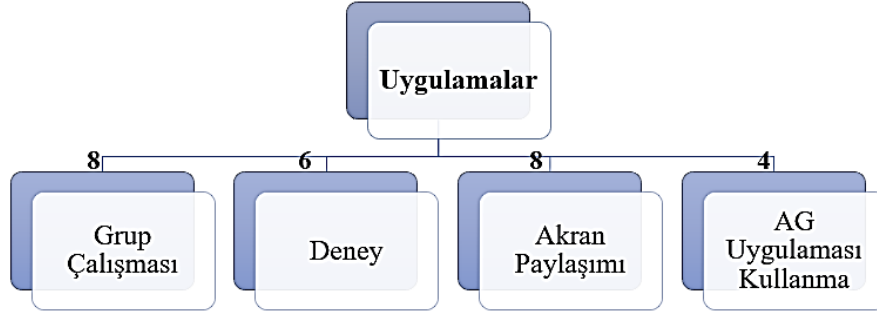
Tema		Kod	f	ATBÖ	AG	ATBÖ+AG
Süreç	Uygulamalar	Grup Çalışması	8	4		4
		Deney yapma	6	2	2	2
		Akran Paylaşımı	8	4		4
		AG uygulaması kullanma	4		4	
	Öğretmen rolü	Soru Sorma	8	4		4
		Düz anlatım	3		3	
		Rehber	8	4	2	2
	Öğrencinin rolü	Aktif Katılım	1	4	4	3
			1			
		Araştıran	8	4		4
	Karar verme	Büyük grup tartışması	Gerekçelendirme	7	3	4
			Gerekçe/delil/kanıt	4	2	2
			İsteme			
		Küçük grup tartışması	Sorgulama	6	3	3
			Gerekçelendirme	5	2	3
			İkna Etme	7	4	3
			Akran Öğretimi	8	4	4
	Yaşanan sıkıntılar	İkna Etme Süreci	5	3		2
		Sorulara Cevap Bulamama	2	1		1
		Teknoloji kullanımının zorluğu	2			2
	Öğrencideki değişim	Öğrenme/Anlama	8	3	2	3
		Özgüven	4	4		
		İletişim Becerisi	4	3		1
		Sorgulama Becerisi	5	3		2
		Araştırma isteği	1	1		
		İlgi Merak	2			2
	Motivasyon	Eğlenceli	7	3	1	3
		Dersi Sevme	5	3	1	2

Tablo 4.19 Devamı...

		Pozitif Tutum	1	4	4	4
			2			
Eleştirel Düşünme	Karar verme	Seçenekleri Gözden Geçirme	9	4	3	2
		Kritik Etme	9	4	1	4
		Karşılaştırma	5	4		1
		Akıl Yürütme	2	2		
	İkna stratejisi	Gerekçelendirme	8	4		4
		Açıklama	6	4		2
		Karşı Argümanı	1	1		
		Dinleme				
	Bilginin doğruluğunu test etme	Sorgulama	1	4	3	4
			1			
		Kanıt İsteme	6	4		2
		Araştırma	5	1	2	2
		Farklı fikirleri değerlendirme	4	2	2	
AG	Teknoloji ve AG'ye karşı tutum	Olumlu	8		4	4
		Önceden Biliyordum	3			3
	AG Farkındalığı	Yeni Uygulama	3		1	2
		Araştırdım				
	Farklı derslerde uygulama isteği	Evet	9	3	3	3
		Derse Göre Değişir	3	1	1	1

4.4.1 Süreç

Öğrencilere “Geçtiğimiz sekiz haftalık süreçte neler yaptık? Diğer dönemlerdeki ya da ünitelerdeki uygulamalardan farkı ne idi?” şeklindeki sorular yöneltilmiştir. Cevapların analizi sonucunda “grup çalışması”, “deney yapma”, “akran paylaşımı” ve “AG uygulaması kullanma” kodları oluşturulmuştur. Bu kodlar “uygulamalar” alt teması olarak ele alınmıştır. “Uygulamalar” alt teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.1’de yer almaktadır.



Şekil 4. 1 “Uygulamalar” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

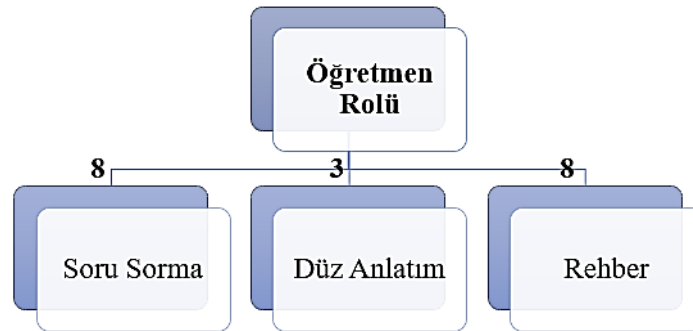
Deney A (ATBÖ) ve Deney C (ATBÖ + AG) gruplarındaki öğrenciler öğrenme sürecine ilişkin görüşlerinde öncelikle grup çalışması yapma ve tartışma konularına vurgu yapmıştır. Öğrenciler diğer ünitelerdeki uygulamalara göre en büyük farkı grup çalışması yapmak ve öğretmenin sorular sorması şeklinde açıklamıştır. Örneğin Ö11 bu durumu şu şekilde ifade etmiştir: *“Diğer ünitelerden en büyük farkı, derslerde grup çalışması yapmamızdı. Öğretmenimiz bize sorular soruyordu biz de yeni sorular üreterek bu soruların cevaplarını arıyorduk... Grup çalışmaları yaparak da sorularımızın cevaplarını bütün gruplarla paylaşıyorduk”*. Benzer şekilde Ö12 de bu süreci şu şekilde açıklamıştır: *“Diğer uygulamalardan en büyük farkı, grup halinde çalışmalar yapmamız ve direk düz anlatımı dinlemek yerine öğretmenimizin bize sorduğu sorular karşısında birçok kaynaktan araştırma yaparak soruların cevaplarını kendimiz bulmamızdı”*. Bu ifadelerden ATBÖ sürecindeki en büyük farkın grup çalışması yapmak olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenciler süreç hakkında görüşlerini bildirirken deney yapma konusuna da vurgu yapmışlardır. Öğretmen bundan önceki derslerde sadece gösteri deneyleri yaptığı için öğrenciler ATBÖ sürecinde kendilerinin deney yapmasını farklılık olarak ifade etmiştir. Süreç boyunca öğrenciler kendi deneylerini kendileri tasarlamıştır. Ö12 deney yapma konusunu *“Deneyler yaparak araştırma yaptık.”* şeklinde ifade etmiştir. Ö11 ise bu süreci şu şekilde özetlemiştir: *“Basınç konusuna geçtiğimizde öğretmenimiz bize deney malzemeleri verdi, biz de orada deneyler yapmaya çalıştık, yapabildiğimiz kadarı ve öğretmenimizin yardımıyla. Başlangıç sorularımızın cevaplarını bulmak için deneyler yaptık. Ulaştığımız sonuçları da deney raporuna yazdık. Öğretmenimiz diğer gruplarla da tartışmamızı sağladı”*.

Öğrenciler grup çalışmaları boyunca aktif olduklarını, birbirleriyle paylaşım içinde olduklarını ve grup olarak hareket ettiklerini ifade etmişlerdir. Ö14 bu süreci “İlk olarak herkes kendi fikrini söyledi. Sonra kitaplardan araştırma yaptık. Eğer farklı düşünenler varsa tartışmalar gerçekleşti. Deney yaptığımız konularda ise ulaştığımız sonuçları paylaştık.” şeklinde ifade etmiştir. Ö31 ise “Yani biraz daha beraber çalışma içerisinde olduk. Direkt düz anlatımla ders işlemedik. Daha eğlenceli oldu bizim için. Faydasını da hepimizin gördüğünü düşünüyorum. Grup şeklinde çalışmalar yaptık.” ifadelerini kullanmıştır. Böylece ATBÖ uygulanan gruplarda akran öğretiminin gerçekleştiği de söylenebilir.

Sadece AG uygulamalarının kullanıldığı Deney B grubundaki öğrenciler yaşanan süreçteki en büyük farkı AG uygulaması kullanmak olarak ifade etmişlerdir. Ö22 “Hocamız dersleri anlattı. Okula telefonlarımızı getirdik ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullandık. Bu uygulamalarla etkinlik yaptık” şeklindeki ifadesinde bu durumu vurgulamıştır. ATBÖ + AG grubunda ise görüşme yapılan hiçbir öğrenci AG uygulamaları kullanmaktan bahsetmemiştir. Öğrencilerin en büyük fark olarak grup çalışması ve deney süreçlerinden bahsederken AG uygulamalarından bahsetmemesi dikkat çekicidir.

Öğrenciler süreç hakkında bilgi verirken öğretmen rollerine de değinmişlerdir. Veriler analiz edildiğinde öğretmen rollerine ilişkin olarak “soru sorma”, “düz anlatım” ve “rehber” kodlamaları yapılmıştır. ATBÖ ve ATBÖ + AG grubundaki tüm öğrenciler öğretmen rollerinden “soru sorma” rolüne değinmişlerdir. AG grubundaki öğrencilerin çoğu “düz anlatım” rolüne vurgu yaparken, “rehber” rolüne tüm gruplardaki öğrenciler değinmiştir. “Öğretmen rolleri” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.2’de yer almaktadır.



Şekil 4. 2 “Öğretmen Rolü” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

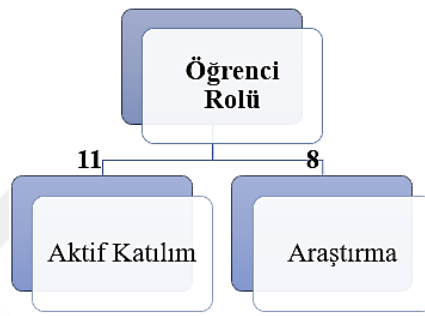
ATBÖ ve ATBÖ + AG grubundaki öğrenciler süreci öğretmen rolleri açısından değerlendirirken, “soru sorma” rolüne hep birlikte vurgu yapmışlardır. Konuyla ilgili olarak Ö12, “*Öğretmenimiz düz anlatım yapmıyordu. Bize sorular soruyordu. Eğer cevabını bulurken çok zorlanırsak kendisi gelip bize yardım ediyordu. Bize başka başka sorular soruyordu*” ifadesini kullanırken, Ö33, “*öğretmenimiz bize sorular sordu, öğrenciler ön plandaydı*” ifadesini kullanmıştır. Ö34 ise “*Öğretmenimiz bize sorular soruyordu. Konuyu direkt anlatmıyordu, biz kendimiz buluyorduk*” ifadesi ile ATBÖ sürecindeki öğretmen rollerine değinmiştir. ATBÖ sürecinde öğrenciler problem durumuna çözüm bulmak için araştırma ve deney yaparlar. Öğretmen bu süreçte rehber konumundadır ve başlangıç sorularını sorar. Öğrencilerin ifadeleri de bu durumu desteklemektedir. Öğretmen süreç boyunca AG grubunda da sorular sormasına rağmen AG grubundaki öğrenciler “soru sorma” öğretmen rolünden hiç bahsetmemiştir.

AG grubundaki öğrencilerin çoğu öğretmenin düz anlatım yaptığını belirtmiştir. Ö21, “*Öğretmenimiz bize konuları anlattı, sonra telefonlarımızı getirdik. Artırılmış gerçeklik uygulamaları kullandık, öğretmenimiz kağıtlar dağıttı. Konuları bu uygulamalarla pekiştirdik.*” ifadesini kullanırken Ö24 ise, “*Öğretmenimiz bize konuyu güzelce anlattı. Sonra telefonlarımızı getirtti ve bize kağıtlar dağıttı. Biz de AG uygulamaları ile onları inceledik.*” ifadesi ile öğretmenin düz anlatımla konuyu işlediğini vurgulamıştır.

ATBÖ uygulanan öğrenciler öğretmenin “rehber” rolüne daha çok vurgu yapmıştır. “Süreç boyunca öğretmeniniz ne yapıyordu?” şeklinde yöneltilen soruya Ö11 kodlu öğrenci şu şekilde cevap vermiştir: “*Öğretmenimiz öncelikle dersin başında soru soruyordu. Biz grup çalışması yapmaya başladığımızda da grupları tek tek gezip farklı sorular soruyordu. Bizim sorularımız olduğunda da bize rehberlik ediyordu...*” Ö31 ise “*Öğretmenimiz bize fazla bilgi vermiyordu. Bize sorular soruyordu. Bizi farklı sorularla yönlendiriyordu*” şeklindeki ifadesiyle öğretmenin soru soran ve yönlendirerek rehberlik eden rolüne vurgu yapmıştır. AG grubundaki öğrenciler öğretmenin rehber rolünü AG uygulamalarının kullanımıyla ilgili olarak ifade etmiştir. “AG uygulamalarını kullandığınız süreçte siz ne yaptınız, öğretmeniniz ne yaptı?” sorusuna Ö23, “*Telefonlarımıza bazı uygulamalar indirip, kağıtlara tutup artırılmış*

gerçeklik ortamı oluşturduk. Öğretmenimiz bunları yaparken yardımcı oldu.” şeklinde cevap vererek öğretmenin yönlendirici ve rehber rolüne vurgu yapmıştır.

Öğrencilere süreçle ilgili “Bu süreçte deney yapma, yazı yazma, grup çalışmaları gibi durumlarda nelere dikkat ettiniz?” “Delilleri nasıl belirlediniz?” ve “Diğer ünitelerdeki uygulamalardan farkı ne idi?” gibi sorular yöneltildiğinde öğrenci rolleriyle ilgili verilere ulaşılmıştır. Cevaplar analiz edildiğinde “aktif katılım” ve “araştıran” şeklinde öğrenci rolleri belirlenmiştir. “Öğrenci rolleri” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.3’te yer almaktadır.



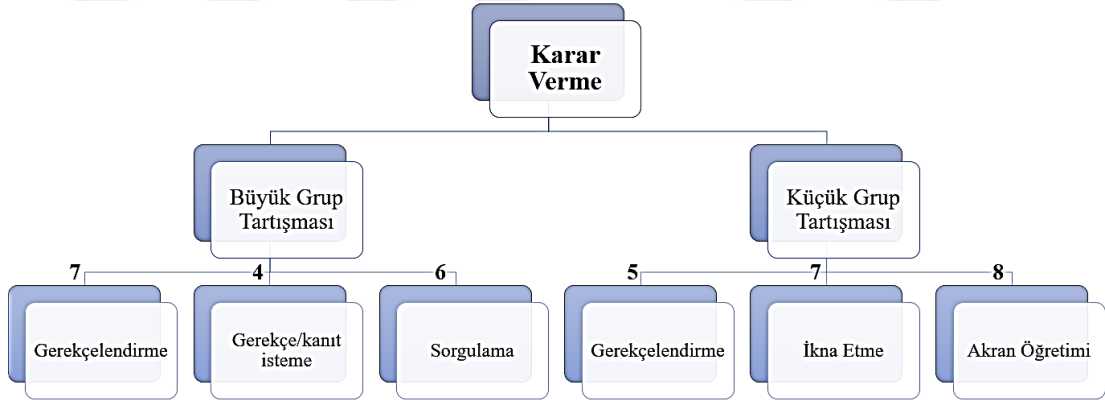
Şekil 4. 3 “Öğrenci Rolü” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

Tüm gruplardaki öğrencilerin hemen hepsi aktif katılım gösterdiklerini ifade etmiştir. ATBÖ sürecinde öğrenciler aktif katılım göstererek bilgilere kendileri ulaşırlar. AG uygulamaları kullanmak ta benzer şekilde aktif bir süreçtir. Bu nedenle tüm gruplardaki öğrenciler süreç boyunca aktif katılım göstermişlerdir. Örneğin “Sınıfça tartışmalar yaparken ikna olmadığınızda neler yaptınız?” şeklindeki bir soruya Ö14 kodlu öğrenci, “Onlar kendi fikirlerini belirtti, biz kendi fikirlerimizi belirttik. Zıt durum varsa neden böyle düşündüklerini sorguladık. Fikir alışverişi yaparak anlamaya çalıştık.” şeklinde cevap vererek süreçte aktif katılım gösterdiklerini ifade etmiştir. Ö31 ise farklı bir soruya ilişkin olarak verdiği cevapta “Derse katılımım arttı, arkadaşlarımla beraber daha aktif oldum” ifadesi ile süreç boyunca daha aktif olduğunu belirtmiştir. AG grubundaki öğrencilerden Ö21’e yöneltilen bir soruda Ö21, “Telefonlarımızı getirdik. Artırılmış gerçeklik uygulamaları kullandık, öğretmenimiz kağıtlar dağıttı. Konuları bu uygulamalarla pekiştirdik” ifadesi ile aktif katılımı ifade etmiştir.

ATBÖ sürecinde öğrenciler problem durumlarına yönelik çözüm için araştırma yaparlar. Bu nedenle “araştıran” öğrenci rolüne sadece ATBÖ ve ATBÖ + AG

grubundaki öğrenciler vurgu yapmıştır. Örneğin “Delilleri nasıl belirlediniz?” şeklindeki bir soruya ATBÖ grubundaki Ö12, “*Birçok kaynaktan araştırma yaptık ve bunun sonucunda ortak bir karara vardık.*” şeklinde cevap vermiştir. Aynı soruya Ö31, “*Birçok kaynaktan araştırma yaparak.*” cevabını vererek “araştıran” öğrenci rolüne vurgu yapmıştır.

ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin karar verme süreçlerini etkileyen bir yaklaşımdır. Öğrenciler araştırma ve sorgulama yaparak kendi problemlerinin çözümünü kendileri gerçekleştirir. Bu sırada karar vermeyle ilgili süreçleri kullanırlar. Öğrenciler farklı bir iddiayla karşılaştıklarında, yeni bir delil keşfettiklerinde ve çeldirici bir soru duyduklarında karar vermek için çeşitli stratejiler geliştirmişlerdir. Öğrencilere “Kendi grubunuzda hep ortak karara mı vardınız? Zıt durumlar yaşandı mı? Büyük grup tartışmaları sırasında sizi destekleyen ve desteklemeyen gruplar olduğunda ne yapıyorsunuz?” gibi sorular yöneltildiğinde karar verme süreçleriyle ilgili veriler elde edilmiştir. Cevaplar analiz edildiğinde küçük grup ve büyük grup tartışmalarına yönelik farklı kodlar oluşturulmuştur. “Karar verme” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.4.’te yer almaktadır.

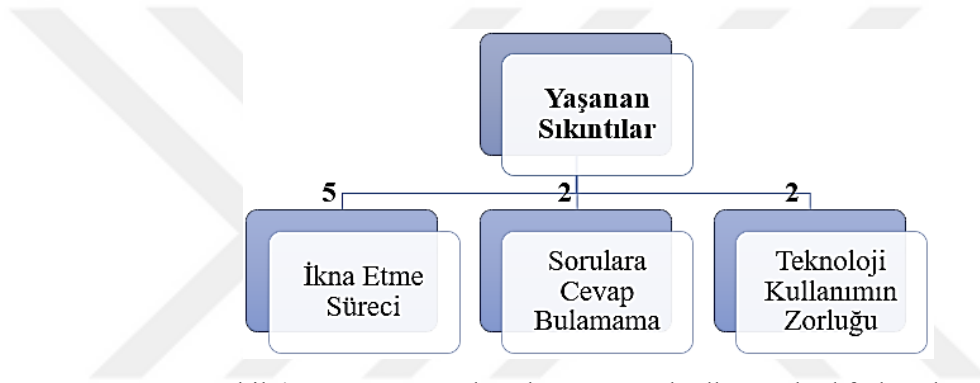


Şekil 4. 4 “Karar Verme” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

Sürece yönelik sorulan “Karşı iddialarla karşılaştığınızda neler yapıyordunuz?” sorusuna Ö11, “*Öncelikle kendi bulduğumuz sonuçları gerekçeleri ve kanıtlarıyla göstererek onların iddialarını çürütmeye çalışıyorduk. Sonra da onların neden böyle düşündüklerini, delillerini soruyorduk.*” şeklinde cevap vermiştir. Ö14 ise bu soruyu “*Onlar kendi fikirlerini belirtti, biz kendi fikirlerimizi belirttik. Zıt durum varsa neden böyle düşündüklerini sorguladık. Fikir alışverişi yaparak anlamaya çalıştık*” şeklinde

cevaplamıştır. Ö33 aynı soruya “Öncelikle kendi düşüncelerimizi söyledik, sonra onların cevaplarını dinleyerek kıyaslama yaptık ve mantıklı olanı düşünerek bulduk.” şeklinde yanıtlamıştır. Bu cevaplardan öğrencilerin karşı bir iddiayla karşılaştıklarında karar vermek için karşı tarafa sorular sorduğu, onlardan kanıt istediği, kendi kanıtlarını gösterdiği ve sorgulama yaptıkları sonucuna ulaşılabilir. Bu durum akran etkileşiminin üst düzeyde yaşandığını da göstermektedir.

Öğrencilere süreçle ilgili son soru olarak “Dersler esnasında zorlandığın kısımlar oldu mu? Bu kısımlar nelerdir? Açıklar mısın?” sorusu sorulmuştur. Alınan cevaplar ve cevapların analizi doğrultusunda “Yaşanan sıkıntılar” alt teması oluşturulmuştur. “Yaşanan sıkıntılar” alt temasına ilişkin kodlar ve frekanslar Şekil 4.5’te verilmiştir.



Şekil 4. 5 “Yaşanan Sıkıntılar” teması, kodları ve kod frekansları

ATBÖ uygulanan gruplardaki öğrenciler süreçte yaşadıkları en büyük sorunu “karşı tarafı ikna etme süreci” olarak ifade etmiştir. Bu durumu Ö11 ile araştırmacı arasında geçen şu diyalog göstermektedir:

Diyalog 1:

Araştırmacı: *Dersler esnasında zorlandığın kısımlar oldu mu? Bu kısımlar nelerdir? Açıklar mısın?*

Ö11: *Yani tabii ki oldu. Özellikle kendi grubumdaki arkadaşlarımı ikna ederken ve diğer gruplarla tartıştığımızda çok zorlandım. Çünkü savunduğumuz şeyi hemen kabul etmiyorlardı tabi. Onlar da kendi fikirlerini söylüyorlardı. Aramızda tartışmalar oluyordu.*

Araştırmacı: *Çok sık mı yaşadınız bu tartışmaları?*

Ö11: *Sıklıkla yaşadık. Ben bazen çok emin olduğum konularda bile arkadaşlarımı ikna edemiyordum.*

Araştırmacı: *En çok ikna etme konusunda zorluk yaşadın yani?*

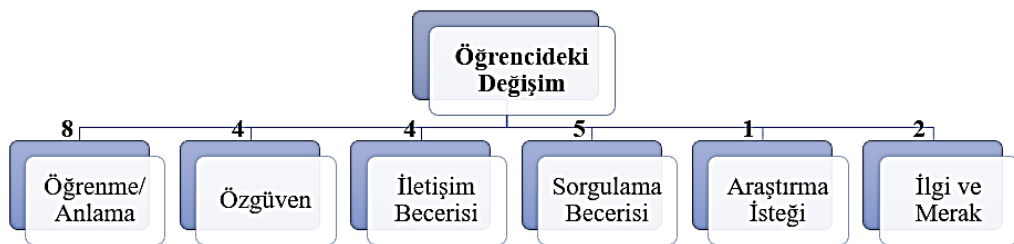
Ö11: *Evet.*

ATBÖ grubunda bulunan Ö13 aynı soruya “*Evet oldu. Kendi kararımı ve düşüncelerimi iyi anlatamadığım durumlar oldu. Bulduğum kanıtlar yetersiz oldu, diğerlerini ikna ederken*” şeklinde cevap vermiştir. Ö12 ise aynı soruya “*Tabii ki oldu. Mesela bazı soruların cevabını bulamadım ya da arkadaşlarla ortak karara varamadık. Bu gibi şeylerde çok fazla zorlandım*” şeklinde cevap vererek bazen sorulara cevap bulmakta zorlandığını ifade etmiştir.

Görüşmelerde AG uygulamalarının kullanımıyla ilgili “Uygulamaları kullanırken zorlandın mı? neden?” sorusu sorularak AG uygulamaları kullanan grupların zorlandıkları kısımların neler olduğu araştırılmıştır. Ö32 bu soruya, “*Bazılarını kullanırken zorlandığımı hissettim. Çünkü bazı uygulamaları kullanırken yönlendirme yoktu ve nasıl kullanacağımızı bizim bulmamız gerekiyordu.*” şeklinde cevap vermiştir. Ö31 ise aynı soruya “*Evet zorlandım. Bir keresinde uygulama açılmamıştı. Birkaç tane uygulamanın da başlangıçta ne olduğunu anlamadım.*” şeklinde cevap vererek zorluk yaşadığını ifade etmiştir. Fakat AG uygulamalarını kullanan öğrencilerin çoğu zorluk yaşamadığını ve uygulamaların kolay olduğunu belirtmiştir.

4.4.2 Öğrencideki Değişim ve Motivasyon

Öğrencilere yöneltilen “Sürecin tamamını değerlendirecek olursan sürecin başıyla sonu arasında bir değişim var mı? Sürecin sana kattığı avantaj ya da senden götürdüğü dezavantaj var mı?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar analiz edilmiştir. Analiz sonucunda öğrencideki değişim teması altında “öğrenme/anlama”, “özgüven”, “iletişim becerisi”, “sorgulama becerisi”, “araştırma isteği”, “ilgi ve merak” kodları oluşturulmuştur. “Öğrencideki değişim” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.6’da yer almaktadır.



Şekil 4. 6 “Öğrencideki Değişim” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

Yapılan görüşmeler sonucunda ATBÖ yaklaşımı ve AG uygulamalarının öğrencilerde olumlu etkiler bıraktığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çoğu konuları daha iyi öğrendiklerini ve anladıklarını belirtmiştir. ATBÖ gruplarındaki öğrenciler özgüvenlerinin, iletişim ve sorgulama becerilerinin arttığını ifade etmişlerdir. ATBÖ'nün araştırma isteği, ilgi ve merak uyandırdığı da bazı öğrenciler tarafından dile getirilmiştir. Öğrencideki değişim temasına ilişkin Ö11 ile gerçekleştirilen örnek bir diyalog şu şekildedir:

Diyalog 2:

Araştırmacı: *Hem grup hem de kendin için sürecin tamamını değerlendirecek olursan sürecin başıyla sonu arasında bir değişim var mı? Sana kattığı avantaj ya da senden götürdüğü dezavantaj var mı?*

Ö11: *Benden götürdüğü bir şey yok. Bana kattığı çok şey var. Özellikle dersleri bu şekilde işlemek konuyu daha iyi anlamamı sağladı. Mesela öğretmenimiz diğer ünitelerde bize diğer konuyu anlattığında bazen anlamadığım yerler oluyordu ama dersi böyle işlediğimizde konuyu kendim araştırdım, deney yaptım, arkadaşlarımdan fikirlerini aldım. Bu da daha iyi anlamamı sağladı, mantığını kavradığım için aslında. Ayrıca kendimi ifade etme yeteneğim de çok gelişti. Artık söz aldığımda kendimi daha iyi savunabiliyordum.*

Araştırmacı: *Peki bu sürecin günlük hayatına veya fen dersine yönelik etkileri nelerdir?*

Ö11: *Fen dersine bakış açım hala aynı ama bize öğretilen bilgilerin nedenini sorgulamak kanıt aramak çok hoşuma gitti. Grup çalışması yapmak ve herkesin sorular sorup cevaplarını araştırıyor olması derslerin daha zevkli geçmesini sağladı açıkçası. Tartışmalarda kendimi daha iyi savunuyorum.*

Araştırmacı: *Günlük hayatındaki bazı olayların nedenini sorguluyor musun sence?*

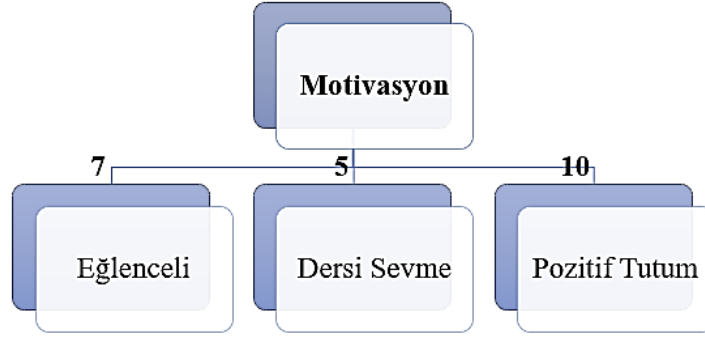
Ö11: *Evet, kanıtlarını daha çok araştırıyorum.*

ATBÖ grubunda bulunan Ö12 süreçteki değişimiyle ilgili olarak “Dezavantajı yok ama avantajı var. Birincisi özgüven sorunun çözüldü. Fikirlerimi anlatmam, kanıtlamaya çalışmam, arkasında durmam falan hem araştırma ve bilgi edinme açısından hem de özgüvenim açısından güzel şeyler sağladı.” ifadeleriyle özgüven

konusuna vurgu yapmıştır. Ö13, ise *“Benden götürdüğü dezavantaj yok. Avantajları ise gerçekten çok fazla. Önceden kendimi kanıtlama konusunda iyi değildim, ama şimdi kendimi daha çok geliştirdim, kendimi daha iyi ifade edebiliyorum.”* cevabıyla iletişim becerilerinin arttığını belirtmiştir. Ö13, ayrıca *“Artık direk fikri kabullenmiyorum. Öncesinde bir şey gördüğümde, internette onu direk kabul ederdim ama burada böyle araştırdık derinlere indik o yüzden artık günlük hayatta da fikirleri benimsemeden önce araştırma yapıyorum.”* şeklindeki sözleriyle araştırma yapma konusunda kendini geliştirdiğine vurgu yapmıştır. Ö32, *“Benden götürdüğü bir şey yok ama bana kattığı şey sorgulama ve düşünme oldu. Bazı şeyleri daha çok sorguladığımı fark ediyorum artık.”* ifadesiyle sorgulama becerisinin geliştiğini dile getirmiştir. Ö33, aynı soruya *“Derslere farklı açıdan bakmaya başladım. Benim için eğlenceli geçti, merakımı artırdı. Konuları daha iyi anladım.”* şeklinde cevap vererek Fen dersine karşı ilgisinin arttığını ifade etmiştir. ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin çoğunda olumlu değişimlere neden olmuştur.

Geleneksel yaklaşım ve AG uygulamalarının kullanıldığı gruptaki öğrenciler kendilerindeki değişimle ilgili olarak sadece “konuyu daha iyi anlama ve öğrenme” konusuna değinmişlerdir. Ö22 bu durumu *“Ben sıvı basıncı olsun gaz basıncı olsun ilk başta bunları çok iyi anlamamıştım. Telefonları getirip uygulamaları kullanınca konuları daha iyi anladım. Benim için avantajlı oldu yani.”* şeklinde ifade ederken, Ö21, *“Sürecin başında konuları pek anlamamıştım. Ama artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanınca konuları daha iyi anladım.”* şeklinde ifade etmiştir.

ATBÖ yaklaşımı ve AG uygulamaları öğrencilerin Fen dersine karşı motivasyonlarını etkilemektedir. Öğrencilerin motivasyonlarının nasıl etkilendiğini belirlemek amacıyla ATBÖ yaklaşımı uygulanan gruplara “Bu süreç motivasyonunu nasıl etkiledi? Derse karşı ilgin arttı mı?” soruları, AG uygulamaları kullanılan gruplara “AG uygulamalarını kullanmak Fen Bilimleri dersine karşı motivasyonunu nasıl etkiledi? Derse karşı ilgin arttı mı?” soruları sorulmuştur. Alınan cevaplar analiz edildiğinde “eğlenceli”, “dersi sevme” ve “pozitif tutum” şeklinde kodlamalar oluşturulmuştur. “Motivasyon” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.7’de yer almaktadır.



Şekil 4. 7 “Motivasyon” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

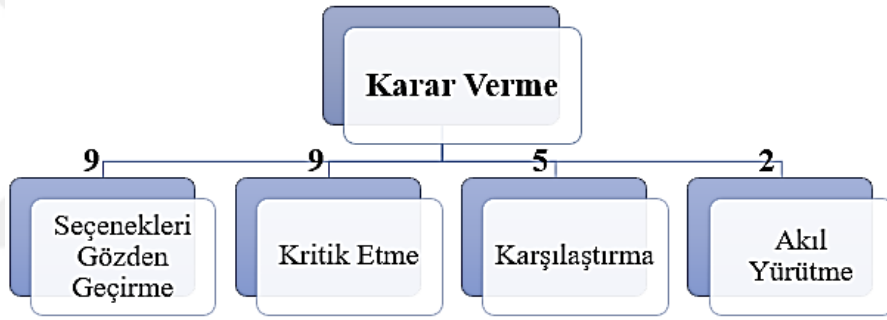
Motivasyon konusuyla ilgili olarak ATBÖ grubundaki Ö13, “*Fen dersine karşı ilgim gerçekten çok arttı. Fen dersini çok fazla sevmezken şu an seviyorum. Konuları araştırma yaparak, soruların cevaplarını bulmaya çalışarak işlemek daha iyi oldu. Daha eğlenceli ve eğiticiydi. Özgüvenimiz arttı.*” ifadelerini kullanırken, Ö14, “*Öncelikle fen dersine karşı ilgim arttı. Çünkü dediğim gibi herkes bir konuşma sürecindeydi, aktifti, fikir alışverişi yaptık falan. Karşımdaki insanla etkileşimde olmak benim için daha iyiydi, o benim sebeplerimi öğreniyor, ben onun sebeplerini öğreniyorum. Bu durum hoşuma gitti.*” ifadelerini kullanmıştır. AG grubundaki öğrencilere motivasyonlarının nasıl etkilendiği sorulduğunda Ö21, “*Derse karşı ilgim arttı, konuları daha iyi anladığım için ders benim için daha zevkli geçti.*” şeklinde cevap verirken, Ö24, “*Derse karşı arttı. Yani konuları daha iyi öğrendiğim için ilgim arttı.*” şeklinde cevap vermiştir. ATBÖ yaklaşımı ve AG uygulamalarının birlikte kullanıldığı Deney C grubundaki öğrencilere motivasyon konusunda hem ATBÖ yaklaşımı hem de AG uygulamaları ile ilgili sorular sorulmuştur. Ö32 ATBÖ süreciyle ilgili olarak “*Derse daha çok katılma isteği geldi ve dersler daha eğlenceli geçti.*” ifadesini kullanırken, AG uygulamalarıyla ilgili olarak “*Motivasyonumu ve ilgimi kesinlikle artırdı.*” ifadesini kullanmıştır. Ö33 ise ATBÖ süreci hakkında “*Grup çalışmaları daha eğlenceliydi. Konuyu önceden kendimiz anladığımız için daha iyi oldu.*” ifadelerini kullanmış ve AG uygulamaları hakkında ise “*Konuları bu şekilde farklı olarak işlediğimiz için eğlenceli oluyor ve öğrenme isteğimi artırıyor. Motivasyonum arttı yani.*” ifadelerini kullanmıştır.

Öğrencilerin tümü bireysel değişimleri açısından motivasyonlarının arttığını ifade etmiştir. “*Derse karşı ilgim artmadı ya da değişmedi*” diyen öğrenciler ise uygulama sürecinin daha eğlenceli geçtiğini ifade etmiştir. Örneğin, Ö12’nin “*Derse karşı ilgim*

artmadı. Fen dersine olan düşüncelerim de değişmedi ama daha eğlenceli oldu.” şeklindeki ifadesi bu durumu yansıtmaktadır.

4.4.3 Karar Verme

Tüm gruptaki öğrencilere “İki durum arasında kaldığını düşün. Bu iki durumdan birini seçmek için bir karar vermelisin. Ne yaparsın, bu kararı verirken ne gibi adımlar atarsın?” sorusu sorularak öğrencilerin karar verme süreçleri hakkında nelere dikkat ettikleri konusunda cevaplar alınmıştır. Ardından cevaplar analiz edilmiş ve karar verme teması altında “seçenekleri gözden geçirme”, “kritik etme”, “karşılaştırma” ve “akıl yürütme” kodları oluşturulmuştur. “Karar verme” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.8’de yer almaktadır.



Şekil 4. 8 “Karar Verme” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin akıl yürütme, sorgulama ve karşılaştırma yaparak karar verme gibi eleştirel düşünme becerilerini etkileyen bir yaklaşımdır. Bu nedenle öğrencilerin eleştirel düşüncelerine yönelik sorular sorulmuştur. Örneğin, “Karşı iddialarla karşılaştığınızda neler yaptınız?” sorusuna Ö12, “Onun iddiası mı daha gerçekçi yoksa bizimki mi daha gerçekçi ona baktık. Birçok artılarına eksilerine baktık. Hangisi daha gerçekçiye ve olabilirse onu seçtik.” şeklinde cevap vererek ATBÖ sürecinde seçenekleri gözden geçirdiklerini, akıl yürüttüklerini ve karşılaştırma yaparak karar verdiklerini ifade etmiştir. Ö11, “İki durum arasında kaldığını düşün. Bu iki durumdan birini seçmek için bir karar vermelisin. Ne yaparsın, bu kararı verirken ne gibi adımlar atarsın?” sorusuna, “İki durumun da artılarını ve eksilerini düşünürüm. Sonucun ne olabileceğini sorgularım ve bir kâğıda yazarım artılarını ve eksilerini. Karşılaştırma yaparım ve en mantıklısını seçerim.” cevabını vererek Ö12 ile benzer süreçleri gerçekleştirdiğini belirtmiştir.

4.4.4 Bilginin Doğruluğunu Test Etme

Tüm gruplardaki öğrencilere “Bir fikirle karşılaştığında arkadaşlarının fikrini hemen kabul eder misin? Bir fikrin doğru olduğuna nasıl ikna olursun?” sorusu sorularak öğrencilerin bilginin doğruluğunu test etme ve sorgulamayla ilgili nelere dikkat ettikleri konusunda cevaplar alınmıştır. Ardından cevaplar analiz edilmiş ve ikna stratejisi teması altında “sorgulama”, “kanıt isteme”, “araştırma” ve “farklı fikirleri değerlendirme” kodları oluşturulmuştur. “Bilginin doğruluğunu test etme” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.9’da yer almaktadır.

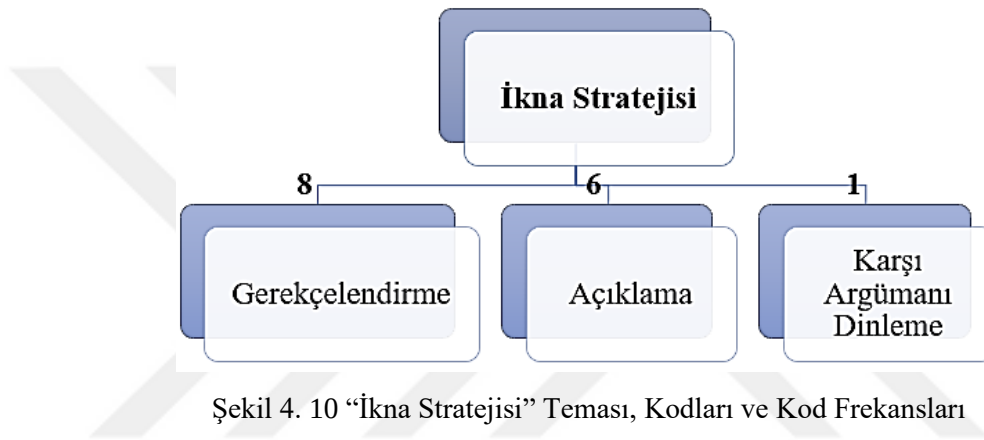


Şekil 4. 9 “Bilginin Doğruluğunu Test Etme” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

Öğrencilerin çoğu bir fikirle karşılaştığında bu fikri kabul etmeden önce sorgulama yaptıklarını ifade etmiştir. Bir fikrin doğruluğunu kabul edebilmek için “kanıt isterim” diyen öğrencilerin sadece ATBÖ yaklaşımı uygulanan öğrenciler olması ATBÖ yaklaşımının eleştirel düşünmeyi destekleyen bir yaklaşım olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Ö11’in “Bir fikirle karşılaştığında arkadaşlarının fikrini hemen kabul eder misin? Bir fikrin doğru olduğuna nasıl ikna olursun?” sorusuna cevap olarak “Hayır, hemen kabul etmem. Önce neden öyle düşündüğünü sorarım, bana kanıtlar sunmasını isterim. Sonra kendim o fikirleri düşünürüm, araştırabileceğim bir şeyse araştırırım. Kanıtlarını düşünürüm. Öğretmenin bileceği bir şeyse öğretmene sorarım ve eğer tüm kanıtlarla açıklarsa o zaman o fikri kabul ederim.” şeklinde cevap vermesi ATBÖ sürecini yansıtmaları açısından dikkat çekicidir. Aynı soruya AG grubundaki öğrencilerden Ö21, “Arkadaşlarımdan fikirlerini kendim araştırırım. Hemen kabul etmem yani.” şeklinde yanıt verirken, Ö22, “Arkadaşımın fikrini hemen kabul etmem. Biraz düşünürüm. Araştırırım, insanlara sorarım.” şeklinde cevap vermiştir. Ö31 ise bu soruya “Hemen kabul etmem, delilleri sorarım, sorgularım.” cevabını vererek sorgulama yaptığını ve kanıt istediğini ifade etmiştir.

4.4.5 İkna Stratejisi

ATBÖ yaklaşımının uygulandığı gruplardaki öğrencilere “Bir başkasını savunduğun fikir konusunda ikna etmek istiyorsun. Nasıl ikna edersin?” sorusu sorularak öğrencilerin ikna stratejileri hakkında nelere dikkat ettikleri konusunda cevaplar alınmıştır. Ardından cevaplar analiz edilmiş ve ikna stratejisi teması altında “gerekçelendirme”, “açıklama” ve “karşı argümanı dinleme” kodları oluşturulmuştur. “İkna stratejisi” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.10’da yer almaktadır.



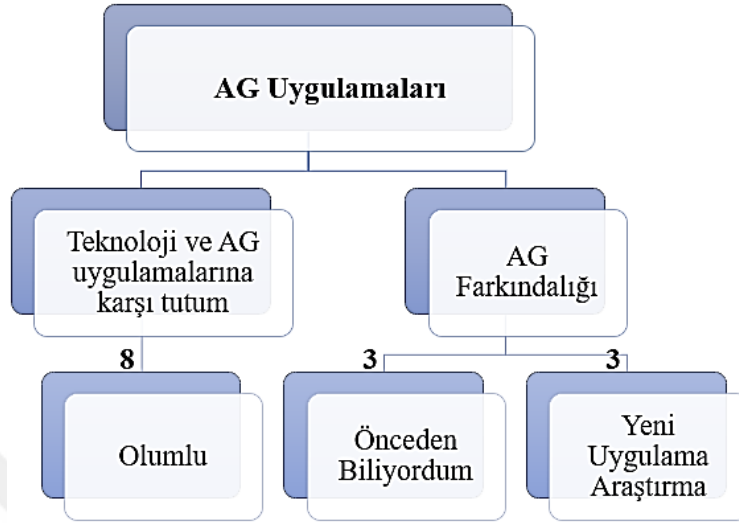
Şekil 4. 10 “İkna Stratejisi” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

Öğrencilerin tamamı ikna stratejisi olarak gerekçelendirmeden bahsetmiştir. Ö32 bu durumu, “*Onun önüne bir sürü delil sunarım. Gerekçesini söylerim.*” şeklinde ifade ederken, Ö11, “*Fikirlerimin gerekçelerini söyledim*” şeklinde ifade etmiştir. Ö13 ise “*Bulduğum araştırma sonuçlarını gösteririm. Mantıklı bir şekilde açıklama yaparım.*” ifadesiyle açıklama yapacağını belirtmiştir. Ö11 sahip olduğu bir fikirle ilgili kullandığı ikna stratejilerini şu şekilde özetlemiştir; “*Bu fikre ulaşmak için neler yaptığımı anlattırdım. Araştırmalardan elde ettiğim kanıtlardan bahsederdim. Eğer hala ikna olmadıysa ona neden ikna olmadığını sorarım. Açıklamasını isterim.*”

4.4.6 AG Uygulamaları

AG uygulamalarını kullanan gruplardaki öğrencilere AG uygulamaları hakkındaki farkındalıklarını belirlemek ve AG uygulamalarına karşı tutumları konusunda görüşlerini almak amacıyla sorular sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları analiz edildiğinde “AG uygulamaları” teması altında “Teknoloji ve AG uygulamalarına karşı

tutum” ve “AG farkındalığı” kodları oluşturulmuştur. “AG Uygulamaları” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.11’de yer almaktadır.



Şekil 4. 11 “AG Uygulamaları” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

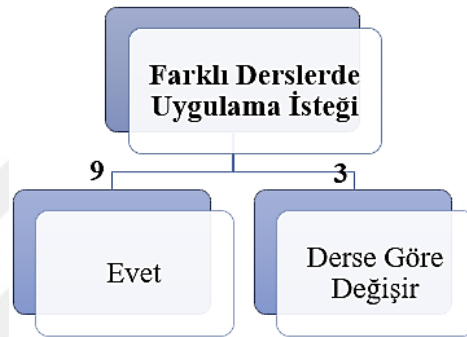
Öğrencilere “Teknolojiyi sever misin, telefon tablet vb. teknolojik aletin var mı, günlük hayatında kullanıyor musun?” sorusu sorulduğunda tüm öğrenciler teknolojiyi sevdiklerini ve en az bir adet teknolojik alete sahip olduklarını ifade etmiştir. AG uygulamaları hakkında sorulan “AG uygulamalarından hoşlandın mı? AG uygulamaları sayesinde konuyu öğrendin mi?” şeklindeki soruya tüm öğrenciler olumlu cevaplar vererek, AG uygulamalarından hoşlandıklarını belirtmiştir. Ö24 bu durumu, “*Evet hoşlandım. Derse ilgimi artırdı. Konuyu daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum.*” şeklinde ifade ederken, Ö23 “*Evet hoşlandım, konuları daha iyi anladığımı düşünüyorum.*” şeklinde ifade etmiştir. Ö32 ise “*Evet çok hoşlandım çok eğlendim. Konuyu öğrenmek için iyi bir destekçi bence...*” ifadesini kullanarak AG uygulamaları konusundaki olumlu fikrini belirtmiştir.

Öğrencilerin AG uygulamaları hakkındaki farkındalıklarını belirlemek amacıyla “AG tarzı uygulamaları önceden biliyor muydun? Derste kullandığımızın dışında AG uygulaması araştırdın mı?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin çocuğunun AG uygulamalarını önceden bilmedikleri görülmüştür. Ö23 bu soruya “*Bunların hiçbirinden haberim yoktu. Mikroskopla ilgili bir uygulama araştırdım.*” yanıtını verirken, Ö24, “*AG uygulamalarından haberim yoktu. Başka uygulamalar araştırmadım.*” yanıtı vermiştir. Ö31 ise “*Evet araştırdım. Uzay ve evrenle ilgili*

şeyleri araştırdım. Arada canım sıkıldığında uygulamaya girip kullanıyorum. Bu tarz uygulamalara daha önce 6. sınıfta da denk gelmişim. Daha önceden biliyordum.” cevabını vermiştir.

4.4.7 Farklı Derslerde Uygulama İsteği

Tüm gruplardaki öğrencilere kendi gruplarında yapılan etkinlikleri farklı derslerde uygulama istekleri sorulmuştur. Cevaplar analiz edildiğinde “evet isterim” ve “derse göre değişir” şeklinde kodlar oluşturulmuştur. “Farklı derslerde uygulama isteği” teması, kodları ve kodlara ilişkin frekanslar Şekil 4.12’de yer almaktadır.



Şekil 4. 12 “Farklı Derslerde Uygulama İsteği” Teması, Kodları ve Kod Frekansları

ATBÖ yaklaşımı uygulanan gruplardaki öğrencilere “Bu uygulamayı başka derslerde yapmak ister misin?” diye sorulduğunda Ö13, “*Evet isterim çünkü grup çalışması daha zevkli.*” yanıtını verirken, Ö33, “*Evet grup çalışması gayet güzel ve eğlenceli, bu yüzden kullanmak isterim.*” yanıtı vermiştir. Ö11 aynı soruya “*Bu uygulamayı başka derslerde yapmak, grup çalışması ve tartışma yapmak isterim ama matematik gibi bazı derslerde uygun olmadığını düşünüyorum.*” ifadesiyle her derste ATBÖ yaklaşımının uygun olmayacağını belirtmiştir. Aynı soru AG uygulamalarına yönelik olarak sorulduğunda Ö23, “*Diğer derslerde kullanmak isterdim, sosyalde güzel olurdu mesela. Ama matematikte falan kullanılamaz bence*” cevabını vermiş, Ö32 ise “*Bazı derslerde olabilir. İnkılap ve matematikte kullanmak isterdim.*” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin çoğu farklı derslerde benzer uygulama yapmak konusunda doğrudan evet cevabını verirken, bazıları derse göre değişir cevabını vermekle birlikte, diğer derslerde kullanmak istediğini ifade etmiştir. Yani tüm öğrenciler bu tarz farklı yaklaşımları diğer derslerde de kullanmak istemektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye göre ulaşılan sonuçlar, tartışma ve öneriler aşağıda yer almaktadır.

5.1 Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın temel amacı artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırma amacı kapsamında sekizinci sınıf düzeyinde üç grup belirlenmiş ve ilk grup ATBÖ grubu, ikinci grup AG grubu, üçüncü grup ATBÖ + AG grubu olacak şekilde çalışma yapılmıştır. ATBÖ grubunda sadece ATBÖ yaklaşımı uygulanırken, AG grubunda öğretmen merkezli bir yaklaşım ve AG uygulamaları kullanılmış, ATBÖ + AG grubunda ise ATBÖ yaklaşımıyla birlikte AG uygulamaları kullanılmıştır. Ünite tabanlı akademik başarı testleri her iki uygulama ünitesinin başında ve sonunda ön-son test olarak uygulanmıştır. Eleştirel düşünme testi (EDT) ise uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında tüm gruplara uygulanmıştır.

Bulgular incelendiğinde birinci uygulama ünitesi olan Ü1 ünite tabanlı akademik başarı ön testinde toplam test puanı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Dolayısıyla Ü1 uygulaması başlangıcında tüm gruplardaki öğrencilerin “DNA ve Genetik Kod” ünitesi kazanımları bakımından benzer başarı seviyesinde oldukları söylenebilir. Ü1 son test bulguları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılık incelendiğinde ATBÖ yaklaşımının ve ATBÖ + AG kullanımının, sadece AG uygulamalarının kullanılmasına göre akademik başarıyı artırma konusunda daha etkili olduğu söylenebilir. ATBÖ grubu ve ATBÖ + AG grubundaki veriler incelendiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Fakat ortalamalar arasındaki göze çarpan fark nedeniyle Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmış ve AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının akademik başarıyı orta düzeyde etkilediği belirlenmiştir.

İkinci uygulama ünitesi olan Ü2 ünite tabanlı akademik başarı ön testinde toplam test puanı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Dolayısıyla Ü2 uygulaması başlangıcında tüm gruplardaki öğrencilerin “Basınç” ünitesi kazanımları bakımından benzer başarı seviyesinde oldukları söylenebilir. Ü2 son test bulguları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılık Ü1 ünitesine benzer şekilde ATBÖ grubu ve ATBÖ + AG grubu lehine olacak şekilde ortaya çıkmıştır. Buna göre ATBÖ yaklaşımı ve ATBÖ + AG kullanımı, sadece AG uygulamalarının kullanılmasına göre akademik başarıyı artırma konusunda daha etkili olmaktadır. Ü2 için ATBÖ grubu ve ATBÖ + AG grubundaki veriler incelendiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Fakat ortalamalar arasındaki göze çarpan fark nedeniyle Cohen d etki büyüklüğü hesaplanarak AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının akademik başarıyı orta düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ünite tabanlı akademik başarı testlerine ilişkin bulgular incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu anlamda etkilediği görülmektedir. Bu sonuç ATBÖ yaklaşımının fen başarısını artırdığı yönündeki çalışmalarla (Kabataş Memiş, 2011; Karakuş ve Yalçın, 2016) uyumludur. ATBÖ yaklaşımında öğrenciler bir bilim insanı gibi çalışmakta, problemlerin çözümü konusunda aktif rol almakta ve ulaştıkları sonuçları verilere dayalı olarak temellendirmekte, bütünsel bir bakış açısıyla gerekçeli olarak açıklamalar yapıp kendi düşüncelerini belirtmekte ve düşüncelerini karşı argümanlara göre savunmaktadırlar. Öğrenciler soru sormak, delilleri incelemek, iddiada bulunmak ve bu iddiayı diğer iddialarla karşılaştırmak gibi uygulamalar (Hand, 2004) gerçekleştirdikleri için bu süreç onların bilgilerini yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda yeni bilgiler ile var olan bilgileri arasında bir köprü görevi gören süreci bu uygulamalar sayesinde yaşamaktadırlar. Dahası, bu uygulamalarda öğrenciler bir bilim insanı gibi çalıştıklarından bilimsel süreç becerilerini de kullanmaktadırlar. Örneğin öğrenciler; problem durumu belirleme, problemin çözümüne yönelik hipotez (iddia) geliştirme, hipotezle ilgili veri toplama, hipotezi test etme, çözüme ulaşma ve raporlaştırma gibi bilimsel süreç becerilerini uygulamalarda kullanmışlardır. Bilimsel süreç becerilerinin bilim okuryazarlığının önemli bir parçası olduğu (Turgut, 2007) düşünüldüğünde ATBÖ yaklaşımının en genel anlamda bilim okuryazarlığını geliştiren bir yaklaşım

olduğu söylenebilir. Bilim okuryazarı bireyler yetiştirmenin fen eğitiminin temel amacı (MEB, 2018) olduğu önemle vurgulanırken bu uygulamaların öğrencilere bilim okuryazarı olma yolunda fayda sağladığı dikkati çekmektedir. Bu anlamda ATBÖ yaklaşımının bilim okuryazarı bireyler yetiştirme sürecinde kullanılabilecek önemli bir yaklaşım olduğu düşünülebilir.

Eğitimde teknoloji kullanımı öğrenme ortamının zenginleştirilmesi, yapılan çalışmaların daha iyi anlaşılması, öğrencilerde etkin katılımın sağlanması, farklı duyuların kullanılması ve olumlu yaşantılar oluşturmaları bakımından sürece olumlu bir şekilde etki etmektedir (Şahin ve Namlı, 2019). Geleneksel yaklaşım ve AG uygulamalarının kullanımını karşılaştıran bazı çalışmalarda (Demirel, 2019; Şahin, 2017) AG uygulamalarının akademik başarıyı artırdığına yönelik bulgular elde edilmiştir. Ancak AG uygulamaları akademik başarının artırılması konusunda ATBÖ gibi araştırma-sorgulama temelli uygulamalara göre daha zayıf kalmaktadır. Tek başına AG uygulamaları öğrencilerin etkin katılımını artırmaktadır, fakat bu katılım ATBÖ yaklaşımındaki kadar aktif bir şekilde olmamaktadır. ATBÖ sürecinde öğrenciler soru soran, iddialar oluşturan, araştıran, deney yapan, tartışan ve fikirlerini savunan bir konumdadır ancak tek başına AG uygulamaları böyle bir ortam sunmamaktadır. Bu yüzden tek başına AG uygulamaları kullanımı ATBÖ gibi yaklaşımlarla karşılaştırıldığında akademik başarıyı artırma konusunda bu çalışmada da belirlendiği gibi zayıf kalmaktadır. Fakat AG uygulamaları ATBÖ yaklaşımıyla birlikte kullanıldığında öğrenciler bu uygulamaları sürecin istedikleri yerinde ve daha özgür bir biçimde kullanmaktadırlar. Bu durum sürecin sorgulama temelli uygulama ile birleştirilmesi sayesinde akademik başarıya olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaştırmaktadır. Akademik başarıyı artırma konusunda AG uygulamalarının zayıf kalması mevcut AG uygulamalarından da kaynaklanıyor olabilir. Çünkü güncel AG uygulamaları (bu tez kapsamında da kullanılan uygulamalar vd.) incelendiğinde bu uygulamaların, hazır bilgi paylaşımı ve somutlaştırmanın yanında üst düzey düşünmeyi sağlayan aktiviteler yapmaya fırsat verme, sorgulama temelli deneyler yapma, değişkenleri değiştirme ve özgün içerikler oluşturabilme gibi konularda eksik kaldığı söylenebilir. Uygulamalar genellikle var olan bilginin doğrulanması amacıyla kullanılabilecek konumdadır ve içerik yönünden zengin değildir. Bu nedenle AG uygulamalarının etkinliğinin artırılabilmesi için daha verimli uygulama

geliştiricilerine ihtiyaç vardır. Örneğin görselliğin geliştirilmesi, değişkenleri belirleme ve bu değişkenlere göre farklı deneyler yapma seçenekleri eklenmesi, işitsel içeriğin kısa tutulması ve interaktif sürecin daha fazla olması gibi geliştirmeler yapılabilir. Bunu gerçekleştirecek uygulamalar teknoloji alan bilgisine sahip bireyler tarafından bireysel olarak gerçekleştirilebilir. Fakat bu uygulamaların gerçekleştirilmesinin bireysel olarak ekonomik olmadığı tarafımızca belirlenmiştir. Bu sebepten her şartta kullanılabilecek uygulamalara ihtiyaç vardır. Bu bağlamda artırılmış gerçeklik uygulamalarının artırılmasının eğitim açısından önemli olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini gösteren eleştirel düşünme testi (EDT) bulgularına ilişkin ön test sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için tek faktörlü kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. EDT son test bulguları incelendiğinde ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılık; ATBÖ ve ATBÖ + AG gruplarının sadece AG uygulamalarının kullanıldığı gruba göre daha avantajlı olduğu yönündedir. Buna göre eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi konusunda ATBÖ yaklaşımının AG uygulamalarına göre etkili olduğu belirlenmiştir. Bu durum ATBÖ yaklaşımının eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu gösteren çalışmalarla (Çakan Akkaş, 2017; Koçak, 2014) uyumludur. Üst düzey düşünme becerilerinden olan eleştirel düşünme; sorgulama, iddia oluşturma, delilleri kullanma, karşı argümanlara mantıklı yanıtlar verme gibi beceri ve durumlardan etkilenmektedir (Eğmir, 2016). ATBÖ yaklaşımında bu durumlar ve beceriler kullanılmakta ve böylece öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri gelişmektedir. Örneğin öğrenciler küçük ve büyük grup tartışmaları sırasında karşılaştıkları bir iddiayı sorgulamakta, iddianın gerekçelendirilmesini istemekte ve bu sayede bilginin güvenilirliğini sorgulamakta, delilleri kendi iddiaları ve bulgularıyla karşılaştırmakta, kendi argümanlarını oluşturma ve değerlendirme sürecini yaşamaktadırlar. Aynı şekilde karşı bir argüman paylaştıklarında bunu gerekçelendirerek sunmakta ve delilleri kullanmakta ve çürüme/çürütme sürecini yaşamaktadırlar. ATBÖ sürecindeki bu yaşantılar, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmektedir. Bu çalışma kapsamında kullanılan AG uygulamalarında ise basit deneyler yapma ve bilginin doğruluğunu test etme gibi durumlar dışında eleştirel

düşünme becerilerini desteklemek veya tetikleyerek artmasına yardımcı olacak ortam ya da içerik yer almamaktadır. Bu nedenle bu çalışma kapsamındaki AG uygulamaları sadece geleneksel yaklaşım içerisinde kullanıldığında eleştirel düşünme becerilerini kullanmak, aktive etmek ve geliştirmek konusunda yetersiz kalmaktadır.

ATBÖ grubu ve ATBÖ + AG grubundaki veriler incelendiğinde; iki grup arasında akademik başarı ve eleştirel düşünme açısından istatistiksel anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Fakat grupların ortalamaları incelendiğinde az da olsa bir farklılık göze çarpmaktadır. Bu farkın kaynağını açıklamak için etki büyüklüğü hesaplandığında etki büyüklüğünün ATBÖ + AG grubu lehine olduğu görülmüştür. ATBÖ süreci öğrencilerin aktif olduğu, araştırmalar yaptığı, iddiaları gerekçelendirdiği ve sunduğu, gruplar arasında tartışmaların olduğu bir süreçtir (Erduran vd., 2004). ATBÖ sürecinde AG uygulamalarının kullanımı öğrencilerin daha da aktif olmalarını sağlamış ve derse farklılık kattığı, yerine göre detaylı bilgi ve görsel sağladığı için öğrencilerin motivasyonunu da artırmıştır. Bazı öğrenciler iddialarını temellendirirken hem deney malzemeleri kullanarak deneyler yapmış hem de AG uygulamalarını kullanmışlardır. Özellikle büyük grup tartışmalarında bilgilerini paylaşıırken AG uygulamalarını kanıt olarak göstererek ikna etme sürecini yaşamışlardır. Bu durum ATBÖ yaklaşımının etkinliğine katkı sunan bir ortam oluşturmaktadır. Bu nedenle AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde etki etmektedir.

Yapılan çalışmanın sonunda tüm gruplardan dört öğrenci seçilerek yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımını geleneksel yaklaşımla karşılaştırmaları, AG uygulamalarının kullanımını ve yapılan tüm uygulamaları değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların önceki fen derslerinde kullanılan yöntem ve uygulamalara göre; grup çalışması yapma, deney yapma, akran paylaşımı ve AG uygulaması kullanma gibi konularda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı sınıf ortamında öğrenciler gruplar halinde çalışır, akran paylaşımında bulunur, yapacakları deneyleri kendileri tasarlayıp yapar ve tartışma içinde olurlar. Bu durum öğrencilerin sürece aktif katılımını ve bir bilim insanı gibi çalışma imkânı bulmalarını sağlar. Öğrenciler süreç boyunca zihnen aktif olurlar ve

grup arkadaşlarıyla sürekli bir etkileşim halinde bulunurlar. Böylelikle anlamlı öğrenmeler gerçekleştirirler.

Öğrencilere ATBÖ süreci, geleneksel yaklaşım ve AG uygulamaları kullanımı sırasındaki öğretmen ve öğrenci rolleri sorulduğunda öğrenciler bu roller açısından önceki dönemlere göre farklılık bulunduğunu belirtmişlerdir. ATBÖ yaklaşımında öğretmen ve öğrenci rolleri değişerek hem öğretmenin hem de öğrencinin daha aktif olduğu bir süreç yaşanmış olur. Öğrenciler değişen bu öğretmen rollerini soru soran, rehberlik eden ve düz anlatım yapmayan olarak, öğrenci rollerini ise aktif katılım sağlayan ve araştıran olarak ifade etmişlerdir. Öğrenciler ATBÖ süreci boyunca deneyler yaptıklarını, araştırma yaptıklarını, küçük ve büyük gruplarda tartışmalar yürüttüklerini, bilgileri kendileri yapılandırıp kaydettiklerini ve paylaştıklarını belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenme yaşantıları elde etmelerini sağladığı gibi bunun farkında olmalarına da katkı sağlamıştır. Ayrıca öğrencilerin süreç boyunca aktif olmaları kendini ifade etme becerisi ve özgüven gibi konularda da kazanımlar elde etmelerine olanak tanımıştır.

AG uygulamalarının kullanılmasıyla ilgili yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciler AG uygulamalarını eğlenceli bulduklarını, derse karşı pozitif tutum geliştirdiklerini ve motivasyonlarının arttığını belirtmişlerdir. Öğrenciler ayrıca eğitimde teknoloji kullanımı konusunda da pozitif tutumlar geliştirmiş ve diğer derslerde de benzer uygulamaları kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir. Bu durum AG uygulamalarının motivasyon ve tutuma etkisini inceleyen çalışmalarla (İzgi Onbaşılı, 2018; Sırakaya ve Alsancak Sırakaya, 2018) uyumludur. Özellikle uygulamanın gerçekleştirildiği ilk ünitenin doğası gereği, konuların somutlaştırılması sayesinde öğrencilerin uygulamaları heyecanla kullandıklarını ifade etmeleri onların teknolojiyi bir ders kapsamında kullanmalarının kendilerine nasıl fayda sağladığını göstermektedir. Bu sebepten teknolojinin doğru zamanda ve doğru yerde kullanılması eğitimde önemli bir durum olarak belirtilebilir.

Fen eğitiminin amaçları incelendiğinde bilim okuryazarı olan, araştırıp sorgulayan, günlük yaşamında teknolojiyi kullanan ve yeniliklere adapte olabilen, karar verme, problem çözme ve eleştirel düşünebilme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek eğitimin temel hedefleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu profile sahip bireylerin

yetiştirilmesi sürecinde ATBÖ yaklaşımı büyük öneme sahiptir. AG uygulamaları; öğrenme ortamlarını geliştiren, öğrencilerin ilgilerini çeken ve etkin katılımı artıran uygulamalardır. Bu noktada fen eğitiminde AG uygulamaları ve ATBÖ yaklaşımının birlikte daha sık kullanılması fen eğitiminin amaçlarının gerçekleştirmesinde önemli bir role sahiptir.

5.2 Öneriler

AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi inceleyen çalışmanın sonuçları göz önüne alınarak geliştirilen öneriler aşağıda sunulmuştur:

1. Bu çalışma ortaokul sekizinci sınıf ünitelerinden “DNA ve Genetik Kod” ve “Basınç” ünitelerinde yapılmıştır. Benzer bir çalışma farklı sınıf seviyelerinde ve ünitelerde uygulanabilir.
2. Daha büyük bir çalışma grubuyla benzer bir çalışma yapılabilir.
3. Bu çalışmada akademik başarı ve eleştirel düşünme becerileri bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Farklı bir çalışma daha farklı bir düşünme becerisi üzerinde ya da bilimsel süreç becerileri gibi konularda yapılabilir.
4. Bu çalışmada herkes tarafından ulaşılabilen hazır AG uygulamaları kullanılmıştır. Yapılacak başka bir çalışmada sürece yönelik olan ve araştırmaya özel geliştirilen AG uygulamaları kullanılabilir.
5. Benzer bir çalışma farklı sosyokültürel ve ekonomik koşullara sahip ortamlarda yapılabilir.
6. Fen eğitiminde kullanılabilecek güncel AG uygulamaları sınırlı sayıdadır ve içerik yönünden tüm konulara hitap edecek bir uygulama bulunmamaktadır. Bu anlamda tüm sınıf seviyelerinde ve ünitelerde kullanılabilecek, zengin içeriğe sahip AG uygulamaları geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170–181.
- Açıkgöz, K. (2007). *Aktif Öğrenme*. Biliş Özel Eğitim Danışmanlık Yayınları.
- Akamca, G. Ö. & Hamurcu, H. (2005). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen başarısı, tutumları ve hatırd tutma üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 178-187.
- Akben, N. (2015). Fen ve teknoloji ders etkinliklerindeki bilimsel süreç becerilerinin bilimsel sorgulama yöntemiyle geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(179).
- Akkaş, B. N. Ç. & Kabataş Memiş, E. (2020). Argümantasyon uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesi başarılarına ve bireysel değişimlerine yansıması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1407-1417.
- Akkaş, B. N. Ç. (2021). *Argümantasyon tabanlı mesleki gelişim programının fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmedeki rolü*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kastamonu.
- Aktamış, H. & Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947.
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11-23.
- Alsumait, A. & Al-Musawi, Z.S. (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.
- Altınok, H. (2004). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın başarı düzeyine göre fen başarısı ve güdü üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40(40), 484-503.
- Angelo, T. A. (1995). Classroom assessment for critical thinking. *Teaching of psychology*, 22(1), 6-7.
- Aşık, S. (2018). *Biyoloji öğretmenlerinin eleştirel düşünme düzeyleri: Trabzon örneği*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

- Avcı, A. F. & Taşdemir, Ş. (2019). Artırılmış ve sanal gerçeklik ile periyodik cetvel öğretimi. *Selçuk-Teknik Dergisi*, 18(2), 68-83.
- Aydın, F. (2009). *Teknolojinin doğasına yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin ve kavramlarının gelişimi ve öğretimde ikilemlerin etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. & Sacit, K. Ö. S. E. (2003). Yeni bir bakış: Eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 191-196.
- Bal, G. & İçten, T. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 401-415.
- Balcı, C. (2015). 8. sınıf öğrencilerine "hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Bloom, BS, Engelhart, MD, Furst, EJ, Hill, WH & Krathwohl, DR (1956). El Kitabı I: bilişsel alan. New York: David McKay.
- Boz, M. S. (2019). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Değerlendirilmesi. M.E.B. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Bozkurt, O., Ay, Y. & Fansa, M. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenmenin fen başarısı ve fene yönelik tutuma etkisi ile öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri.
- Bulut, A. (2020). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasındaki ilişki*. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- Caena, F. (2017). Weaving the fabric: Teaching and teacher education ecosystems. B. Hudson içinde, *Overcoming fragmentation in teacher education policy and practice* (s. 179-200).
- Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Canbazoglu Bilici, S. (2019). Bilim ve bilimsel araştırma.
- Chen, C. H., Chou, Y. Y. & Huang, C. Y. (2016). An augmented-reality-based concept map to support mobile learning for science. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(4), 567-578.

- Chen, YC, El, B. & Park, S. (2016). Argüman temelli sorgulama yoluyla ilköğretim öğrencilerinin sözlü ve yazılı argümantasyon uygulamalarının gelişiminin incelenmesi. *Bilim ve Eğitim*, 25(3), 277-320.
- Cheng, K. H. & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of science education and technology*, 22, 449-462.
- Christensen, L. B., Johnson R. B., Turner, L. A. (2020). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (3. Baskı). (A. Aypay, Çev. Eds.). Anı Yayıncılık (Orijinal eserin basım tarihi 2014).
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd edn. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cüceloğlu, D. (1995). *İyi düşün doğru karar ver* (11. Baskı). Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Çakır, N. K. & Sarıkaya, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 859-884.
- Çetinkaya, E. & Taşar, M. F. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe University Journal of Education*, 33(2), 353-381.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çoban, A. (2014). *Temel Kavramlar*. G. Ocak (Eds.), *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, (ss:41) (7.Baskı). Pegem Akademi.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demirel, G. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirel, R. (2015). Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(2), 70-90.
- Demirer, V. & Erbaş, Ç. (2015). Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi ve eğitimsel açıdan değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3).

- Deniz, Ç. (2019). *Lise öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri, akademik güdülenme ve mükemmeliyetçilik düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki*. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B. & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Eğmir, E. (2016). *Eleştirel düşünme becerisi öğretim programının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Afyon.
- Ennis, R. (1993). Critical thinking assesment. *Theory into Practice*, 32(3), 179-186.
- Ennis, R. (2011, May). The nature of critical thinking: an outline of critical thinking dispositions and abilities. *Sixth International Conference on Thinking at MIT*, (s.1-8). Cambridge, MA.
- Erbaş, Ç. & Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 8-16.
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915– 933.
- Ersoy, H., Duman, E. & Öncü, S. (2016). Artırılmış gerçeklik ile motivasyon ve başarı: Deneyisel bir çalışma. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 5(1).
- Et, S. Z. (2019). *Sosyobilimsel meselelerle öğrenme ve argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamalarına etkisi*. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elâzığ.
- Facione, P. & Gittens, C. A. (2015). *Think critically*. Pearson.
- Faize, F. A., Husain, W. & Nisar, F. (2017). A critical review of scientific argumentation in science education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 475-483.
- Fettahlıoğlu, P. & Kaleci, D. (2015). Eleştirel düşünme beceri gelişiminde online argümantasyon uygulaması. 17. *Akademik Bilişim Konferansı*.

- Fidan, M. & Debbağ, M. (2019). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programının teknoloji okuryazarlığı boyutları açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 22-50.
- Ford, M. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92(3), 404-423.
- Garcia-Mila, G. & Andersen, C. (2008). *Cognitive foundations of learning argumentation*. Chapter 2 in S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.
- Gözütok, F.D. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ekinoks Yayınevi.
- Grimberg, B.I. & Hand, B. (2009). Cognitive pathways: Analysis of students' written texts for science understanding. *International Journal of Science Education*, 31(4), 503-521.
- Güççük Kurga, H. (2021). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sivas.
- Güden, C. & Timur, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi: Çanakkale örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 163-182.
- Güllüpınar, F., Kuzu, A. Dursun, Ö. Ö., Kurt, A. A. & Gültekin, M. (2013). Milli Eğitimde teknoloji kullanımı ve sonuçları: Velilerin bakış açısından fatih projesi'nin pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2013(30), 195-216.
- Gün, E. T. & Atasoy, B. (2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 31-51.
- Günel, M., Akkuş R. & Keskin Özer, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının hizmet içi programları yoluyla ilköğretim seviyesindeki öğretmen pedagojisi üzerine ve öğrenci akademik başarı, beceri ve tutumlarına olan etkisinin araştırılması.
- Günel, M., Kınır, S. & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).
- Günel, M., Memiş, E. K. & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155).

- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, (32), 127-146.
- Güneş, F. (2021). *Düşünme nedir? nasıl öğretilir?*. E. Kabataş Memiş ve A. Kaçar (Eds.), *Eleştirel ve Analitik Düşünme* (ss:3) (1.Baskı). Pegem Akademi.
- Gürel, U. (2021). Artırılmış gerçeklik yardımı ile öğrenme deneyimi. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi*, 2(1), 42-45.
- Güven, G. & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- H. Özmen & O. Karamustafaoğlu (Eds.), *Eğitimde araştırma yöntemleri* (ss:69) (1. Baskı). Pegem Akademi.
- Hand, B. (2008). *Introducing the science writting heuristic approach*. (B. Hand, Dü.) Sense Publisher.
- Hand, B., Wallace, C. W. & Yang, E. M. (2004). Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131-149.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D. & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.
- İbili, E. & Şahin, S. (2015). Geometri öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgisayar öz-yeterlilik algılarına etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 332-350.
- İçten, T. & Güngör, B. A. L. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(2), 111-136.
- İzgi Onbaşılı, Ü. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320-337.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in science education*, 3-27.

- Kabataş Memiş, E. & Kaya İ. (2021) *Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Artırılmış Gerçeklik Uygulama Örnekleri*. VIIIth International Eurasian Educational Research Congress, Aksaray, Türkiye.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- Kabataş Memiş, E. (2017). Türkiye'de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: bir meta-sentez çalışması. 1. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 47.
- Kaleci, D., Demirel, T. & Akkuş, İ. (2016). Örnek bir artırılmış gerçeklik uygulaması tasarımı. *XVIII. Akademik Bilişim Konferansı, Aydın, Türkiye*.
- Kanat, K. (2020). *Sokratik yönetime göre hazırlanan eleştirel düşünme eğitim programının çocukların eleştirel düşünme becerilerine ve ahlaki yargı düzeylerine etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Kapucu, M. S. & Yıldırım, İ. (2019). Türkiye'de sanal ve artırılmış gerçeklik üzerine eğitimde yapılan çalışmalara ilişkin metodolojik bir inceleme. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (73), 26-46.
- Karakaş, M. & Özerbaş, M. (2020). Fizik dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2), 452-468.
- Karakuş, M. & Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.
- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kaya, G. & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 31(2), 300-318.
- Kaya, O. N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.

- Kesim, M. & Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia-social and behavioral sciences*, 47, 297-302.
- Koçak, K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20).
- Korkmaz, Z.S. (2018). *Eleştirel düşünme becerileri eğitiminin öğretmenlerin ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Korucu, A. T., Gençtürk, T. & Sezer, C. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi. In *XVIII. Akademik Bilişim Conference*.
- Köroğlu, O. (2012). En yaygın iletişim ortamında artırılmış gerçeklik uygulamaları.
- Kuhn, D. & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child development*, 74(5), 1245-1260.
- Kuhn, D. (2009). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 810-824. doi:10.1002/sce.20395
- Kurnaz, A. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde beceri ve içerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Lai, Y.-S. & Hsu, J.-M. (2011). Development trend analysis of augmented reality system in educational applications. *2011 International Conference on Electrical and Control Engineering*, 6527-6531.
- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), 13-21.
- Mecit, Ö. (2006). *7E öğrenme evresi modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2005). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*

- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of science education*, 21(5), 553-576.
- Ocak, İ. & Kutlu Kalender, M. D. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Kütahya ili örneği). *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(4), 1587-1600.
- Önal, İ. (2020). *Eleştirel düşünme becerilerine yönelik bir program geliştirme çalışması*. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Önder, R. (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Aurasma ve color mix. *Akademik Bilişim Konferansı*.
- Öz, M. (2020). *Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kastamonu.
- Özcan, E. & Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-65.
- Özcan, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşüncelerine ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi*. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Özcan, R., Aktamış, H. & Hiçde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 93-106.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Özelma, E. İ. (2019). *Maddenin tanecikli yapısı konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin fen başarısına ve tartışma istekliliğine etkisi*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Sivas.
- Polat, H. (2014). *Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarısı üzerine etkisi*. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.

- Polat, S. (2014). *Eleştirel düşünme becerisi öğretiminin çok yönlü incelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.
- Ramazanoğlu, M. & Solak, M. Ş. (2020). Ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumları: Siirt ili örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(4), 1646-1656.
- Sayımer, İ. & Küçüksaraç, B. (2015). Contribution of new technologies to university education: Opinions of communication faculty students on augmented reality applications. Yeni teknolojilerin üniversite eğitimine katkısı: İletişim fakültesi öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1536-1554.
- Schneider, R. M., Krajcik, J., Marx, R. W. & Soloway, E. (2002). Performance of students in project-based science classrooms on a national measure of science achievement. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(5), 410-422.
- Sevindik Kuyucu, N. (2019). *Argümantasyona dayalı fen öğretiminin derse yönelik tutum ve problem çözme becerileri algısına etkisi*. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray.
- Sırakaya, M. & Sırakaya, D. A. (2018). Artırılmış gerçekliğin fen eğitiminde kullanımının tutum ve motivasyona etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 887-905.
- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P. & Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5. doi: 10.5120/7700-1041.
- Sönmez, E. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşüncelerine ve genel kimya başarılarına etkisi*. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kastamonu.
- Sönmez, E., Kabataş Memiş, E., & Yerlikaya, Z. (2021). The effect of practices based on argumentation-based inquiry approach on teacher candidates' critical thinking. *Educational Studies*, 47(1), 59-83.
- Şahin, Ç. & Genç, S.Z. (Eds.) (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Paradigma Akademi.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi*. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Şahin, F. & Ateş, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik bilimsel okuryazarlık ölçeği adaptasyon çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 1173-1205.

- Şahin, M. C., & Namlı, N. A. (2019). Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanma tutumlarının incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(1), 95-112.
- Tan, M. & Temiz, A. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Temiz, B. K. & Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 28(127).
- Tezel, Ö. & Tezgören, I. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 68-84.
- Timuçin, M. (2019). *Eleştirel düşünme temelli biyoloji dersi modelinin öğrenci başarısına etkisi*. Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Timur, B. & Özdemir, M. (2018). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2018(10), 62-75.
- Toulmin, S. (1958) *The uses of argument* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 232-256.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8, 105-119.
- Uc, F.B. (2019). *Yazma destekli argümantasyon uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin yazma öz yeterliklerine, yaratıcı yazmalarına ve kavram öğrenmelerine etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi, Doktora Tezi.
- Ulu, C. & Bayram, H. (2015). Yapararak yazarak bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 282-298.
- Usta, E., Korucu, A. T. & Yavuzarslan, İ. F. (2016). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı: 2007-2016 döneminde türkiye’de yapılan araştırmaların içerik analizi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 84-95.

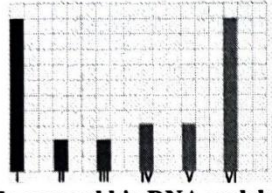
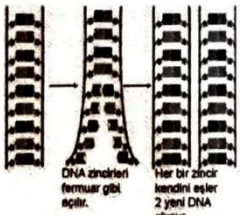
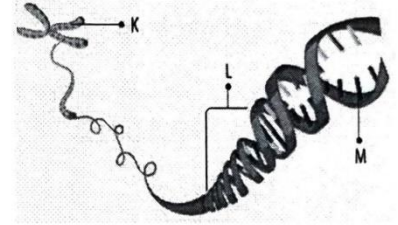
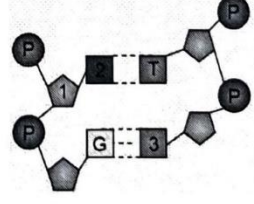
- Varlı, B. & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen başarıları, sorgulama algısı ve üstbiliş farkındalığına etkisi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 39(2).
- Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice?. *Science education*, 87(1), 112-143.
- Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yamak, H., Bulut, N. & DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yen, J. C., Tsai, C. H. & Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia-social and behavioral sciences*, 103, 165-173.
- Yıldırım Döner, S. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile okuma becerileri arasındaki ilişki*. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elâzığ.
- Yılmaz, Z. A. & Batdı, V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve Bilim*, 41(188).
- Yiğit, E. Ö. (2011). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin ve teknoloji ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler öğretimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G. & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1), 11.
- Zhang, J., Sung, Y. T., Hou, H. T. & Chang, K. E. (2014). The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. *Computers & education*, 73, 178-188.



EKLER

EKLER

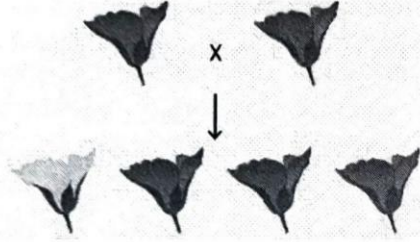
EK A. Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ

8. SINIF 2. ÜNİTE (DNA ve GENETİK KOD) AKADEMİK BAŞARI TESTİ		
Adı – Soyadı:	Sınıfı:	Okul No:
1) Bir DNA molekülünde Adenin, Guanin, Sitozin, Timin, Deoksiriboz ve Fosfat molekülleri bulunur.  Yukarıda normal bir DNA molekülünde bulunan moleküllerin oranları verilmiştir. Verilenlere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlış</u> olur? A) I ve VI. molekül kesinlikle deoksiriboz ve fosfat molekülleridir. B) IV. molekülün DNA'nın 1. ve 2. zincirinde sayıları kesinlikle birbirine eşittir. C) IV. molekül Adenin ise V. molekül kesinlikle Timin molekülüdür. D) II. molekül Adenin ise III. molekül kesinlikle Timin molekülüdür. 2) DNA kendini eşlerken şekildeki gibi zincirler birbirinden ayrılır ve her bir zincirdeki nükleotidlerin karşısına yeni nükleotidler gelerek 2 yeni DNA molekülü oluşturulur.  DNA'nın kendini eşlemesi sırasındaki olaylar ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi <u>doğrudur</u>? A) DNA'nın eşlenmesi sırasında var olan nükleotid sayısının 4 katı nükleotid kullanılır. B) Yeni 2 DNA oluşurken başlangıçtaki şeker ve fosfat sayılarının 4 katına ihtiyaç olur. C) Oluşan yeni DNA'ların yarısı eski DNA'nın parçalarından oluşur. D) Oluşan yeni DNA'ların tüm molekülleri yeni moleküllerden meydana gelir.		
3) Gen kavramı ile ilgili; I. DNA'nın yapısında bulunur. II. Kalıtsal özellikler genler tarafından belirlenir. III. Genler nükleotitlerden oluşur. ifadelerinden hangileri <u>doğrudur</u>? A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I, II ve III 4)  Yukarıda verilen şematik gösterimde K, L ve M ile gösterilen yapıların <u>basitten karmaşığa doğru</u> sıralanışı nasıldır? A) K – L – M B) L – K – M C) M – K – L D) M – L – K 5) Aşağıda DNA modeli verilmiş ve DNA'daki bazı yapılar numaralandırılarak gösterilmiştir.  Buna göre; 1, 2 ve 3 ile gösterilen yapılar <u>sırasıyla</u> hangi seçenekte <u>doğru</u> verilmiştir? A) Deoksiriboz şekeri, Adenin, Sitozin B) Deoksiriboz şekeri, Fosfat, Sitozin C) Fosfat, Adenin, Deoksiriboz şekeri D) Adenin, Timin, Deoksiriboz şekeri 6) Kalıtımla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) Baskın gen fenotipte etkisini her zaman gösterebilen gendir. B) Çekinik gen etkisini sadece saf durumda gösterebilir. C) Melez döl iki farklı gen içerir. D) Çekinik gen etkisini hiçbir şekilde gösteremez.		

7) Aşağıdaki çaprazlamalardan hangisinde saf döl birey oluşma olasılığı daha yüksektir?

- A) AA x AA B) AA x Aa
C) Aa x Aa D) Aa x aa

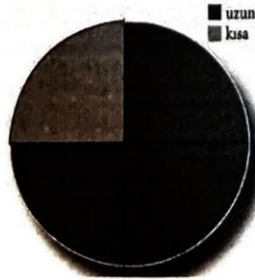
8)



Yukarıda mor çiçekli iki bezelyenin çaprazlanması sonucunda oluşan bezelyelerin fenotipleri verilmiştir. Buna göre çaprazlanan bezelyelerin genotipleri nasıldır? (M: Mor çiçek geni, m: Beyaz çiçek geni)

- A) MM x mm B) MM x Mm
C) Mm x Mm D) MM x MM

9) Uzun gövdeli iki bezelye çaprazlanmıştır. Çaprazlama sonucu oluşan bezelyelerin fenotip oranları grafikte gösterilmiştir.



Buna göre yapılan çaprazlama ile ilgili hangi yorum yapılamaz?

- A) Uzun boylu bitki özelliği kısa boylu olma özelliğine baskındır.
B) Uzun boylu bezelyelerin tamamı melez genotipe sahiptir.
C) Oluşan oğul dölde genotipler %25 homozigot uzun, %50 melez uzun boyludur.
D) Oluşan oğul dölde fenotipler %75 uzun, %25 kısa boylu bezelye şeklindedir.

10) Bezelye bitkisinde çiçeğin uçta olma özelliği baskın olan özelliktir.

	Genotip	Fenotip
I	UU	Çiçeği uçta
II	Uu	Çiçeği yanda
III	uu	Çiçeği yanda

Buna göre tabloda hangi bitkilerin genotip ve fenotipleri doğru yazılmıştır?

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

11) Aşağıdaki soruların hangisinin cevabına bakılarak herhangi bir özelliğin kalıtsal olup olmadığı belirlenebilir?

- A) Canlının yaşamını zorlaştırıyor mu?
B) Sonraki nesillerde de görülüyor mu?
C) Canlının ölümüne neden oluyor mu?
D) Aynı özellik canlının yalnızca babasında da görülüyor mu?

12) yy. genotipli bir karakterin genotip açıklaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Saf döl – çekinik
B) Saf döl – baskın
C) Melez döl – baskın
D) Melez döl – çekinik

13) Akraba evlilikleri aralarında kan bağı olan kişiler arasında yapılan evliliklerdir. Akraba evliliği zararlı çekinik genlerin yan yana gelme olasılığını artırır.

Bu durum akraba evliliği yapan ailelerde aşağıdaki sonuçlardan hangisine yol açar?

- A) Çocuklarda üstün özelliklerin ortaya çıkmasına
B) Çocukların mikrobik hastalıklara karşı bağışıklık sağlamış olarak doğmasına
C) Çocuklarda genetik hastalıkların görülme olasılığının artmasına
D) Çocukların anne karnındaki gelişim süresinin daha uzun olmasına

14) Bazı çocuklara ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Can: Kaslı vücut yapılı

Oya: Renk körü hastası

Naz: Down sendromlu

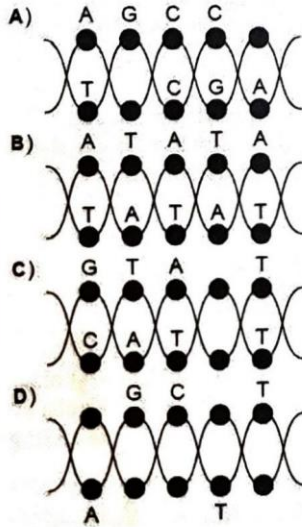
Ali: Yarı dudaklı

Bu çocuklardan hangisinin sahip olduğu özelliğin ortaya çıkmasında mutasyonun etkisi olmamıştır?

- A) Can B) Oya
C) Naz D) Ali

15) DNA zincirinde gerçekleşen bazı mutasyonlar onarılabılırken bazıları onarılamaz.

Aşağıda verilen DNA zincirlerinde meydana gelen mutasyonlardan hangisi onarılamaz?



16) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mutasyon genlerde meydana gelen kalıcı sonuçlar doğuran bir olaydır.
B) Modifikasyon sonucu değişen özellikler, ortam şartları eskiye döndüğünde etkisini yitirmez.
C) Modifikasyon kalıtsal değildir.
D) Yararlı ve zararlı mutasyonlar olabilir.

17)

- Çekirgeler 16° C'de yetiştirilirse beneksiz, 25° C'de yetiştirilirse benekli olur.
- Arılarda arı sütüyle beslenen dişi yavru, kraliçe olurken polen ile beslenen dişi yavru, işçi arı olmaktadır.
- Spor yapan insanların kasları gelişir.

Buna göre verilen bilgiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Verilen örnekler modifikasyondur. Kazanılan özellikler kalıtsaldır. Sonraki kuşaklarda etkisini göstermez.
B) Verilen özellikler mutasyondur. Kazanılan özellikler kalıtsaldır. Sonraki kuşaklarda etkisini gösterir.
C) Verilen örnekler modifikasyondur. Kazanılan özellikler kalıtsal değildir. Sonraki kuşaklarda etkisini göstermez.
D) Verilen örnekler adaptasyondur. Kazanılan özellik kalıtsaldır. Sonraki kuşaklarda etkisini gösterir.

18) Öğretmen fen bilimleri dersinde adaptasyon konusunu işlerken aşağıdaki örneği verir. Öğretmen: Kaktüsler iğne yaprakları ve su depolayan gövdeleri ile çöl yaşamına adaptasyon sağlamıştır. Bu cümleyi duyan Duru'nun aklına evlerindeki saksıda yetişen kaktüs bitkisi gelir. Ders bitip eve gittiğinde saksıdaki kaktüs bitkisinin de iğne yaprakları olduğunu görür. Kaktüsün küçük bir yavrusunu kestğinde ise içinin süngerimsi boşluklu yapıda olduğunu ve su bulunduğunu fark eder. Ertesi gün evde yaptığı araştırmayı derste öğretmenine anlatır ve aşağıdaki soruyu sorar. Duru: Bizim kaktüsümüz çölde yaşamadığına göre neden iğne yaprakları var ve gövdesi su depoluyor? Bu durum üzerine öğretmenin yapacağı açıklama aşağıdakilerden hangisidir? A) Kaktüsteki adaptasyonlar çevre etkisiyle olduğu için geçicidir. B) Adaptasyonlar kalıtsal değildir, bir süre sonra kaktüstündeki iğneler kaybolacaktır. C) Adaptasyonlar kalıtsaldır, bitkinin yaşadığı ortam değişse dahi kazanılan karakterler kaybolmaz. D) Mutasyonlar kalıtsaldır, kaktüsünüz mutasyona uğradığı için su depolamaya devam eder. 19) Bir meslek dalının görev tanımı aşağıda verilmiştir: “Genlerin yalıtılması, çoğaltılması, farklı canlıların genlerinin birleştirilmesi ya da genlerin bir canlıdan başka bir canlıya aktarılması gibi çalışmalarla uğraşırlar.” Bu meslek dalında çalışan birisi için; I. Genetik mühendisidir. II. Gen aktarımı yapabilir. III. Klonlama çalışmalarında görev alır. ifadelerinden hangileri doğrudur? A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III	20) Gözde, bir sağlık dergisinde aşağıdaki haberi okuyor. “X proteini açısından fakir bir gıda olan soyanın bu özelliğini değiştirmek için X proteinince zengin, Brezilya fındığından, gen transferi yapılmıştır. Bu transfer sonucunda oluşan X proteinince zengin soya, fındığa alerjisi olanlarda alerjik reaksiyona neden olmuştur. Bireyler bilindik gıda alerjileri durumunda, o gıdalardan uzak durarak ve onları tüketmeyerek sağlıklı bir hayat sürebilirler. Ancak içinde fındık geni saklanmış bir soyanın hangi gıdaların içine girebileceğini elbette öngöremezler.” Gözde'nin bu haberle ilgili çıkarımlarından hangisi yanlıştır? A) Bir canlıdan, başka bir canlıya gen transferi yapılabilir. B) Bir gen farklı canlılarda aynı işlevi görebilir. C) Genetiği değiştirilmiş ürünlerin insan sağlığına olumlu etkileri vardır. D) Bazı gıdalara alerjisi olan kişiler için genetiği değiştirilmiş ürün tüketmek risklidir.
---	--

8. SINIF 2. ÜNİTE DNA ve GENETİK KOD AKADEMİK BAŞARI TESTİ (AÇIK UÇLU SORULAR)																										
Adı – Soyadı:	Sınıfı:	Okul No:																								
1) Tüm canlıların yapısındaki nükleotidler yapı bakımından aynı olmasına rağmen canlılar birbirinden farklıdır (tek yumurta ikizleri hariç). Bu farklılığın nedeni nedir? Gerekçesiyle açıklayınız. Aşağıda farklı karakterlere ait genotipler verilmiştir. Buna göre karakterlerin numaralarını aşağıdaki boşluklarda uygun yerlere yazınız. <table style="margin: 10px auto; text-align: center;"> <tr> <td>1 Mm</td> <td>2 Aa</td> <td>3 gg</td> <td>4 MM</td> </tr> <tr> <td>5 ee</td> <td>6 Ff</td> <td>7 LL</td> <td>8 rr</td> </tr> <tr> <td>9 AA</td> <td>10 dd</td> <td>11 Rr</td> <td>12 Gg</td> </tr> </table> Homozigot baskın: Heterozigot baskın: Homozigot çekinik: Aynı fenotipte olabilecek olanlar: 3) Aşağıda bazı canlılar ve sahip oldukları adaptasyonlar verilmiştir. Buna göre bu adaptasyonların canlılara kazandırdığı avantajlar neler olabilir? Açıklayınız. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"></td> <td style="width: 40%;">Bukalemunun gözleri birbirinden bağımsız hareket eder. Bir gözü sağa, bir gözü sola bakabilir.</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Aslanların sivri pençe ve dişleri vardır.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Bazı çekirgeler yapraklarla aynı renktedir.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Kaktüslerin iğne şeklinde yaprakları vardır.</td> <td></td> </tr> </table> 4) Biyoteknolojik çalışmaların olumlu ve olumsuz yönlerine ikiye bölünerek örnek vererek nedenleri ile açıklayınız.			1 Mm	2 Aa	3 gg	4 MM	5 ee	6 Ff	7 LL	8 rr	9 AA	10 dd	11 Rr	12 Gg		Bukalemunun gözleri birbirinden bağımsız hareket eder. Bir gözü sağa, bir gözü sola bakabilir.			Aslanların sivri pençe ve dişleri vardır.			Bazı çekirgeler yapraklarla aynı renktedir.			Kaktüslerin iğne şeklinde yaprakları vardır.	
1 Mm	2 Aa	3 gg	4 MM																							
5 ee	6 Ff	7 LL	8 rr																							
9 AA	10 dd	11 Rr	12 Gg																							
	Bukalemunun gözleri birbirinden bağımsız hareket eder. Bir gözü sağa, bir gözü sola bakabilir.																									
	Aslanların sivri pençe ve dişleri vardır.																									
	Bazı çekirgeler yapraklarla aynı renktedir.																									
	Kaktüslerin iğne şeklinde yaprakları vardır.																									

EK B. Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ

8. SINIF 3. ÜNİTE BASINÇ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Adı – Soyadı:

Sınıfı:

Okul No:

1)

1. Şekil

2. Şekil

1. şekildeki cisim 2. şekildeki gibi dik konuma getirildiğinde zemine uygulanan basınç ve basınç kuvveti ile ilgili ne söylenebilir?

Basınç

Kuvvet

A) Azalır Artar
B) Artar Değişmez
C) Azalır Değişmez
D) Değişmez Değişmez

2) Hakan, katı basıncı ile ilgili öğretmenin sorusunu ispatlamak için özdeş küpleri kum zemin üzerinde üst üste koyarak aşağıda gösterilen düzenekleri kuruyor ve zeminde oluşturdukları basıncı hesaplıyor.

Buna göre öğretmenin sorusu aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

A) Katı basıncı cismin şekline bağlı mıdır?
B) Katı basıncı cismin temas yüzeyine bağlı mıdır?
C) Katı basıncı cismin bulunduğu ortama bağlı mıdır?
D) Katı basıncı cismin ağırlığına bağlı mıdır?

3)

Yukarıdaki sütun grafiğinde K, L ve M cisimlerinin ağırlıkları ve temas yüzey alanları verilmiştir.

Buna göre bu cisimlerin tabanlarına uyguladıkları basınçlar arasındaki ilişki nasıldır?

A) $K > L > M$ B) $M > K > L$
C) $M > L > K$ D) $K = L = M$

4) Aslı, özdeş sünger ve tuğlalarla bazı etkinlikler yaparak aşağıdaki sorulara cevap arıyor.

I. etkinlikte ilk süngerin üzerine tuğlayı yatay bir şekilde yerleştiriyor, süngerdeki çökme miktarını cetvel ile ölçüyor. Daha sonra ikinci süngerin üzerine iki adet özdeş tuğlayı şekildeki gibi yerleştiriyor ve süngerdeki çökme miktarını cetvel ile ölçüyor.

II. etkinlikte ise üçüncü süngerin üzerine tuğlayı yine yatay bir şekilde yerleştiriyor, süngerdeki çökme miktarını cetvel ile ölçüyor. Daha sonra dördüncü süngerin üzerine başka bir tuğlayı dikey bir şekilde yerleştiriyor ve süngerdeki çökme miktarını cetvel ile ölçüyor. Yaptığı tüm ölçümleri kıyaslıyor.

I. soru : Katı basıncı cismin yere temas eden yüzey alanına bağlı mıdır?

II. soru : Katı basıncı cismin ağırlığına bağlı mıdır?

III. soru : Düzeneklerdeki katı basınçlarının büyüklükleri karşılaştırılabilir mi?

Aslı, yaptığı bu etkinliklerle yukarıda verilen sorulardan hangilerinin cevabını bulabilir?

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

5)

Özdeş küplerden oluşturulan cisimlerin, zemine uyguladıkları basınçların büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) $I = II = III$ B) $I > II > III$
C) $III > II > I$ D) $II > I > III$

6) Betül bazı arkadaşlarının ağırlıklarını ve ayakkabı numaralarını tahtaya yazmıştır.

Öğrenciler	Ağırlık (N)	Ayakkabı numarası
Başak	500	37
Derin	600	37
Abdullah	600	40

Betül, tablodaki bilgilerden yararlanarak aşağıdaki sorulara cevap aramaktadır.

- I. soru: Katılarda ağırlık arttıkça basınç artar mı?
 II. soru: Katılarda temas yüzey alanı arttıkça basınç azalır mı?

Betül, arkadaşlarının hangilerinin zemine yaptığı basınçları hesaplayarak soruları yanıtlayabilir?

- | | |
|----------------------|-------------------|
| I. soru | II. soru |
| A) Başak ve Derin | Başak ve Abdullah |
| B) Başak ve Derin | Derin ve Abdullah |
| C) Başak ve Abdullah | Derin ve Abdullah |
| D) Derin ve Abdullah | Başak ve Derin |

7) **Bilgi:** Bir cismin zemine temas eden yüzey alanı azaldıkça basınç artar.

Bu ilke ile ilgili;

- I. Kar ayakkabısı giyen insanların karda batmadan yürümesi
 II. Bir bıçağın bilindik keskinliğinin artması
 III. İki parmak arasında sıkıştırılan kalemin sivri ucunun parmağa batması

verilenlerden hangileri açıklanabilir?

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

8)

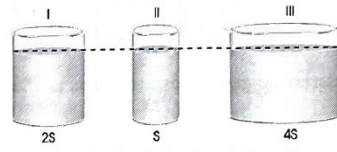


Birbiri içinde çözünmeyen A, B, C, D ve E sıvıları aynı kaba konulup, bir süre bekletildiğinde yukarıdaki durum oluşmuştur.

Buna göre sıvılar ayrı ayrı 5 özdeş kaptaki aynı yükseklikte olacak şekilde doldurulursa kap tabanına hangisinin yaptığı basınç en fazla olur?

- A) A
 B) B
 C) C
 D) E

9)

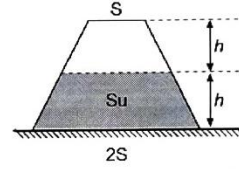


Şekilde taban alanları belirtilen I, II ve III numaralı kaplar belirtilen yüksekliklerde su ile doldurulmuştur.

Buna göre kapların tabanına etki eden sıvı basınçları arasındaki ilişki nasıldır?

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

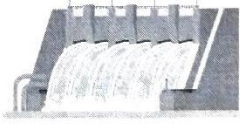
10)



h yüksekliğine kadar su ile doldurulmuş şekildeki kap ters çevrildiğinde, kabın tabanına etkiyen sıvı basıncı (P_1) ve kabın düzleme yaptığı basınç (P_2) nasıl değişir?

- | | |
|-----------|----------|
| P_1 | P_2 |
| A) Azalır | Artar |
| B) Artar | Artar |
| C) Azalır | Değişmez |
| D) Artar | Değişmez |

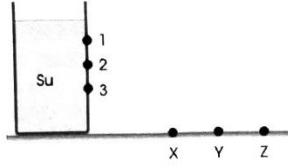
11) **Bilgi:** Barajlar yapılırken baraj duvarlarının kalınlıkları aşağılara doğru inildikçe artar.



Barajlarda duvar kalınlığının aşağılara doğru artırılmasının öncelikli nedeni aşağıdakilerden hangisinde açıklanmıştır?

- A) Meydana gelebilecek olan bir depremde barajın yıkılmasını engellemek.
 B) Baraj içindeki suyun derinlerde yaptığı basınca karşı dayanıklılığı artırmak.
 C) Barajda daha fazla miktarda su toplanmasını sağlamak.
 D) Baraj duvarlarının yere yaptığı basıncın azalmasını sağlamak.

12)

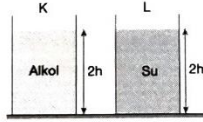


Nur, sıvıların basıncı ile ilgili şekildeki düzeneği hazırlıyor. Daha sonra 1, 2 ve 3 noktalarında delikleri aynı anda açtığında sıvıların ilk anda ulaştığı mesafeleri X, Y ve Z olarak not alıyor.

Buna göre, deney sonucunun aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

	1	2	3
A)	Z	Y	X
B)	Y	Z	X
C)	X	Y	Z
D)	Y	X	Z

13) Şekilde verilen K ve L kaplarında belirtilen yüksekliklerde su ve alkol bulunmaktadır.

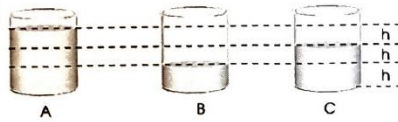


Bu kapların tabanlarındaki sıvı basınçlarının büyüklükleri hesaplanmış ve basınçların farklı olduğu görülmüştür.

Buna göre şekilde verilen kaplardaki sıvıların, kap tabanlarına yaptıkları basıncın farklı olmasının nedeni aşağıdaki hangi özellikten kaynaklanmaktadır?

- A) Sıvıların derinliği
- B) Sıvıların ağırlığı
- C) Sıvıların yoğunluğu
- D) Sıvıların akışkanlığı

14)



Şekildeki A, B, C kapları belirtilen yüksekliklerde sıvı ile doludur.

Buna göre bu kapların tabanına etki eden sıvı basınçları arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $A = B = C$
- B) $A > B > C$
- C) $B > C > A$
- D) $A > C > B$

15) Gazların basıncıyla ilgili olarak;

I. Kapalı bir kaba gaz ilave edilmesi kaptaki gaz basıncını artırır.

II. Kapalı bir kaptaki gazın bir kısmının boşaltılması gaz basıncını azaltır.

III. Kapalı bir kaptaki gaz daha küçük hacimli kaba alındığında basıncı azalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

16) Açık hava basıncı ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Deniz seviyesinde açık hava basıncının değeri 76 cm yüksekliğindeki cıvanın yaptığı basınca eşittir.

B) Toricelli'nin deniz seviyesinde 0 °C'de yaptığı deney açık hava basıncını varlığını kanıtlar.

C) Deniz seviyesinde yukarılara doğru çıkıldıkça açık hava basıncı artar.

D) Açık hava basıncını ölçen alete barometre denir.

17) Yeryüzünden yukarılara doğru çıkıldıkça hava tanecikleri seyrekleşir.



Buna göre X, Y ve Z noktalarında açık hava basınçları arasındaki ilişki nedir?

- A) $X > Y > Z$
- B) $X = Y = Z$
- C) $Z > Y > X$
- D) $Z > X > Y$

18) Pascal prensibinden,

I. Arabaların fren sistemlerinde

II. Paraşütçülerin yere güvenli inmesinde

III. Gemilerin su üzerinde yüzmesinde

IV. Çöp kamyonlarının sıkıştırma sistemlerinde

verilenlerden hangilerinde yararlanılır?

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

19) Aşağıdaki araçlardan hangisinin çalışma prensibi sıvıların basıncı her yönde ve eşit büyüklükte iletmesi ilkesine dayanmaz?

- A) Vidalar
- B) Hidrolik Frenler
- C) Berber Koltukları
- D) İtfaiye Merdivenleri

20) Aşağıda bazı öğrencilerin basıncı artırma ya da azaltmaya yönelik değerlendirmeleri verilmiştir.

Mustafa: Ekmeğin rahat kesilebilmesi için bıçağın keskinleştirilmesi ile basıncın artırılması amaçlanmaktadır.

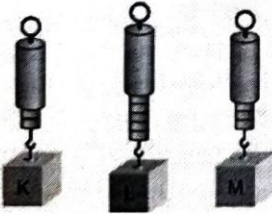
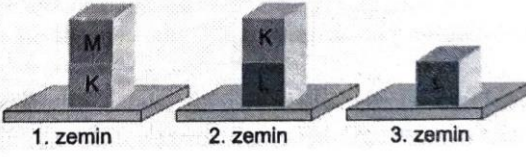
İrem: İş makinelerinin toprağa saplanmaması için palet kullanılması ile basıncın azaltılması amaçlanmaktadır.

Ece: Karda rahat yürümek için kar ayakkabısı kullanılması ile basıncın azaltılması amaçlanmaktadır.

Recep: Rayların şeklinin bozulmaması için trenlerde tekerlek sayısının artırılması ile basıncın artırılması amaçlanmaktadır.

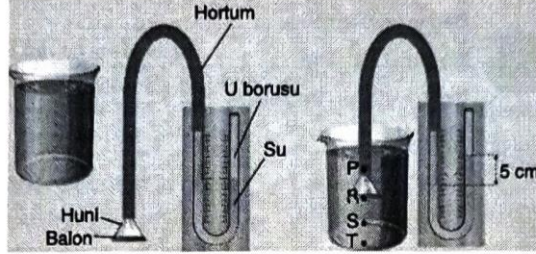
Buna göre öğrencilerden hangisinin basınç ile ilgili değerlendirmesi yanlıştır?

- A) Mustafa
- B) İrem
- C) Ece
- D) Recep

8. SINIF 3. ÜNİTE BASINÇ AKADEMİK BAŞARI TESTİ (AÇIK UÇLU SORULAR)		
Adı – Soyadı:	Sınıfı:	Okul No:
1) Aşağıda tuğla ve süngerler kullanılarak deney düzenekleri hazırlanmıştır. Bu deneylerdeki değişkenleri yazınız. I. deney  Bağımsız Değişken: Bağımlı Değişken: Kontrol Edilen Değişken: II. deney  Bağımsız Değişken: Bağımlı Değişken: Kontrol Edilen Değişken:		
2) Yüzey alanları eşit olan K, L ve M cisimlerinin ağırlıkları dinamometre ile ölçülüyor. Bu cisimlerin aynı zeminlere farklı şekillerde konulmasıyla her bir zeminde oluşan basıncı gösteren grafiği çizin.  		
3) Sabah uyandınız ve camdan baktığınızda her tarafı bembeyaz karın kapladığını gördünüz. Okula muhakkak gitmeniz gerekiyor. Veliniz arabanızın lastiğinin kar lastiği olmadığı için kullanamayacağını söyledi. Okula da gitmeniz gerekmekte. Okul 15-20 dakikalık yürüme mesafesinde. Yürümek istiyorsunuz fakat kar çok fazla ve kara battığınız için kıyafetleriniz ıslanıyor. Okula kıyafetleriniz ıslanmadan gitmek istiyorsunuz. <u>Okula kolay ve kıyafetleriniz ıslanmadan gidebilmek için neler yaparsınız? Gerekçelendirerek açıklayınız.</u>		

EK B'nin devamı

4) Plastik hortum, beher, huni, balon ve dereceli U borusu ile şekildeki düzenek hazırlanıyor. Ucunda balon olan huni su içerisinde R noktasına daldırıldığında U borusunun kollarındaki sıvı seviyesi farkı 5 cm oluyor.



Buna göre sorulan soruları cevaplayınız.

a) Huni R noktasına daldırıldığında U borusunun kollarında sıvı seviyesinin farklı olmasının nedeni nedir?

b) Huni önce P sonra R noktasına daldırılarak bir deney yapıldığında, bu etkinliğin amacı ve sonucu ne olabilir? Açıklayınız.

Amacı:

Sonucu:

5) Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin kullanıldığı günlük yaşam ve teknoloji uygulamalarına beş adet örnek vererek her birinin basınçla ilişkisini açıklayınız.

EK C. ELEŞTİREL DÜŞÜNME (EDT) TESTİ

Lütfen aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Sadece soyadınızı yazınız _____

Sadece birinci ve ikinci adlarınızı yazınız _____

Doğum tarihiniz: gün _____ ay _____ yıl _____

Tarih: gün _____ ay _____ yıl _____

Genel Açıklamalar:

Bu test, belli bir düşünme türünde ne kadar iyi olduğunuzu incelemektedir. Bunu “eleştirel düşünme/sorgulama” olarak adlandırıyoruz. Bu tür düşünmenin bazı örneklerini uyguladığınızı göreceksiniz. Örnek sorular size neyin beklendiğini gösterecektir.

Yanıtı bildiğinizi düşünüyorsanız, ancak emin değilseniz, o yanıtı işaretleyin. Ancak yanıtla ilgili bir fikriniz yoksa soruyu geçin.

Testte önce 4 örnek soru, sonra da 72 soru yer almaktadır. Örnekleri yaptıktan sonra testi zorlanmadan yapabileceksiniz.

Soruların yanıtlanması:

Her bir soruyu yanıtlarken soruda sizden istenen konuyu yanıtlayın. Bunu yapmak için zihninizin boş olduğunu düşünebilirsiniz çünkü size söylenenlerden bazıları kesinlikle yanlıştır. Öyle olsa bile bunların sadece bu soru için doğru olduğunu düşünebilirsiniz.

Üzerinde düşünmeniz için bir ya da daha fazla sayıda tümce size verilmektedir. Daha sonra size, sadece verilenleri kullanarak hakkında karar vermeniz gereken bir başka tümce verilmektedir.

Üç olası yanıt bulunmaktadır. Bunlar aşağıda örneklenmektedir:

- A. EVET Doğru olmalı.
- B. HAYIR Doğru olamaz.
- C. BELKİ Doğru olabilir ya da doğru olamaz. Yanıtın “EVET” ya da “HAYIR” olduğu konusunda emin olmanız için yeterince bilgi verilmedi.

Doğru yanıtları ilgili seçeneği daire içine alarak bu metin üzerinde işaretleyin.

Unutmayın: Yanıtla ilişkin fikriniz yoksa soruyu geçin ve bir sonraki soruyu okuyun.

Örnek sorular:

Birinci soruyu okuyunuz ve nasıl işaretlendiğini anlayınız.

Ayşe'nin Ali'nin yanında olduğunu bildiğinizi varsayın. O halde Ali'nin Ayşe'nin yanında olduğu doğru mudur?

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

Doğru yanıt, A, "EVET" dir. Ayşe, Ali'nin yanında ise Ali de Ayşe'nin yanında olmalıdır. Bu, doğru olmalıdır, o halde "EVET" seçeneğini daire içine alın. Aşağıda bir örnek daha verilmektedir. Bu kez siz yanıtı daire içine alın.

Serçenin atmacanın üstünde olduğunu bildiğinizi farz edin. O halde, Atmacanın serçenin üzerinde olduğu doğru mudur?

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

B, "HAYIR" seçeneğini daire içine almanız gerekir. Serçe atmacanın üzerinde ise atmaca serçenin üzerinde değildir. Bu doğru olamaz.

Bir sonraki örnek sorunun yanıtını daire içine alın. Dikkatli olun:

Elif'in Zeynep'in yanında ayakta durduğunu bildiğinizi varsayalım. Zeynep de Elif'in yanında ayakta duruyor olabilir mi?

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

Doğru yanıt, C, "BELKİ" dir. Elif Zeynep'in yanında ayakta duruyor olsa bile Zeynep oturuyor olabilir. Zeynep Elif'in yanında duruyor olabilir ancak Elif'in yanında oturuyor da olabilir. Bu soruyu yanıtlamak için yeterince emin olmanızı sağlayacak şekilde size bilgi verilmemiştir, bu nedenle yanıt "BELKİ" dir.

Şimdiye kadar sunulan örnek sorularda size sadece tek bir şey söylenmiştir. Aşağıdaki örnekte ise iki şey söylenmektedir. Bu örnek sorunun yanıtını daire içine alınız.

4. Aşağıdakileri bildiğinizi düşünün: Meyve çekirdeği, tilkinin ağzının içindedir. Kiraz, tilkinin ağzının içindedir. O halde aşağıdaki doğru mudur? Meyve çekirdeği kirazın içindedir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

Doğru yanıt, C, "BELKİ" dir. Size, meyve çekirdeği ve kirazın tilkinin ağzında olduğu söylenmiştir. Çekirdeğin kirazın içinde olup olmadığını bilmek mümkün değildir.

Örneklerimiz bitti; aynı şekilde diğer soruları da siz yanıtlamaya çalışın. İYİ ŞANSLAR!

1. Aşağıdakileri bildiğinizi düşünün.

- ☐ Masanın üzerindeki şapka maviyse, şapka Hakan'ındır.
- ☐ Masanın üzerindeki şapka mavidir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Masanın üzerindeki şapka Hakan'ındır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

2. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Park yerindeki araba Mehmet Bey'inse araba mavidir.
- ☐ Park yerindeki araba mavi değildir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Park yerindeki araba Mehmet Bey'indir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

3. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Ali beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Yılmaz'dır.
- ☐ Ali beyaz bir evde yaşamamaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Ali'nin soyadı Yılmaz değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

4. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Emre sadece annesinden izin alabilirse futbol takımına girer.
- ☐ Emre futbol takımındadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Emre annesinden izin almıştır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

5. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Özlem beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Korkmaz'dır.
- ☐ Özlem'in soyadı Korkmaz'dır. O halde, aşağıdaki doğru mudur?

Özlem beyaz bir evde yaşamaktadır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

6. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Sadece mutfakta yiyecek varsa Âdem mutfaktadır.
- ☐ Mutfakta yiyecek yoktur. O halde, aşağıdaki doğru mudur?
Âdem mutfaktadır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

7. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Park yerindeki araba Ahmet Bey'e aitse araba siyahtır.
- ☐ Park yerindeki araba Ahmet Bey'e ait değildir. O halde, aşağıdaki doğru mudur?
Araba siyah değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

8. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Oğuz 'un bisikleti bozuktur.
- ☐ Oğuz'un bisikleti bozursa okula yürüyerek gitmek zorundadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?
Oğuz bugün okula yürüyerek gitmek zorundadır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

9. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Sadece Y varsa X vardır.
- ☐ Y yoktur. O halde aşağıdaki doğru mudur?
X vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

10. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Can dün öğleden sonra evde değildi.
- ☐ Can dün öğleden sonra futbol maçında değildiyse evde midir? O halde aşağıdaki doğru mudur?
Can dün öğleden sonra futbol maçında değildi.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

11. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Onur sadece kille yaptığı çalışmaları bitirince boyaları kullanabilir.
- ☐ Onur boyaları kullanabilir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Onur kille yaptığı çalışmayı bitirmiştir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

12. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Fatih dün gece filme gitti.
- ☐ Fatih filme gitmezse bir sonraki gün kendini kötü hisseder. O halde aşağıdaki doğru mudur? **Fatih bugün kendini kötü hissetmemektedir.**

- A) EVET
- B) HAYIR
- C) BELKİ

13. Aşağıdakileri bildiğimizi varsayalım:

- ☐ X varsa Y de vardır.
- ☐ X vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

14. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Merve sadece oyunları severse okuldaki oyunlara katılır.
- ☐ Merve okuldaki oyuna katılacaktır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Merve oyunları sevmemektedir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

15. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Veli sadece eldiveni varsa top oynamaktadır.
- ☐ Veli'nin eldiveni yoktur. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Veli top oynamaktadır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

16. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ X varsa Y de vardır.
- ☐ Y yoktur. O halde aşağıdaki doğru mudur?

X vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

17. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım

- ☐ Balinalar kussa uçabilirler.
- ☐ Balinalar kus değildirler. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Balinalar uçamaz.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

18. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Mahmut bir çiftlikte yaşıyorsa bir köpeği vardır.
- ☐ Mahmut'un bir köpeği vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Mahmut bir çiftlikte yaşamaktadır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

19. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Veysel'e top oynamak isteyip istemediği sorulmamıştır.
- ☐ Sadece Veysel'e top oynamak isteyip istemediği sorulmuşsa, evde değildir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Veysel evde değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

20. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ İpek yeşil bir evde yaşıyorsa soyadı Öztürk'tür.
- ☐ İpek yeşil bir evde yaşamamaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

İpek'in soyadı Öztürk değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

21. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Askıdaki palto kahverengiyse bu, Ahmet'in paltosudur.
- ☐ Askıdaki palto kahverengi değildir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Askıdaki palto Ahmet'in değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

22. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Sadece pembe kediler varsa siyah kediler vardır.
- ☐ Siyah kediler vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Pembe kediler vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

23. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Garajdaki bisiklet Samet'inse bisiklet kırmızıdır.
- ☐ Garajdaki bisiklet kırmızı değildir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Garajdaki bisiklet Samet'in değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

24. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ X varsa Y de vardır.
- ☐ Y vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

X vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

25. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Farelerin beş bacağı varsa fareler atlardan daha hızlı koşar.
- ☐ Farelerin beş bacağı vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Fareler atlardan daha hızlı koşar.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

26. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Hülya attan düşmüşse çok kötü yaralanmıştır.
- ☐ Hülya çok kötü yaralanmıştır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hülya attan düşmüştür.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

27. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Kısa kalem, Süleyman'ın en sevdiği kalem değildir.
- ☐ Sadece sarı renkli değilse, kısa kalem Süleyman'ın en sevdiği kalem değildir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kısa kalem sarı renklidir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

28. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ X varsa Y de vardır.
- ☐ X yoktur. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y yoktur.

- B. EVET
- C. HAYIR
- D. BELKİ

29. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Arda beyaz bir evde yaşıyorsa soyadı Özkan'dır.
- ☐ Arda'nın soyadı Özkan'dır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Arda beyaz bir evde yaşamaktadır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

30. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Kuşlar sadece piyano çalabiliyorsa uçabilirler.
- ☐ Kuşlar piyano çalamaz. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kuşlar uçabilir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

31. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım.

☐ Araba çalışacaktır.

☐ Isı donma noktasının altında değilse, araba çalışacaktır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Isı donma noktasının altında değildir.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

32. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

☐ Sadece Y varsa X vardır.

☐ X vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y vardır.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

33. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

☐ Köpeklerin dört tane bacağı varsa üç tane gözü vardır.

☐ Köpeklerin üç tane gözü yoktur. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Köpeklerin dört tane bacağı vardır.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

34. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

☐ Arda parka giderse arkadaşı Doruk'u görür.

☐ Bugün Arda parka gitmektedir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bugün Arda arkadaşı Doruk'u görecektir.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

35. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

☐ Eğer atlar yeşilse, iki kuyrukları vardır.

☐ Atların iki kuyruğu vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Atlar yeşildir.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

36. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Kırmızı kalemler masanın üzerindeyse Deniz'indir.
- ☐ Kırmızı kalemler masanın üzerinde değildir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kırmızı kalemler Deniz'in değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

37. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Hasan okula bisikletle gidiyorsa uzun yoldan gitmektedir.
- ☐ Bugün Hasan okula bisikletle gitti.
- ☐ Eğer Hasan uzun yoldan giderse, okula geç kalır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hasan bugün okula geç kalmadı.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

38. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Eğer sandalye yeşilse, masa siyahtır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer masa siyahsa, sandalye yeşildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

39. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ İkinci kutuda mavi kalem varsa, birinci kutuda yeşil kalem vardır.
- ☐ Birinci kutuda yeşil kalem varsa, üçüncü kutuda kırmızı kalem vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

İkinci kutuda mavi kalem varsa üçüncü kutuda kırmızı kalem vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

40. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Eğer Hatice Hanım çiçek yarışmasına katılmışsa, gülleriyle katılmıştır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hatice Hanım gülleriyle katılmamışsa, çiçek yarışmasına katılmamıştır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

41. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Hakan sadece ve sadece Ankara'ya giderse Ahmet'i görecektir.
- ☐ Bu yıl Hakan Ahmet'i görmeyecektir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Hakan bu yıl Ankara'ya gidecektir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

42. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Eğer Gürkan Sinem'i görürse, İstanbul'a gider.
- ☐ Bu kış Gürkan Sinem'i gördü. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bu kış Gürkan İstanbul'a gitmiştir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

43. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ A varsa B de vardır.
- ☐ B varsa C de vardır O halde aşağıdaki doğru mudur?

A varsa C de vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

44. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Kuşlar uçabiliyorsa altı bacağı vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Kuşların altı bacağı yoksa uçamazlar.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

45. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Otobüs şehre giderse yeni caminin yanından geçer.
- ☐ Otobüs şehre gitmektedir.
- ☐ Otobüs yeni caminin yanından geçerse yeni köprüden de geçer. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Otobüs yeni köprüden geçmemektedir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

46. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Okul takımı maçı kaybederse Enka Lisesi liginde birinci olacak.
- ☐ Burçin iyi atış yapamazsa takım maçı kaybedecek. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Burçin iyi atış yapamazsa Enka Lisesi liginde birinci olacak.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

47. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Ayşe alışverişe çıkarsa İzmit'e gider.
- ☐ Geçen cumartesi Ayşe alışverişe çıkmıştır.
- ☐ Ayşe halasını sadece İzmit'e giderse ziyaret eder. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Geçen cumartesi Ayşe halasını ziyaret etti.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

48. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Tekin sadece Faruk'un montunu ödünç alabilirse kayağa gidecek.
- ☐ Tekin kayağa gitmiyor. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Tekin Faruk'un montunu ödünç alabilmiştir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

49. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Eğer Sinan otobüsü kaçırırsa okula yürüyerek gider.
- ☐ Eğer Sinan okula yürüyerek giderse köprüden geçer. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Sinan otobüsü kaçırırsa köprüden geçer.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

50. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Eğer Arda yeni bir mayo almamışsa, bugün basketbol oynamıştır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Arda bugün basketbol oynamamışsa, yeni bir mayo almıştır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

51. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Bülent'in beslenme çantasında bir elma varsa Sezen'in çantasında kraker vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Sezen'in beslenme çantasında kraker varsa Bülent'in çantasında bir elma vardır.

- A. EVET
B. HAYIR
C. BELKİ

52. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Berna sinemaya gidiyor.
☐ Sadece ve sadece Ayşe sinemaya giderse, Berna sinemaya gitmez. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Ayşe sinemaya gidiyor.

- A. EVET
B. HAYIR
C. BELKİ

53. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ X varsa Y de vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y varsa X de vardır.

- A. EVET
B. HAYIR
C. BELKİ

54. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

- ☐ Filler sadece ve sadece büyükse, pembe renktedir.
☐ Filler pembe değildir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Filler büyüktür.

- A. EVET
B. HAYIR
C. BELKİ

55. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ X varsa Y de vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Y yoksa X de yoktur.

- A. EVET
B. HAYIR
C. BELKİ

EK C'nin devamı

56. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Akın'ın kırmızı tebeşiri varsa kartona resim yapmaktadır.
- ☐ Akın'ın kırmızı tebeşiri vardır.
- ☐ Akın kartona resim yapıyorsa kütüphanededir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Akın kütüphanededir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

57. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Bu bisiklet sadece ve sadece kırmızı ise, Can'ın bisikletidir.
- ☐ Bu bisiklet Can'ındır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bu bisiklet kırmızı değildir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

58. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Köpek ön bacakları üzerinde dikiliyorsa, yavru bir köpektir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Köpek yavruysa ön bacakları üzerinde dikilmektedir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

59. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ X varsa Y de vardır.
- ☐ X vardır.
- ☐ Sadece Y varsa Z vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Z vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

60. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

- ☐ Suna, Hatice Öğretmenin sınıfında ise oyun bahçesindedir.
- ☐ Suna oyun bahçesindeyse, ip atlamaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Suna Hatice Öğretmenin sınıfında ise, ip atlamaktadır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

61. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

☐ X varsa Y de vardır.

☐ X vardır.

☐ Y varsa Z de vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Z yoktur.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

62. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

☐ Eğer Özlem dün sinemaya gitmediyse, arkadaşı Ali ile görüşmüştür.

☐ Özlem sadece arkadaşı Ali ile görüşmüşse dün parka gitmiştir.

☐ Özlem dün sinemaya gitmemiştir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Özlem dün parka gitmiştir.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

63. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayalım:

☐ Eğer Nesrin yeni bir elbise aldıysa, Çark Caddesindeki dükkâna gitmiştir. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Nesrin Çark Caddesindeki dükkâna gitmediyse yeni bir elbise almamıştır.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

64. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

☐ Eğer Esma okulda değilse grip olmuştur. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Esma grip olmuşsa okula gitmemiştir.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

65. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

☐ Eğer Raziye evde çalışıyorsa kütüphane kapalıdır.

☐ Raziye evde çalışmaktadır.

☐ Orhan sadece kütüphane kapalıysa sınıftaki sözlüğü kullanmaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Orhan sınıftaki sözlüğü kullanmaktadır.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

66. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

- ☐ Eğer birinci kutuda mavi kalemler yoksa, ikinci kutuda yeşil kalemler vardır.
- ☐ Eğer ikinci kutuda yeşil kalemler varsa, üçüncü kutuda kırmızı kalemler vardır.
- ☐ Birinci kutuda mavi kalemler yoktur. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Üçüncü kutuda kırmızı kalemler yoktur.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

67. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

- ☐ Eğer bir hayvan kaplumbağaysa, o hayvan uçabilir.
- ☐ Eğer bir hayvan uçabiliyorsa, tüyleri vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer bir hayvan kaplumbağaysa tüyleri vardır.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

68. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

- ☐ Eğer birinci kutuda sarı bilye varsa ikinci kutuda mavi bilye vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer ikinci kutuda mavi bilye yoksa, birinci kutuda sarı bilye yoktur.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

69. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

- ☐ Eğer insanların yüzgeçleri varsa suda yasarlar.
- ☐ İnsanların yüzgeçleri vardır.
- ☐ İnsanlar sadece suda yaşıyorlarsa yüzebilirler. O halde aşağıdaki doğru mudur?

İnsanlar yüzebilir.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

70. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

- ☐ Eğer bu hayvan köpekse uçabilir.
- ☐ Bu hayvan köpektir.
- ☐ Eğer bu hayvan uçabiliyorsa tüyleri vardır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Bu hayvanın tüyleri yoktur.

- A. EVET
- B. HAYIR
- C. BELKİ

EK C'nin devamı

71. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

☐ Eğer Celil voleybol takımındaysa, voleybolu iyi oynamaktadır. O halde aşağıdaki doğru mudur?

Eğer Celil voleybolu iyi oynuyorsa, voleybol takımındadır.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

72. Aşağıdakileri bildiğinizi varsayın:

☐ Sadece ve sadece X varsa Y vardır.

☐ Y yoktur. O halde aşağıdaki doğru mudur?

X vardır.

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

EK D. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

SON GÖRÜŞME SORULARI (ATBÖ GRUBU)

1. Geçtiğimiz 8 haftalık süreçte neler yaptık? Diğer dönemlerdeki ya da ünitelerdeki uygulamalardan farkı ne idi?

- Deney yapma, deney raporu hazırlama, grup çalışmaları gibi durumlarda neler yaptınız?
- Bu uygulamaları yaparken zorlandın mı? Neden?
- Bu uygulamalar boyunca siz ve öğretmeniniz neler yaptınız?

2. Küçük gruplar oluşturduğunuz bu küçük grupta ne yaptınız? Hep ortak karara mı vardınız? Tezat durum yaşandı mı? Yaşandı ise o durumda ne yaptınız?

3. Küçük grup tartışmaları esnasında aynı düşünceye sahip olduğun arkadaşın olduğunda ne yaptın? Grup arkadaşlarıyla farklı görüşlere sahip olduğunuzda ne yaptın? Onları ikna etmek için neler yaptın?

4. Derste küçük grup olarak tartıştıktan sonra sınıfça tartışmalar yaparken ikna olmadığında neler yaptınız?

5. Dersler esnasında zorlandığın kısımlar oldu mu? Bu kısımlar nelerdir? Sence bu zorlukların ortadan kaldırılması için neler yapılabilir?

6. Bir fikrin doğru olduğunu hemen kabul eder misin? Bir fikrin doğru olup olmadığını nasıl belirlersiniz?

7. Büyük grup tartışmalarında nelere dikkat ediyorsunuz?

- Büyük grup tartışmaları sırasında sizi destekleyen ve desteklemeyen gruplar olduğunda ne yapıyorsunuz?

8. Grup çalışmalarına katılmaktan hoşlanırsın mı? Grup arkadaşlarının fikirlerini alır mısın?

9. Hem grup hem de kendin için sürecin tamamını değerlendirecek olursan sürecin başıyla sonu arasında bir değişim var mı? Bu sürecin senin üzerinde etkileri nelerdir? (Derse bakışı, konuları ele alışı, gerekçelendirmeler yapma vb.)

EK D'nin devamı

10. İki durum arasında kaldın. Bu iki durumdan birini seçmen için bir karar vermelisin. Ne yaparsın? Bu kararı verirken ne gibi adımlar atarsın?

SON GÖRÜŞME SORULARI (AG GRUBU)

1. Geçtiğimiz 8 haftalık süreçte neler yaptık? Diğer dönemlerdeki ya da ünitelerdeki uygulamalardan farkı ne idi?

- Deney yapma, deney raporu hazırlama, grup çalışmaları gibi durumlarda neler yaptınız?
- Bu uygulamaları yaparken zorlandın mı? Neden?
- Bu uygulamalar boyunca siz ve öğretmeniniz neler yaptınız?

2. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak seni nasıl etkiledi? Uygulamaları kullanırken zorlandın mı? Etkinlikler boyunca siz ve öğretmeniniz neler yaptınız?

3. Artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkında ne düşünüyorsun?

4. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak sana neler kattı?

5. Diğer derslerde artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak ister misin?

6. Bir fikrin doğru olduğunu hemen kabul eder misin? Bir fikrin doğru olup olmadığını nasıl belirlersiniz?

7. İki durum arasında kaldın. Bu iki durumdan birini seçmen için bir karar vermelisin. Ne yaparsın? Bu kararı verirken ne gibi adımlar atarsın?

SON GÖRÜŞME SORULARI (ATBÖ + AG GRUBU)

1. Geçtiğimiz 8 haftalık süreçte neler yaptık? Diğer dönemlerdeki ya da ünitelerdeki uygulamalardan farkı ne idi?

- Deney yapma, deney raporu hazırlama, grup çalışmaları gibi durumlarda neler yaptınız?
- Bu uygulamaları yaparken zorlandın mı? Neden?
- Bu uygulamalar boyunca siz ve öğretmeniniz neler yaptınız?

2. Küçük gruplar oluşturdunuz bu küçük grupta ne yaptınız? Hep ortak karara mı vardınız? Tezat durum yaşandı mı? Yaşandı ise o durumda ne yaptınız?
3. Küçük grup tartışmaları esnasında aynı düşünceye sahip olduğun arkadaşın olduğunda ne yaptın? Grup arkadaşlarıyla farklı görüşlere sahip olduğunuzda ne yaptın? Onları ikna etmek için neler yaptın?
4. Derste küçük grup olarak tartıştıktan sonra sınıfça tartışmalar yaparken ikna olmadığında neler yaptınız?
5. Dersler esnasında zorlandığın kısımlar oldu mu? Bu kısımlar nelerdir? Sence bu zorlukların ortadan kaldırılması için neler yapılabilir?
6. Bir fikrin doğru olduğunu hemen kabul eder misin? Bir fikrin doğru olup olmadığını nasıl belirlersiniz?
7. Büyük grup tartışmalarında nelere dikkat ediyorsunuz?
 - Büyük grup tartışmaları sırasında sizi destekleyen ve desteklemeyen gruplar olduğunda ne yapıyorsunuz?
8. Grup çalışmalarına katılmaktan hoşlanır mısın? Grup arkadaşlarının fikirlerini alır mısın?
9. İki durum arasında kaldın. Bu iki durumdan birini seçmen için bir karar vermelisin. Ne yaparsın? Bu kararı verirken ne gibi adımlar atarsın?
10. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak seni nasıl etkiledi? Uygulamaları kullanırken zorlandın mı? Etkinlikler boyunca siz ve öğretmeniniz neler yaptınız?
11. Artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkında ne düşünüyorsun?
12. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak sana neler kattı?
13. Diğer derslerde artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmak ister misin?
14. Hem grup hem de kendin için sürecin tamamını değerlendirecek olursan sürecin başıyla sonu arasında bir değişim var mı? Bu sürecin senin üzerinde etkileri nelerdir? (Derse bakışı, konuları ele alışı, gerekçelendirmeler yapma vb.)

EK E. Ü1 AKADEMİK BAŞARI TESTİ PUANLAMA YÖNERGESİ

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1	B	11	B
2	C	12	A
3	D	13	C
4	D	14	A
5	A	15	C
6	D	16	B
7	A	17	C
8	C	18	C
9	B	19	D
10	C	20	C

EK E'nin devamı

AÇIK UÇLU SORULAR

8. SINIF 2. ÜNİTE DNA ve GENETİK KOD AKADEMİK BAŞARI TESTİ (AÇIK UÇLU SORULAR)																										
Adı – Soyadı:	Sınıfı:	Okul No:																								
1) Tüm canlıların yapısındaki nükleotidler yapı bakımından aynı olmasına rağmen canlılar birbirinden farklıdır (tek yumurta ikizleri hariç). Bu farklılığın nedeni nedir? Gerekçesiyle açıklayınız. Canlıların genlerinde bulunan nükleotidlerin; sayısı, sırası, dizilişi farklı olduğu için canlılar birbirinden farklıdır. (5 puan) Aşağıda farklı karakterlere ait genotipler verilmiştir. Buna göre karakterlerin numaralarını aşağıdaki kılklarda uygun yerlere yazınız. (5 Puan) <table border="1"><tr><td>1 Mm</td><td>2 Aa</td><td>3 gg</td><td>4 MM</td></tr><tr><td>5 ee</td><td>6 Ff</td><td>7 LL</td><td>8 rr</td></tr><tr><td>9 AA</td><td>10 dd</td><td>11 Rr</td><td>12 Gg</td></tr></table> Homozigotbaskın: 4,7,9 Heterozigot baskın: 1,2,6,11,12 Homozigotçekinik: 3,5,8,10 Aynı fenotipte olabilecek olanlar: 2-9, 1-4 3) Aşağıda bazı canlılar ve sahip oldukları adaptasyonlar verilmiştir. Buna göre bu adaptasyonların canlılara kazandırdığı avantajlar neler olabilir? Açıklayınız. (5 Puan) <table border="1"><tr><td></td><td>Bukalemunun gözleri birbirinden bağımsız hareket eder. Bir gözlü sağa, bir gözlü sola bakabilir.</td><td>Avıcılardan kaçınmak için, Daha iyi avlanabilmek için, Çevresini daha iyi görebilmek için.</td></tr><tr><td></td><td>Aslanların sivri pençe ve dişleri vardır.</td><td>Daha kolay avlanabilmek için, Kendisini daha iyi savunabilmek için, Avını kolay bir şekilde parçalayabilmek için</td></tr><tr><td></td><td>Bazı çekirgeler yapraklarla aynı renktedir.</td><td>Kamufle olarak avıcılardan gizlenmek için</td></tr><tr><td></td><td>Kaktüslerin iğne şeklinde yaprakları vardır.</td><td>Su kaybını azaltmak için</td></tr></table> 4) Biyoteknolojik çalışmaların olumlu ve olumsuz yönlerine ikiyeşer tane örnek vererek nedenleri ile açıklayınız. (5 Puan) Olumlu: Aşı çalışmaları, daha verimli besinler, genetik tedaviler, ıslah çalışmaları vb. Olumsuz: Alerjik hastalıklara neden olabilmesi, ekolojik dengenin bozulması, biyoçeşitliliği tehdit etmesi vb.			1 Mm	2 Aa	3 gg	4 MM	5 ee	6 Ff	7 LL	8 rr	9 AA	10 dd	11 Rr	12 Gg		Bukalemunun gözleri birbirinden bağımsız hareket eder. Bir gözlü sağa, bir gözlü sola bakabilir.	Avıcılardan kaçınmak için, Daha iyi avlanabilmek için, Çevresini daha iyi görebilmek için.		Aslanların sivri pençe ve dişleri vardır.	Daha kolay avlanabilmek için, Kendisini daha iyi savunabilmek için, Avını kolay bir şekilde parçalayabilmek için		Bazı çekirgeler yapraklarla aynı renktedir.	Kamufle olarak avıcılardan gizlenmek için		Kaktüslerin iğne şeklinde yaprakları vardır.	Su kaybını azaltmak için
1 Mm	2 Aa	3 gg	4 MM																							
5 ee	6 Ff	7 LL	8 rr																							
9 AA	10 dd	11 Rr	12 Gg																							
	Bukalemunun gözleri birbirinden bağımsız hareket eder. Bir gözlü sağa, bir gözlü sola bakabilir.	Avıcılardan kaçınmak için, Daha iyi avlanabilmek için, Çevresini daha iyi görebilmek için.																								
	Aslanların sivri pençe ve dişleri vardır.	Daha kolay avlanabilmek için, Kendisini daha iyi savunabilmek için, Avını kolay bir şekilde parçalayabilmek için																								
	Bazı çekirgeler yapraklarla aynı renktedir.	Kamufle olarak avıcılardan gizlenmek için																								
	Kaktüslerin iğne şeklinde yaprakları vardır.	Su kaybını azaltmak için																								

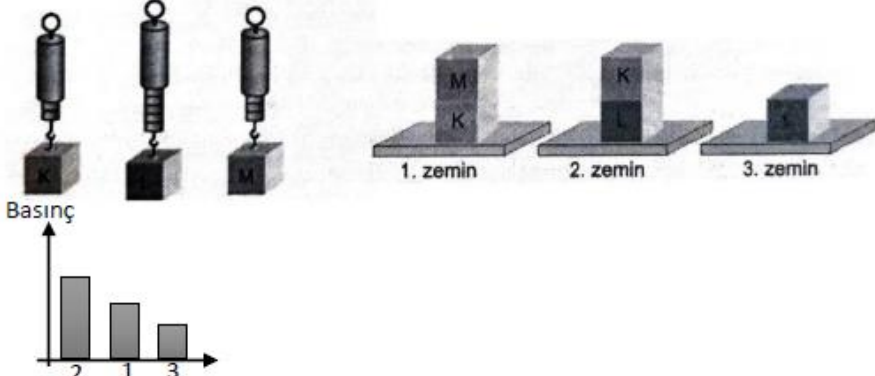
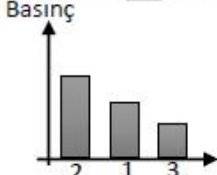
EK F. Ü2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ PUANLAMA YÖNERGESİ

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1	B	11	B
2	D	12	C
3	D	13	C
4	D	14	D
5	B	15	D
6	B	16	C
7	D	17	A
8	A	18	B
9	B	19	A
10	B	20	A

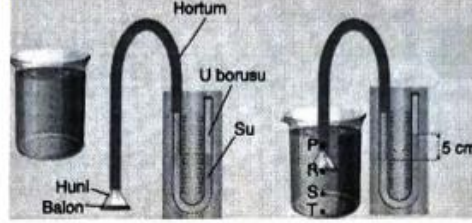
EK F'nin devamı

AÇIK UÇLU SORULAR

8. SINIF 3. ÜNİTE BASINÇ AKADEMİK BAŞARI TESTİ (AÇIK UÇLU SORULAR)		
Adı – Soyadı:	Sınıfı:	Okul No:
1) Aşağıda tuğla ve süngerler kullanılarak deney düzenekleri hazırlanmıştır. Bu deneylerdeki değişkenleri yazınız. (4 Puan) I. deney  Bağımsız Değişken: Yüzey Alanı Bağımlı Değişken: Basınç Kontrol Edilen Değişken: Tuğla sayısı, aynı sünger kullanılması II. deney  Bağımsız Değişken: Tuğla sayısı (ağırlık) Bağımlı Değişken: Basınç Kontrol Edilen Değişken: Yüzey alanı, aynı sünger kullanılması 2) Yüzey alanları eşit olan K, L ve M cisimlerinin ağırlıkları dinamometre ile ölçülüyor. Bu cisimlerin aynı zeminlere farklı şekillerde konulmasıyla her bir zeminde oluşan basıncı gösteren grafiği çiziniz. (4 Puan)  Basınç  3) Sabah uyandınız ve camdan baktığınızda her tarafı bembeyaz karın kapladığını gördünüz. Okula muhakkak gitmeniz gerekiyor. Veliniz arabanızın lastiğinin kar lastiği olmadığı için kullanamayacağını söyledi. Okula da gitmeniz gerekmekte. Okul 15-20 dakikalık yürüme mesafesinde. Yürümek istiyorsunuz fakat kar çok fazla ve kara battığınız için kıyafetleriniz ıslanıyor. <u>Okula kıyafetleriniz ıslanmadan gitmek istiyorsunuz. Okula kolay ve kıyafetleriniz ıslanmadan gidebilmek için neler yaparsınız? Gerekçelendirerek açıklayınız.</u> (4 Puan) Yüzey alanı geniş bot ya da kar ayakkabısı (leken) giyilebilir, bunlar yoksa ayakkabının altına plastik tabak bağlanabilir. Bu sayede yüzey alanı artırılır ve basınç azalmış olur. Basıncın azalması kara batmayı engeller.		

EK F'nin devamı

4) Plastik hortum, beher, huni, balon ve dereceli U borusu ile şekildeki düzenek hazırlanıyor. Ucunda balon olan huni su içerisinde R noktasına daldırıldığında U borusunun kollarındaki sıvı seviyesi farkı 5 cm oluyor. (4 Puan)



Buna göre sorulan soruları cevaplayınız.

a) Huni R noktasına daldırıldığında U borusunun kollarında sıvı seviyesinin farklı olmasının nedeni nedir?

Sıvı basıncı oluşması ve bunun aynen iletilmesi

b) Huni önce P sonra R noktasına daldırılarak bir deney yapıldığında, bu etkinliğin amacı ve sonucu ne olabilir? Açıklayınız.

Amacı: Derinliğin sıvı basıncına etkisini araştırmak.

Sonucu: P noktasında basınç az olur.

5) Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin kullanıldığı günlük yaşam ve teknoloji uygulamalarına beş adet örnek vererek her birinin basınçla ilişkisini açıklayınız. (4 Puan)

Çivi: Ucu sivri yapılarak yüzey alanı küçültülür ve basıncın artması sağlanır.

Bıçak: Keskin tarafı sivri yapılarak yüzey alanı küçültülür ve basıncı artırılır.

Raptiye: Ucu sivri yapılarak yüzey alanı küçültülür ve basıncın artması sağlanır.

Kriko: Pascal prensibinden yararlanılarak sıvı basıncının iletilmesi sağlanır.

Berber koltuğu: Pascal prensibinden yararlanılarak sıvı basıncının iletilmesi sağlanır.

İtfaiyeci merdiveni: Pascal prensibinden yararlanılarak sıvı basıncının iletilmesi sağlanır.

Hidrolik fren: Pascal prensibinden yararlanılarak sıvı basıncının iletilmesi sağlanır.

Direksiyon

EK G. ATBÖ ÖĞRENCİ RAPORLARI

(DNA ve Genetik Kod ünitesindeki bir etkinliğe yönelik öğrenci raporu)

Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Ad-Soyad: Adilet mersin

Deneyin Adı:

Tarih: 15/10/2021

Deney Masası:

DNA ve Genetik kod

1) Başlangıç Düşünceleri

Soru ya da soruların nelerdir? (Yani bu deney/konu ile ilgili neleri merak ediyorsun?)

Canlıların ve insanların birbirinden farklı olmasının nedeni nedir?

Neden anne ve babamın birer kardeşim yok, ben de aynı değilim?

2) Test

Sorularına cevap bulmak için neler yaptım? (Yani merak ettiklerime ulaşmak için neler yaptım?)

Kaynak kitaplardan araştırma yaptım
Ayrıca gerçeklik uyandırma, kültürler,
Arkadaşlarımla araştırmaya yaptık.

3) Gözlemler ve Bulgular

Yaptıklarım sonucunda neler buldum? (Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğum ve gözlemlediklerim nelerdir?)

Canlıların DNA'sı, farklı olduğu için canlılar farklıdır,

4) İddialar

Bulduklarım ve gözlemlediklerim sonucunda ne iddia ediyorum? (Yani deney araştırmalarım sonucunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak nedir?)

Yeni canlılar orta canlılardan DNA almaktadır, ancak bu DNA daha farklı bir DNA'dır. Bu yüzden canlıların farklı oluşmasının sebebi DNA'ların farklı olmasıdır.

5) Deliller/ Kanıtlar

Bulduklarım ve gözlemlediklerim neticesinde yukarıdaki iddialarımı yaptım çünkü delillerim şunlardır:

- 1) DNA'nın yapısında bulunan nükleotitler farklı, sayı ve sıradadır.
- 2) Nükleotitlerin dairesi farklıdır.
- 3) Anne ve baba'nın DNA'sı, yavrulara aynı şekilde aktarılır.

6) Okuma ve Karşılaştırmalar

Düşüncelerimi arkadaşlarımla düşünceleriyle ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdımca vardığım sonuç:

Kitaplarda nükleotitlerin farklı, sırası, göden ve DNA'nın bu şekilde farklılaştığını okudum.

7) Yansımalar

Düşüncelerim süreç içerisinde nasıl değişti? (Yani konuyla ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimimle ilgili vardığım sonuç nedir?)

İnsanların birbirine benzediğini; domuzlardan ve DNA'nın bu kadar farklı oluşması bu konudaki düşüncemi değiştirdi.

EK G'nin devamı

(Basınç ünitesine yönelik deney raporu)

Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulamaları Deney Raporu

Ad-Soyad: İrem Yalın

Deneyin Adı:

Tarih: 23/11/2021

Deney Masası:

1) Başlangıç Düşünceleri

Soru ya da soruların nelerdir? (Yani bu deney/konu ile ilgili neleri merak ediyorsun?)

Basınç nedir?
Katı basıncı nasıl değişir?
Bir maddenin basıncı değişebilir mi?
Kışın neden arabanın lastiğine zincir takılır?

2) Test

Sorularıma cevap bulmak için neler yaptım? (Yani merak ettiklerime ulaşmak için neler yaptım?)

Ders kitaplarımı okudum.
Arkadaşlarımla birlikte tuğla ve sünger kullanarak deney yaptım.
Strafor köpüğe raptiye taktım.

3) Gözlemler ve Bulgular

Yaptıklarım sonucunda neler buldum? (Yani merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğuklarım ve gözlemlediklerim nelerdir?)

Katı cisimlerin ucu sivrilince bir zemine daha kolay batıyor. Mesela raptiye strafor köpüğe ters olunca takılmadı.

Tuğla yan durduğunda sünger içine gökmedi.

4) İddialar Bulduklarım ve gözlemlediklerim sonucunda ne iddia ediyorum? (Yani deney araştırmalarım sonucunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak nedir?) Katıların ucu genişledikçe basınç azalır. Tam tersi olduğunda basınç artar.
5) Deliller/ Kanıtlar Bulduklarım ve gözlemlediklerim neticesinde yukarıdaki iddialarımı yaptım çünkü delillerim şunlardır: Kalın sargıların üzerine tuğlalar koyduk ve tuğla dik olduğunda daha çok battı. Raptiye streçfor köpüğe ters bir şekilde girmede.
6) Okuma ve Karşılaştırmalar Düşüncelerimi arkadaşlarımla düşünceleriyle ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım vardığım sonuç: Kitapta ördek ve tavuk resmi var. Yavaşça bir zemine ördek batmıyor. Bu yüzden basınca yüzey alanından etkileniyor.
7) Yansımalar Düşüncelerim süreç içerisinde nasıl değişti? (Yani konuyla ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimimle ilgili vardığım sonuç nedir?) Basıncın değişebilen bir şey olduğunu düşünmemiştim ve aynı cismin sadece duruş şeklini değiştirerek basıncın değiştiğini anladım.

EK H. TEZ İZİN BELGESİ



T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-75048956-44-34542668
Konu : Tez Araştırma İzni (İsmail KAYA)

13/10/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarihli ve 1563890 (Genelge No:2020/2) sayılı emirleri.
b) Kastamonu Üniversitesinin 24/09/2021 tarih ve 2100064721 sayılı yazısı.

Kastamonu Üniversitesinin ilgi (b) tarih ve sayılı yazısına istinaden Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği tezli yüksek lisans öğrencisi İsmail KAYA'nın hazırlamış olduğu " Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi " konulu tez araştırma çalışmasını İlimiz genelinde Müdürlüğümüze bağlı resmi ortaokul öğrencilerine uygulaması ile ilgili İnceleme ve Değerlendirme Komisyon Kararı ilişikte sunulmuştur.

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği tezli yüksek lisans öğrencisi İsmail KAYA'nın hazırlamış olduğu " Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi " konulu tez araştırma çalışmasını İlimiz genelinde Müdürlüğümüze bağlı resmi ortaokul öğrencilerine 2021-2022 eğitim öğretim yılında gönüllülük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Cengiz BAĞÇACIOĞLU
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Ünal KILIÇARSLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres : Atekteke Mah. Yalçın Cad. No:12/1
37100 Merkez / KASTAMONU
Telefon No : 0 (366) 290 37 11
E-Posta : kastamonu@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Enis YILMAZ
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: kastamonu.meb.gov.tr Faks: 3662903709