

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARGÜMANTASYON TABANLI TERS YÜZ
ÖĞRENME MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN
AKADEMİK BAŞARILARINA VE
ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİNE
ETKİSİ

Gamze ÇÖMEZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN

Aralık, 2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARGÜMANTASYON TABANLI TERS YÜZ ÖĞRENME
MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA
VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİNE ETKİSİ

Gamze ÇÖMEZ tarafından hazırlanan tez çalışması 20.12.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ARSLAN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Hasan Özgür KAPICI, Üye
Boğaziçi Üniversitesi

Danışmanım Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN sorumluluğunda tarafımda hazırlanan “Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi” başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Gamze ÇÖMEZ

İmza



Canım Aileme

TEŞEKKÜR

Öncelikle çalışmamın her aşamasında beni bilgileriyle aydınlatan, her zaman desteğini ve yardımlarını esirgemedi sunan çok değerli hocam Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürimde yer alan sayın hocalarım Prof. Dr. Mustafa ARSLAN ve Doç. Dr. Hasan Özgür KAPICI'ya tezime yönelik katkılarından ve beni olumlu yönlendirmelerinden dolayı teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimimi tamamlamam konusunda manevi desteğini her zaman hissettiğim teyzem Dr. Öğretim Üyesi Şehadet BULUT'a ve çok sevdiğim canım arkadaşlarım Selma, Hatice ve Merve'ye çok teşekkür ederim.

Tez yazım sürecimin sıkıntı yaşadığım her anında yardımını esirgemedi sunan, beni bilgileriyle aydınlatan değerli meslektaşım ve arkadaşım Fatma DURSUN'a çok teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve tez çalışma sürecimde de benden desteklerini esirgemeyen annem Hatice ÇÖMEZ'e, babam Şenol ÇÖMEZ'e, kardeşlerim Arzu ve Duygu'ya, eniştem Abdullah'a ve varlığıyla beni neşelendiren canım yeğenim Yağmur'a sonsuz teşekkür ederim.

Gamze ÇÖMEZ

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.1.1 Fen Eğitiminde Ters Yüz Öğrenme Modeli ile İlgili Araştırmalar....	1
1.1.2 Fen Eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Araştırmalar.....	6
1.2 Tezin Amacı.....	14
1.3 Orijinal Katkı	15
1.4 Problem Durumu.....	17
1.5 Problem Cümlesi.....	20
1.6 Alt Problemler.....	20
1.7 Araştırmanın Sayıtları.....	20
1.8 Araştırmanın Sınırlılıkları	21
1.9 Tanımlar	21
2 KURAMSAL ÇERÇEVE	22
2.1 Harmanlanmış Öğrenme	22
2.1.1 Harmanlanmış Öğrenme Modelleri.....	23
2.2 Ters Yüz Öğrenme Modeli	25
2.3 Argümantasyon Tabanlı Öğrenme	29

2.3.1 Argümantasyon Tabanlı Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları.....	32
2.4 Eleştirel Düşünme	33
2.4.1 Eleştirel Düşünmede Öğretmenin Rolü.....	35
2.5 Ters Yüz Öğrenme Modeli ve 5E Öğretim Modeli	36
3 YÖNTEM	41
3.1 Araştırma Modeli	41
3.2 Çalışma Grubu	42
3.3 Veri Toplama Araçları	43
3.3.1 Işğın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi.....	44
3.3.2 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğı.....	47
3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	48
3.4 Öğretim Materyalleri.....	49
3.5 Ters Yüz Öğrenme Modeli Uygulaması	49
3.6 Argümantasyon Etkinlikleri.....	55
3.6.1 Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler.....	57
3.6.2 Ters Yüz Öğrenme Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler.....	58
3.6.3 Geleneksel Öğrenme Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler.....	58
3.7 Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirliğı	59
3.8 Araştırmacı – Öğretmenin Rolü.....	60
3.9 Etik İzinler.....	60
4 BULGULAR	62
4.1 Geleneksel Öğrenme, Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme ve Ters Yüz Öğrenme Gruplarının Akademik Başarılarının Karşılaştırılması.....	62
4.1.1 Grupların Akademik Başarı Testine Ait Öntest Bulguları.....	62
4.1.2 Grupların Akademik Başarı Testine Ait Sontest Bulguları.....	64
4.2 Geleneksel Öğrenme, Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme ve Ters Yüz Öğrenme Gruplarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Karşılaştırılması	67
4.2.1 Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Ait Öntest Bulguları.....	67

4.2.2 Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Ait Sontest Bulguları...	72
4.3 Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme ve Ters Yüz Öğrenme Gruplarının Tasarlanan Öğretime Yönelik Görüşleri	79
4.3.1 Öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinin işlenme şekli ile ilgili düşünceleri.....	79
4.3.2 Öğrencilerin derste kullanılan öğrenme modelinin öğrencilere katkılarına yönelik görüşleri.....	80
4.3.3 Ünitedeki kavramları öğrenirken yapılan tartışmaların öğrencilere katkısına yönelik görüşleri.....	81
4.3.4 Ünitedeki kavramları öğrenmek için kullanılan öğrenme modelinin olumsuz yönlerine yönelik görüşler.....	82
4.3.5 Öğrenme modelinin kavramsal anlamayı nasıl geliştirdiğine yönelik eklemek istenilen görüşler.....	84
5 SONUÇ	85
5.1 Araştırma Sonuçlarına Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	85
5.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	85
5.1.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	88
5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma...	90
5.2 Öneriler	92
KAYNAKÇA	94
A AKADEMİK BAŞARI TESTİ	110
B ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİ ÖLÇEĞİ	114
C YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU	115
D HAFTALIK DERS PLANLARI	116
E ARAŞTIRMA İZNİ	152
F ETİK KURUL İZNİ	154
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	155

KISALTMA LİSTESİ

ABT	Akademik Başarı Testi
ADTT	Argümantasyon Destekli Tasarım Tabanlı
ATÖ	Argümantasyon Tabanlı Öğrenme
ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
ATTYÖG	Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu
ATTYÖM	Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Modeli
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
EDEÖ	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
GÖG	Geleneksel Öğrenme Grubu
İMİE	Işığın Madde ile Etkileşimi
İMİEABT	Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PTÖ	Proje Tabanlı Öğretim
TDK	Türk Dil Kurumu
TYÖG	Ters Yüz Öğrenme Grubu
TYÖM	Ters Yüz Öğrenme Modeli
ÜBYSÇ	Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi
YYGF	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Sınıflandırılmış harmanlanmış öğrenme modelleri.....	23
Şekil 2.2	Geleneksel öğrenme modeli ile TYÖM’ nin karşılaştırılması.	27
Şekil 2.3	Toulmin argümantasyon modeli.....	30
Şekil 2.4	Eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için gerekli öğrenme ortamı....	35
Şekil 2.5	Entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modeli sınıf içi ve sınıf dışı uygulama aşamaları.	38
Şekil 2.6	Entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modeli sınıf içi ve sınıf dışı uygulama aşamaları.....	40

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	TYÖM’ nin sınıf içi ve sınıf dışı uygulama adımları	29
Tablo 2.2	5E basamakları ve uygulama aşamaları	37
Tablo 2.3	Entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modelinde öğretmen ve öğrencilerin basamaklara göre görevleri.....	38
Tablo 3.1	Araştırma deseni	41
Tablo 3.2	Öğrencilerin gruplara ve cinsiyetlere göre dağılımı	43
Tablo 3.3	Alt problemlere göre veri toplama araçları, veri toplama zamanı ve veri analizi.....	43
Tablo 3.4	Işığın madde ile etkileşimi akademik başarı testi madde istatistikleri	45
Tablo 3.5	Örnek ders planı	51
Tablo 3.6	Çevrimiçi ders videolarının haftalık kazanımları	54
Tablo 3.7	Argümantasyon çalışmasının adı ve ilişkili olduğu kazanımları.....	56
Tablo 3.8	Veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenilirlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar.....	59
Tablo 4.1	Gruplara göre öntest toplam puanlarının betimsel istatistikleri.....	62
Tablo 4.2	Grupların akademik başarı testi öntest Shapiro – Wilk normallik testi sonuçları.....	63
Tablo 4.3	Akademik başarı testi öntest verilerinin Levene’s testi sonuçları.....	63
Tablo 4.4	Grupların öntest puanlarına ait ANOVA sonuçları.....	64
Tablo 4.5	Gruplara göre sontest toplam puanlarının betimsel istatistikleri	64
Tablo 4.6	Grupların akademik başarı testi sontest Shapiro - Wilk normallik testi sonuçları.....	65
Tablo 4.7	Akademik başarı testi sontest Levene’s Testi sonuçları	65
Tablo 4.8	Grupların sontest puanlarına ait ANOVA sonuçları.....	66
Tablo 4.9	Grupların akademik başarı testi sontest puanlarına göre Bonferroni testi sonuçları.....	67
Tablo 4.10	Gruplara göre öntest toplam puanlarının betimsel istatistikleri.....	68
Tablo 4.11	Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest Shapiro - Wilk normallik testi sonuçları.....	68

Tablo 4.12 Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutları öntest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları.....	69
Tablo 4.13 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest verilerinin Levene's testi sonuçları.....	70
Tablo 4.14 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest verilerinin ANOVA sonuçları.....	70
Tablo 4.15 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutlarının öntest verilerinin Levene's testi sonuçları.....	71
Tablo 4.16 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği diyalektik düşünme ve eğilim alt boyutlarının öntest verilerinin ANOVA sonuçları.....	71
Tablo 4.17 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği analiz alt boyutu öntest verilerinin Kruskal - Wallis H testi sonuçları.....	72
Tablo 4.18 Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği sontest Shapiro - Wilk normallik testi sonuçları.....	72
Tablo 4.19 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği sontest verilerinin Levene's testi sonuçları.....	73
Tablo 4.20 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği sontest ANOVA sonuçları.....	73
Tablo 4.21 Grupların eleştirel düşünme eğilimi sontest puanlarına göre Bonferroni testi sonuçları.....	74
Tablo 4.22 Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutları sontest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları.....	75
Tablo 4.23 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutlarının sontest verilerinin Levene's testi sonuçları.....	76
Tablo 4.24 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutları sontest verilerinin ANOVA sonuçları.....	76
Tablo 4.25 Grupların eleştirel düşünme eğilimi alt boyutlarına ilişkin sontest puanlarına göre Bonferroni testi sonuçları.....	77
Tablo 4.26 Öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinin işlenme şekli ile ilgili düşünceleri.....	79
Tablo 4.27 Öğrencilerin derste kullanılan öğrenme modelinin öğrencilere katkılarına yönelik görüşleri.....	80
Tablo 4.28 Ünitedeki kavramları öğrenirken yapılan tartışmaların öğrencilere katkısına yönelik görüşleri.....	82
Tablo 4.29 Ünitedeki kavramları öğrenmek için kullanılan öğrenme modelinin olumsuz yönlerine yönelik görüşler.....	83
Tablo 4.30 Öğrenme modelinin kavramsal anlamayı nasıl geliştirdiğine yönelik eklemek istenilen görüşler.....	84

Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi

Gamze ÇÖMEZ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN

Bu araştırmanın amacı, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesindeki akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemektir.

Araştırma, İstanbul ilindeki bir devlet okulunda üç farklı şubede öğrenim görmekte olan 74 adet 7. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma, iki deney (Deney 1 ve Deney 2) ve bir kontrol grubu olmak üzere üç grup ile yürütülmüştür. Deney 1 grubunda (Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu-ATTYÖG) adı geçen konuların öğretimi Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Modeline (ATTYÖM) göre, Deney 2 grubunda (Ters Yüz Öğrenme Grubu-TYÖG) yalnızca Ters Yüz Öğrenme Modeline (TYÖM) göre düzenlenmiş öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise (Geleneksel Öğrenme Grubu-GÖG) geleneksel öğretim ile müfredatın öngördüğü şekilde ders yürütülmüştür. Araştırmanın verileri, “Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi” ve “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ)” kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca

araştırma sonucunda deney gruplarına odak grup görüşmeleri yapılarak öğrencilerin çalışma hakkındaki görüşleri de “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ile alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen nicel veriler istatistik programı ile betimsel ve anlam çıkarıcı istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), Kruskal-Wallis H Testi ve çoklu karşılaştırma testleri (Bonferroni Testi) kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen nitel veriler ise tanımlayıcı içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda, deney gruplarının akademik başarı puanlarının kontrol gruplarındaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak argümantasyon çalışmasının y r t ld ğu grupta akademik başarı puanlarında artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. TY M’nin deney 2 grubu lehine anlamlı farklılık oluşturduğuna ulaşılmıştır. EDE  sonuçlarında ise deney 1 grubu olan ATTYÖG lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca odak grup görüşmelerine göre öğrenciler yapılan çalışmaya genel olarak olumlu görüş bildirmelerine rağmen bu şekilde ders işlemenin dezavantajlarının olduğunu düşündükleri de ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, argümantasyon, ters yüz  ğrenme.

ABSTRACT

The Effect of Argumentation-Based Flipped Learning Model on Students' Academic Achievement and Critical Thinking Dispositions

Gamze COMEZ

Department of Mathematics and Science Education

Master of Science Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gulbin OZKAN

The aim of this study is to examine the effect of argumentation-based flipped learning model on the academic achievement and critical thinking tendencies of 7th grade students in the “Interaction of Light with Matter” unit.

The study was conducted with three different classes in a public school in Istanbul. The study was conducted with three groups, two experimental groups (Experiment 1 and Experiment 2) and one control group. Experiment 1 group was named as (Argumentation-Based Flipped Learning Group (ABFLG)), Experiment 2 group as (Flipped Learning Group (FLG)) and control group as (Traditional Learning Group (TLG)). The data of the study were collected using the “Academic Achievement Test” and the “Critical Thinking Disposition Scale (CTDS)”. In addition, at the end of the study, focus group interviews were conducted with the experimental groups and the students' opinions about the study were obtained.

The quantitative data obtained from the study was analyzed using descriptive and inferential statistics with statistical program. One-Way Analysis of Variance (ANOVA), Kruskal-Wallis H Test and multiple comparison tests (Bonferroni Test)

were used to analyze the data. The qualitative data obtained from the research were analyzed by descriptive content analysis.

As a result of the study, although there was an increase in academic achievement scores in the group in which the argumentation study was conducted, it was not statistically significant. It was found that FLM created a significant difference in favor of the Experiment 2 group. It was observed that there was a statistically significant difference in favor of ABFLG in the CTDS results. In addition, according to the focus group interviews, although the students generally expressed positive opinions about the study, it was also revealed that they thought that there were disadvantages of teaching in this way.

Keywords: Science education, argumentation, flipped learning.

1.1 Literatür Özeti

Literatür özeti bölümünde, araştırma konusu kapsamında fen eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme (ATÖ) yaklaşımı ve fen eğitiminde Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM) ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

1.1.1 Fen Eğitiminde Ters Yüz Öğrenme Modeli ile İlgili Araştırmalar

Yapılandırmacı yaklaşımın, eğitim sisteminin temelini oluşturmasıyla birlikte, öğrencilerin aktif olarak kendi öğrenme sorumluluklarını almaları ve bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmeleri beklenmektedir (Solak & Coştu, 2023). Eğitimciler ve araştırmacılar, yapılandırmacı yaklaşım esasına göre birçok öğretim modeli ortaya koymuşlardır. Bu modellerden biri de TYÖM'dir. Mosquera Feijóo ve arkadaşları (2021), TYÖM'nin hem yapılandırmacı hem de sosyal yapılandırmacı bakış açısına sahip olduğunu ifade etmişlerdir. TYÖM, sınıfta aktif öğrenmeyi en üst düzeye çıkarmak ve öğrencilere bireyselleştirilmiş destek sağlayabilmek amacıyla kullanılan bir modeldir (Barral vd., 2018). TYÖM, öğrencilerin okul dışı zamanlarını daha verimli geçirmelerini, okul içi zamanlarında daha etkin rol alabilmelerini sağlayan bir model özelliği de taşımaktadır (Sevim & Karabulut, 2023). Alanyazın incelendiğinde, son yıllarda TYÖM'nin başta fen eğitimi alanında olmak üzere diğer alanlarda da popülerliğinin artmakta olduğu ancak argümantasyon ile TYÖM'nin harmanlanarak kullanıldığı çalışmalara az rastlanılmaktadır (örn. Demirel, 2023; Taş vd., 2022). Aşağıda fen eğitiminde TYÖM'nin kullanımına yönelik yapılan çeşitli çalışmalara yer verilecektir.

Ünlütürk ve Bakioğlu (2023) çalışmalarında, okul dışı öğrenme tabanlı TYÖM'nin öğrencilerin fen eğitimine yönelik görüşlerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma, 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler ile “Basit Makineler” konusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde, öğrenciler ile okul dışı bir ortam olan çocuk parklarında çeşitli etkinlikler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, okul dışı öğrenme

tabanlı TYÖM'nin öğrencilerin fen eğitimine yönelik olumlu düşüncelere sahip oldukları ifade edilmiştir.

Beriş (2023) çalışmasında, TYÖM'nin öğrencilerin akademik başarılarına, “Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB)”, Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresine (ÜBYSÇ)” ve öğrenci görüşlerine etkisini incelemiştir. Çalışma, 6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde yürütülmüştür. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere TYÖM ile ders yapılmış, kontrol grubundaki öğrencilere ise didaktik öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda, TYÖM'nin fen dersine yönelik akademik başarı puanında olumlu etki gösterdiği görülmüş ancak deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmediği ifade edilmiştir. Aynı şekilde öğrencilerin BSB puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ancak ÜBYSÇ ölçeği puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ifade edilmiştir. Öğrenciler, TYÖM ile yürütülen dersin olumlu etki ettiğini bildirmişlerdir.

6. sınıf öğrencileri ile yürütülen başka bir çalışma ise Ertaş Karaaslan ve Kaplan tarafından yapılmıştır. Ertaş Karaaslan ve Kaplan (2023) çalışmalarında, TYÖM'nin öğrencilerin akademik başarılarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisini incelemiştir. Çalışma, “Madde ve Isı” konusunda yürütülmüştür. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere TYÖM ile ders işlenmiş, kontrol grubundaki öğrencilere ise güncel ders kitabına göre ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin akademik başarı puanlarında ve üstbiliş ölçeği puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin TYÖM ile işlenen dersi daha anlaşılır ve eğlenceli buldukları ifade edilmiştir.

Turan Yılmaz (2023) çalışmasında, TYÖM'nin öğrencilerin akademik başarı puanlarına etkisini incelemiş ve öğrencilerin modele yönelik görüşlerini analiz etmiştir. Çalışma, 7. sınıfa devam etmekte olan öğrenciler ile “İş ve Enerji” ünitesinde yürütülmüştür. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere TYÖM ile ders işlenmiş, kontrol grubundaki öğrencilere ise müfredata uygun ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığa etki ettiğine

ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrenciler modele yönelik olumlu görüşler bildirerek nicel veriler desteklenmiştir.

Nacaroglu, Bektaş ve Tüysüz (2023) çalışmalarında, üstün yetenekli öğrencilerin TYÖM modeline yönelik duygusal yönelimlerini incelemişlerdir. Çalışma, üstün yetenekli 4., 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda öğrenciler, TYÖM'nin sınıf içindeki ve sınıf dışındaki etkinlikleri eğlenceli, farklı, eğitici, avantajlı ve rahat bulduklarını bildirmişlerdir.

Demirel (2023) çalışmasında, TYÖM ile yürütülen argümantasyon çalışması, işbirlikli öğrenme çalışması ve yaratıcı drama çalışmasının öğrencilerin 21. yy becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma, 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde, deney gruplarındaki öğrencilere TYÖM temelinde farklı öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise yalnızca TYÖM ile müfredat uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, TYÖM temelinde uygulanan farklı öğretim tekniklerinin öğrencilerin 21. yy becerilerine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak tüm gruplardaki öğrencilerin son test puanlarında artış olduğu ifade edilmiştir.

Mutlu (2023) çalışmasında, Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) ile TYÖM destekli proje tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarı puanlarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve yenilikçilik becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma, 6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler ile “Madde ve Isı” ünitesinde yürütülmüştür. Araştırma sürecinde, deney gruplarındaki öğrencilere PTÖ, TYÖM destekli PTÖ ile ders işlenmiş, kontrol grubundaki öğrencilere ise didaktik yaklaşım ile müfredat işlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin akademik başarı puanlarında deney grupları lehine anlamlı bir farklılık olduğuna ulaşılmıştır. Bilimsel yaratıcılık puanlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bilimsel yenilikçilik puanlarında ise deney grubundaki öğrencilerin puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

“Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunda yürütülen başka bir çalışmada Erdoğan ve Atik tarafından yapılmıştır. Erdoğan ve Atik (2023) çalışmalarında, TYÖM ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve

motivasyonlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere TYÖM ile ders işlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise güncel müfredat didaktik olarak verilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sonuçlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutum ve motivasyonlarında anlamlı bir farklılık görülmediği ifade edilmiştir.

Birgin (2022) çalışmasında, ters yüz edilmiş STEM sınıflarının uygulanabilirliğini araştırmış ve bu yöntemin öğrencilerin akademik başarı verilerine, STEM'e ve fene yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma, 8. sınıf öğrencileri ile "Mevsimlerin Oluşumu" konusunda yürütülmüştür. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere ters yüz edilmiş STEM uygulamaları yapılmış, kontrol grubundaki öğrencilere ise müfredatın öngördüğü uygulamalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda, ters yüz edilmiş STEM sınıflarının uygulanabilir olduğuna ulaşılmış ve bu uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarına, STEM'e ve fene yönelik tutumlarına olumlu etki ettiği ifade edilmiştir.

Ugwuanyi (2022) çalışmasında, TYÖM'nin öğrencilerin temel fen kavramları ile ilgili öğrenmelerini incelemiştir. Uygulama sonucunda, öğrencilerin temel fen kavramları hakkındaki öğrenmelerinin zamanla arttığı ve fen başarılarının yükseldiği ifade edilmiştir.

Aksoy ve Aydın (2022) çalışmalarında, TYÖM'nin öğrencilerin akademik başarı sonuçlarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemişlerdir. Ayrıca bu modelin etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri analiz edilmiştir. Çalışma, 7. Sınıfa devam etmekte olan öğrenciler ile "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" ünitesinde yürütülmüştür. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere TYÖM ile ders işlenmiş, kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel yöntem ile ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanlarında ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığında artış olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin TYÖM ile ilgili olumlu görüşleri olduğu belirtilerek nicel veriler desteklenmiştir.

Bozdağ ve Türkoğuz (2021) çalışmalarında, TYÖM tabanlı işlenen fen derslerine yönelik öğrenci görüşlerini analiz etmişlerdir. Çalışma, 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, TYÖM'nin öğrencilerin

öğrenmelerini kolaylaştırdığını, teknoloji kullanımını sağladığını ve dersi eğlenceli hale getirdiği görüşlerine ulaşmıştır.

Hwang ve Çang (2020) çalışmalarında, TYÖM’yi güçlendirebilmek amacıyla kavram haritası eşliğinde problem oluşturabilme stratejisine sahip çevrimiçi öğrenme ortamı oluşturmuşlardır. Uygulama, 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler ile fen dersinde gerçekleştirilmiştir. Deney 1 grubundaki öğrenciler, tersine öğrenme için kavram haritası rehberliğinde problem oluşturma stratejisini kullanmışlardır. Deney 2 grubundaki öğrenciler, tersine öğrenmede problem oluşturma stratejisini kullanmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenciler ise, geleneksel tersine öğrenmeyi kullanmışlardır. Uygulama sonucunda, tersine öğrenme için kavram haritası rehberliğinde problem oluşturma stratejisinin eleştirel düşünme eğilimi yüksek olan öğrencilerin öğrenme performansını arttırmada etkili bir yöntem olduğu görülmüştür.

Demir (2020) çalışmasında, TYÖM’nin öğrencilere çevre bilinci kazandırmada ve çevreye yönelik olumlu tutum geliştirmedeki etkisini incelemiştir. Ayrıca çevre eğitiminde teknoloji kullanımının etkisini araştırmış ve TYÖM’ye yönelik öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Çalışma, 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler ile “İnsan ve Çevre” ünitesinde yürütülmüştür. Çalışma sürecinde, öğrencilere araştırma öncesinde ve sonrasında görüşme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, TYÖM ile işlenen dersin öğrencilere çevre bilinci kazandırmada etkili olduğuna ulaşılmıştır.

Manresa ve Garcia (2020) çalışmalarında, TYÖM’nin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada deney grubuna TYÖM’ye göre ders işlenmiş, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile ders işlenmiştir. Çalışma sonucunda, TYÖM’nin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığına ve akademik başarısı düşük olan öğrencilerinde bu yöntem ile fen başarılarını arttırabilecekleri yönündeki düşünce eğilimine sahip olduklarına ulaşılmıştır.

Çakır ve Yaman (2017) çalışmalarında, TYÖM’nin öğrencilerin akademik başarılarına ve zihinsel risk alabilme becerilerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma, 7. sınıf öğrencileri ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere TYÖM ile ders işlenmiş, kontrol grubundaki öğrencilere ise didaktik yaklaşım ile müfredat verilmiştir. Araştırma

sonucunda, öğrencilerin akademik başarı puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görüldüğü ifade edilmiştir. Ancak zihinsel risk alabilme beceri puanlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazına göre TYÖM ile ilgili yapılan araştırmaların son yıllarda artarak yapıldığı görülmektedir (Sevim & Karabulut, 2023). TYÖM, fen bilimleri alanında popüler bir model olarak araştırmacılar tarafından kullanılmakta ve ülkemizde en çok ortaokul öğrencileriyle çalışıldığı görülmektedir (Yazar & Tural, 2023; Ceylan & Hamzaoğlu, 2022). Ancak yapılan araştırmaların en çok “Kuvvet ve Enerji” ünitesiyle ilgili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Çolak Yazıcı & Gündoğdu, 2023). İMİE ünitesiyle ilgili çalışmaların az sayıda olması bu çalışmanın yapılmasını önemli kılmaktadır. Fen eğitiminde TYÖM ile ilgili çalışmaların argümantasyon tabanlı öğretim ile harmanlanarak kullanıldığı çalışmaların kısıtlı sayıda olması alan yazında eksikliğe sebep olmaktadır. TYÖM’nin etkisinin argümantasyon yöntemi, akademik başarı ve eleştirel düşünme eğilimi değişkenleri kullanılarak fen eğitimi alanında çalışılmaması literatürde eksiklik oluşturmaktadır. Literatürdeki eksikliğin bu çalışma ile giderilebileceği düşünülmektedir.

1.1.2 Fen Eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Araştırmalar

Günümüzde, öğrencilerin fen bilimleri dersini öğrenmelerinin yanında araştırma sorgulama yaparak, neden- sonuç ilişkisi kurarak öğrenmeleri önem arz etmektedir. Çünkü fen bilimleri dersi, ezber yapılarak öğrenilemeyen bir derstir. Nitelikli fen eğitimi almış öğrencilerin, kendisinde ve doğada meydana gelen olayları neden-sonuç ilişkisi ile açıklaması beklenmektedir. Öğrencilerin, aktif olarak fen okuryazarı bireyler olmasına yardımcı olacak birçok öğretim yaklaşımı mevcuttur. Bunlardan biri de argümantasyon tabanlı öğretim yaklaşımıdır. Alanyazın incelendiğinde, fen eğitiminde ATÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ile ilgili birçok çalışma olduğuna ulaşılmıştır (Koç Dudak & Yavuz, 2023). Ancak fen eğitiminde ATÖ ile TYÖM’nin birlikte kullanılmasına yönelik çalışmaların az olduğu görülmektedir. Aşağıda araştırma kapsamında yer alan fen eğitiminde ATÖ yaklaşımı ile ilgili yapılmış olan çeşitli çalışmalara yer verilecektir.

Demircioğlu, Karakuş ve Uçar (2023) çalışmalarında, fen derslerinde arttırılmış gerçeklik tabanlı argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve argümantasyon yeteneklerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma, 7. sınıf öğrencileri ile astronomi konusunda yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve argümantasyon yeteneklerine olumlu etki ettiği ifade edilmiştir.

Şahin ve Yalçın (2023) çalışmalarında, fen eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının özel yetenekli öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki üst bilişsel becerilerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin sontest puanlarında bir artış olduğu görülmüş ancak deney ve kontrol grupları arasında üst biliş ölçeği puanlarında ve üst beceri puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kurtuluş ve Yılmaz (2023) çalışmalarında, fen eğitiminde argümantasyon ve otantik öğrenme tabanlı STEM uygulamalarının “Işığın Yayılması”, “İnsan ve Çevre” ve “Elektrik Devre Elemanları” konularında öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma, iki farklı devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Her bir okulda bir kontrol grubu, iki deney grubu olacak şekilde çalışma düzenlenmiştir. Deney gruplarından birine argümantasyon tabanlı STEM uygulamaları, diğer deney grubuna ise otantik öğrenme tabanlı STEM uygulamaları çalışması yapılmıştır. Kontrol grubuna ise işlenen ders, müfredata uygun olarak gerçekleştirilmiştir ancak STEM uygulamaları deney gruplarındaki öğrencilere uygulandığı gibi yapılmıştır. Çalışmada nitel ve nicel veriler bir arada kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarının tüm deney gruplarında ve kontrol gruplarında anlamlı olarak artışa sebep olduğu görülmüştür. Ancak otantik öğrenmenin uygulandığı grupların sontest puanlarındaki artışın, argümantasyon tabanlı öğrenmenin uygulandığı gruplara göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

STEM uygulamaları ile ATÖ'nün bir arada kullanıldığı bir başka çalışmada Kutru tarafından yapılmıştır. Kutru (2022) çalışmasında, ATBÖ destekli STEM eğitiminin öğrencilerin 21. yy becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 11 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada tek grup kullanılmıştır. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda

öğrencilerin, 21. yy becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüş ve öğrenciler ile yapılan görüşmenin bu durumu desteklediği ifade edilmiştir.

Hacıoğlu ve Kartal (2022) çalışmalarında, ATÖ yaklaşımının öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik öğrenci tutumlarını araştırmışlardır. Araştırmanın deney grubunda bulunan öğrencilere ders içerisinde ATÖ uygulamaları yapılarak sosyobilimsel konular işlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise fen müfredatı işlenerek sosyobilimsel konular verilmiştir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol gruplarının son test puanları incelendiğinde, sosyobilimsel konulara yönelik deney grubundaki öğrencilerin lehine bir artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurt (2022) çalışmasında, web 2.0 aracıyla destekli ATÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, argümantasyon becerilerine, dijital teknoloji tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma grubunu, 8. sınıfa devam etmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma, “Asitler ve Bazlar” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın deney grubuna web 2.0 destekli ATÖ uygulamaları, kontrol grubuna ise ATÖ uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda her iki grupta ön test ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının analizinde ise öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlama düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşmadığı ifade edilmiştir.

Kurt, Apaydın ve Kandemir (2022) çalışmalarında, ATÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini Bloom taksonomisindeki bilişsel basamaklara göre incelemişlerdir. Çalışma, “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya ilkökul 4. sınıfa devam etmekte olan 60 öğrenci katılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere ATÖ uygulamaları ile ders işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel yöntem ile ders işlenmiştir. Araştırmada, “Fen Bilimleri Başarı Testi” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ATÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağladığı ifade edilmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre, Bloom taksonomisinde üst düzey bilişsel basamaklarda yer aldığı görülmüştür.

Topaloğlu ve Yeşildağ Hasaıcebi (2021) çalışmalarında, ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin öz yeterliliklerine, fen öğrenmeye ve fene karşı tutumlarına etkisini

incelemişlerdir. Araştırmaya 6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler katılmıştır. Çalışma, “Madde ve Isı” ve “Ses ve Özellikleri” ünitelerinde yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin öz yeterliliklerinde, fene yönelik tutumlarında ve fene yönelik meraklarında artış gerçekleştiği ifade edilmiştir. Ancak bu durumun öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik tutumlarına etki etmediği görülmüştür.

Gülseven, Tüysüz ve Tozlu (2021) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı FeTeMM öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler ile yürütülmüştür. Çalışma, “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde yürütülmüştür. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere argümantasyon tabanlı FeTeMM etkinlikleri ile ders işlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise öğretim programının öngördüğü uygulamalar ile ders işlenmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu ifade edilmiştir. Ancak deney ve kontrol grupları arasındaki tutum puanlarında anlamlı bir farklılık gözlemlenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

7. Sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin katılımıyla yürütülen başka bir çalışma ise İMİE ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Demirel (2021) tarafından yapılan bu çalışma, Argümantasyon Destekli Tasarım Tabanlı (ADTT) fen ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve 21. yy becerilerine etkisini incelemiştir. Ayrıca yöntemin etkisi ile ilgili öğrenci görüşlerini analiz etmiştir. Araştırma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere ADTT fen ve mühendislik uygulamaları yapılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise 5E öğrenme modeliyle müfredat işlenmiştir. Araştırma sonucunda, ADTT fen ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve 21. yy becerilerine olumlu etki ettiği ifade edilmiştir.

Bozkurt ve Doğru (2021) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerini araştırmışlardır. Çalışma, 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırma, “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere argümantasyon tabanlı sınıf içi etkinlikleri ile ders işlenmiş, kontrol grubundaki

öğrencilere ise geleneksel yöntemler ile ders işlenmiştir. Çalışma sonucunda, argümantasyon tabanlı sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı puanlarına, mantıksal düşünme becerilerine ve fene yönelik tutumlarına istatistiksel olarak anlamlı puan artışı sağladığı ifade edilmiştir. Ayrıca sadece deney grubuna uygulanan tartışma istekliliği anketine göre ise, öğrencilerin tartışma istekliliklerinde artış görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışkan ve Kapucu (2021) çalışmalarında, “Astronomi” konusunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin “fen öğrenme anlayışlarına” ve “fen öğrenme yaklaşımlarına” etkisini incelemiştir. Araştırma, 7. Sınıfa devam etmekte olan öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin “ezberleme”, “test çözme” “anlama” ve “farklı bakış” bölümlerinde öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Aynı şekilde öğrencilerin fen öğrenme yaklaşımlarında da benzer şekilde öntest ve sontest puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldüğü ifade edilmiştir.

Yıldırım Palabıyık (2021) çalışmasında, sınıf dışı ortamda ATÖ uygulamalarının öğrencilerin sürat konusundaki akademik başarı puanlarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya, 6. Sınıfa devam etmekte olan öğrenciler katılmıştır. Araştırma sürecinde, deney grubundaki öğrencilerin evden getirmiş oldukları oyuncak arabalar ile okulun bahçesinde araba yarışı yaptıkları ve yapılan yarışlar ile argümanlar oluşturmaları beklenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerle ise geleneksel yöntem ile ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda, sınıf dışında gerçekleştirilen ATÖ uygulamalarının öğrencilerinin sürat konusunda akademik başarı puanlarını arttırdığı ifade edilmiştir.

Akhdinirwanto, Agustini ve Jatmiko (2020) çalışmalarında, argümantasyonla problem tabanlı öğrenme modelinin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini arttırmak amacıyla bir model geliştirmişlerdir. Araştırma ortaokulda öğrenim görmekte olan öğrenciler ile yürütülmüştür. Araştırmanın uygulama aşaması, Toulmin’in argümantasyon etkinliğine problem tabanlı bir öğrenme ortamı oluşturularak yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerisinde önemli bir artış olduğu ifade edilmiştir.

6. sınıf öğrencileri ile yapılan başka bir çalışmada “Madde ve Isı” ünitesinde yürütülmüştür. Er ve Kırındı (2020) tarafından yapılan çalışmada, ATÖ

uygulamalarının öğrencilerin “Bilimsel Süreç Becerilerine” ve “Akademik Başarılarına” etkisi araştırılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere ATÖ uygulamaları ile fen eğitimi verilmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise öğretim programına uygun ders kitabındaki uygulamalar verilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarında ve akademik başarı puanlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca öğrenciler, ATÖ uygulamaları ile işlenen derste motivasyonlarının olumlu etkilendiği şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Özelma (2019) çalışmasında, “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu ile ilgili ATÖ’nün öğrencilerin akademik başarılarına ve tartışma istekliliklerine etkisini araştırmıştır. Çalışma grubunu, bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere 6. Sınıfa devam etmekte olan öğrenciler oluşturmuştur. Çalışma sonucunda, ATÖ’nün öğrencilerin akademik başarılarına ve tartışma istekliliklerine deney grubu lehine anlamlı ölçüde etki ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle görüşme sonuçlarıyla nicel verilerin desteklendiği fark edilmiştir.

Yurdakul (2019) çalışmasında, argümantasyon tabanlı öğretimin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışma, “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin bilimsel argümantasyon beceri düzeylerinin deney grubu lehine anlamlı ölçüde etki ettiği tespit edilmiştir. Ancak deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç becerileri düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ural ve Gençdoğan (2019) tarafından yapılan bir çalışmada ise “Asitler ve Bazlar” ünitesindeki ATÖ uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya, 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler katılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere ATÖ uygulamaları ile ders işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilere ise didaktik yaklaşım ile ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarı puanlarının ve bilimsel süreç beceri puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak ATÖ uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmediği ifade edilmiştir.

Ateş (2019) çalışmasında, argümantasyon tabanlı öğretimin ilköğrencilerinin fen başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya istekliliklerini araştırmıştır. Çalışma, “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde yürütülmüştür. Araştırma grubunu, ilköğrenim 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda, ATÖ uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak anlamlı etkilediği, ancak fene yönelik tutumlarında ve tartışma istekliliklerinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Görüşme formları ve öğrenci günlüklerinin analizi sonucunda ise; öğrencilerin ATÖ uygulamalarını sevdikleri ve eğlendikleri ifade edilmiştir.

Uçar (2018) çalışmasında, ATÖ’nün öğrencilerin “girişimcilik becerilerine”, “bilimsel yaratıcılık becerilerine” ve “sorgulayıcı öğrenme becerilerine” etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 6. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma, “Madde ve Isı” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde deney grubuna ATÖ uygulamaları yapılmış, kontrol grubuna ise fen bilimleri müfredatının ön gördüğü uygulamalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin girişimcilik becerileri, girişimcilik özellikleri ve bilimsel yaratıcılık becerileri incelendiğinde deney grubunun öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir artış görülürken, kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri incelendiğinde ise gruplar arasında anlamlı ölçüde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aydoğdu (2017) çalışmasında, ATÖ uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik motivasyon, ilgi ve tutumlarını incelemiştir. Araştırma grubunu 6. sınıfa devam etmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma, “Elektriğin İletimi” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde deney grubuna ATÖ uygulamaları yapılırken, kontrol grubuna fen bilimleri müfredatı didaktik olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ilgi ve motivasyon testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin sontest puanlarındaki artışın, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

İşiker (2017) çalışmasında, ATÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı puanlarına, bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumlarını araştırmıştır. Araştırma grubunu ilkokul 4. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma, “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde yürütülmüştür. Araştırmadaki deney grubunda ATÖ uygulamaları ile fen bilimleri dersi işlenmiş, kontrol grubunda ise fen bilimleri öğretim programının öngördüğü şekilde ders işlenmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin akademik başarı puanları ile bilimsel süreç beceri puanları arasında deney grubu lehine bir artış olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ifade edilmiştir. Ancak öğrencilerin fene yönelik tutum puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Chen ve diğerleri (2016) çalışmalarında, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ve argümantasyona katılımları üzerine argümantasyon tabanlı sorgulama yaklaşımının etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın uygulanmasında değiştirilmiş argümantasyon çalışması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin fen öğrenme kaygılarının yapılan uygulama ile azaldığı ve argüman oluşturma becerilerinde artış görüldüğü ifade edilmiştir. Ayrıca öğrenciler ile yapılan görüşme ve gözlem sonuçları nicel bulgular ile uyumlu çıktığı ifade edilmiştir.

Enderle ve diğerleri (2013) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı sorgulamanın öğrencilerin laboratuvar deneyimlerinde neler öğrendiklerini incelemişlerdir. Bu çalışmanın amacı olarak, hangi grubun daha fazla öğrendiğini değil, hangi grubun ne öğrendiğini belirlemektir. Araştırma lisede öğrenim görmekte olan öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın uygulama aşamasında deney grubuna argümantasyon çalışmasının yapılabilmesi için çeşitli sınıf içi etkinlikler yapılmıştır. Kontrol grubuna ise herhangi bir etkinlik yapılmamıştır. Çalışma sonucunda, argümantasyon tabanlı sorgulama laboratuvarında yer alan öğrencilerin fen yeterliliğinin geliştirilmesinde etkili bir yöntem olduğuna ulaşılmıştır.

Alanyazına göre fen eğitiminde ATÖ uygulamaları ile ilgili çok fazla çalışma yapıldığı görülmekte ve her geçen yıl yapılan çalışmaların arttığı sonucuna ulaşılmaktadır (Koçoğlu, 2023). Yapılan çalışmaların, farklı değişkenler kullanılarak ATÖ uygulamalarının etkisine bakıldığı görülmektedir (örn. Şahin & Yalçın, 2023; Hacıoğlu & Kartal, 2022; Er & Kirindi, 2020; Aktamış & Atmaca, 2016). Çalışmalar incelendiğinde genel olarak argümantasyon yönteminin

öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ile ilgili çalışmaların yoğunluğu göze çarpmaktadır (örn. Kara, Yılmaz & Kingir, 2020; Güler, 2016; Yeşildağ Hasançebi & Günel, 2013). Bu sonucu, Hafızoğlu ve Bahar (2020)'ın fen eğitiminde ATÖ uygulamaları ile ilgili araştırmaları analiz ettikleri çalışmalarında, yapılan çalışmaların en çok öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisine bakılmakta, bu durumu öğrencilerin argümantasyon becerisi, kavramsal anlama düzeyleri ve öğrencilerin tutumları üzerine etkisinin takip ettiği görülmektedir şeklindeki ifadeleri desteklemektedir. Ayrıca yapılan çalışmalara göre ATÖ uygulamalarının incelendiği araştırmalarda 7. sınıf düzeyinde en fazla çalışılan konunun “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili olduğu ve İMİE ünitesi ile ilgili araştırmaların çok fazla olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuçlar Yıldırım (2020)'ın yapmış olduğu 2010 - 2020 yılları arasındaki doküman analizi çalışmasıyla örtüşmektedir. Ayrıca Yıldırım (2022) tarafından yapılan 2010 ve 2021 yılları arasındaki doküman analizi çalışmasında da benzer bir sonuç ifade edilmiştir. Fen eğitiminde ATÖ uygulamaları ile ilgili çalışmalarda, bağımsız değişken olarak TYÖM'nin kullanıldığı araştırmalara oldukça az sayıda rastlanılmıştır (örn. Demirel, 2023). Alanyazınındaki eksikliğin bu çalışma ile giderileceği düşünülmektedir.

1.2 Tezin Amacı

Eğitim sistemleri, öğrencilerin yaşadıkları hayata ve olaylara eleştirel bir bakış açısıyla bakabilmelerini beklemekte ve eğitimciler, bu becerinin bireylere kazandırılabilmesi, akademik başarılarının artırılabilmesi için birçok model ortaya koymaktadırlar (Styers vd., 2018). TYÖM ile ilgili yapılan çalışmalar, öğrencilerin sorumluluk becerilerini geliştirdiğini, sınıf içerisinde aktif katılım göstererek esnek bir öğrenme ortamı sağladığını ve akademik başarıya etki ettiğini ifade etmektedirler (Özbay & Sarıca, 2019). Ayrıca alanyazında eleştirel düşünmenin geliştirilmesinde kullanılabilecek yöntem ve modeller arasında ATÖ ve TYÖM'de görülmektedir (Fettahlıoğlu & Kaleci, 2015; Hayırsever & Orhan, 2018). ATÖ ve TYÖM, öğrencilerin eleştirel düşüncülerinin geliştirilmesi amacıyla günümüzde eğitimcilerin sıklıkla tercih ettikleri bir yöntem ve model özelliği taşımaktadır. Bu nedenle TYÖM'nin argümantasyon uygulamaları tabanında gerçekleştirilmesi ile öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine etki edeceği öngörülmektedir.

Özet olarak, bu araştırmanın amacı, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modelinin ve ters yüz öğrenme modelinin “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesindeki 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemektir.

1.3 Orijinal Katkı

Yaşadığımız çağda öğrenciler, bireysel ve içsel olarak kendi öğrenmelerini sağlayabildikleri, öğretmenler tarafından yapılan etkinlikler ile kolektif olarak eleştirel bir bakış açısıyla derse katılabildikleri fırsatlara ve teknolojilere sahiptirler (Flores vd., 2016). Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2017), ülkemizde öğrencilerin bilişim teknolojilerinin kullanımının artması ve her öğrenciye ulaşılabilmesi açısından FATİH projesini okullarda yürürlüğe koymuştur (Mutlu & Aydın, 2018). Aynı şekilde MEB, 2018 öğretim programı ile teknoloji destekli öğretimin gerçekleştirilmesinin çağımız şartlarından biri olduğunu ortaya koymakta ve öğrencilerin etkinlikleri sınıf içerisinde yaşitlarıyla birlikte yapmalarını sağlayan yöntem ve tekniklerin kullanılmasını önermektedir (MEB, 2021). Bu yöntem ve tekniklerden biri olarak ise argümantasyon yöntemine dikkat çekmektedir (MEB, 2021). Ayrıca MEB, 2010 yılında “Katılımcı Sınıf Yenilikçi Teknolojiler (ITEC)” başlığı altında da ters yüz öğrenmenin öneminden bahsetmektedir (Koç Akran, 2018). Bu durum, argümantasyon tabanlı TYÖM’nin etkisinin araştırılmasının MEB öngörülerini kapsayan bir çalışmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Fen eğitiminde, öğrencilerin akranlarıyla birlikte derse aktif katılım göstermesinin akademik başarılarını artırdığına ve eğitimsel açıdan gelişim göstermelerine yönelik birçok çalışma literatürde mevcuttur (Ladd & Dinella, 2009; Auerback & Schussler, 2016). TYÖM, öğrencilerin aktif katılımına temel oluşturan ve kendi öğrenme hızlarında öğrenmelerine imkân veren bir model olduğu için akademik başarıyı arttırmasına vurgu yapılmaktadır (Mosquera Feijóo vd., 2021). Klemke ve diğerleri (2018), TYÖM’nin öğrencilere argümanlar oluşturarak ve eleştirel bakış açısıyla olaylara bakarak akranlarıyla gelişme imkânı oluşturduğuna dikkat çekmektedirler. TYÖM’nin farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle kaynaştırılmasıyla öğrenmelerin daha anlamlı olarak gerçekleştirilebileceğine ulaşılmaktadır (Miller, 2012).

Alanyazın incelendiğinde son yıllarda TYÖM ile ilgili yapılan çalışmalara sıklıkla rastlanıldığı (örn., Çelebi, 2023; Koray, 2022; Keskin vd., 2021; Akdeniz, 2019; Urfa, 2017), ancak yapılan çalışmaların TYÖM'nin verimli uygulanmasına yönelik kuramsal çalışmalara ihtiyaç duyulmaya devam edildiği görülmektedir (Bishop & Verleger, 2013). Bu nedenle TYÖM ile ilgili yapılacak olan bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2020 yılında pandemi dönemi ile okullardaki öğretimin online olarak yapılmaya başlanması TYÖM'ye olan ilgiyi artırmıştır (Mosquera Feijoo vd., 2021). Bu durumun sonucunda TYÖM ile ilgili yapılan çalışmalarda, bu modelin okullarda öğretmenler tarafından kullanılabilmesi için öğretmenlere hizmet içi eğitim yolu ile gösterilmesi önerilmektedir (Tanrıverdi, Ültay & Ültay, 2023). Yurtiçinde yapılan çalışmaların daha çok ortaokul kademesinde (Ceylan & Hamzaoğlu, 2022), yurtdışında yapılan çalışmaların ise daha çok yükseköğretim kademesinde yapıldığına ulaşılmaktadır (Turan, 2023). Bu nedenle yapılacak olan bu çalışmanın yurtdışındaki literatüre de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca incelenen çalışmaların genellikle TYÖM'nin akademik başarıya etkisine bakıldığı görülmektedir (örn., Evcı, 2022; Uzun, 2022; Yanardağ, 2021; Aksoy, 2020; Yurtlu, 2018). Literatürde TYÖM'nin öğrencilerin eleştirel düşünmeye etkisinin incelendiği çalışmalarda mevcuttur (örn., Uçaş, 2023; Öz, 2022). Ancak eleştirel düşünme ile ilgili yapılan çalışmalar daha çok öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Çakan Akkaş & Kabataş Memiş, 2021). Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı TYÖM ile ilgili az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Demirel (2023) tarafından yapılmış olan çalışmada TYÖM tabanlı işlenen fen dersinde, kullanmış olduğu farklı öğretim yöntemlerinden biri olan argümantasyon yönteminin öğrencilerin 21. yy becerilerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca bu çalışma 8. sınıf kademesinde “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” konusunda yürütülmüştür. Taş ve diğerleri (2022) tarafından yürütülmüş olan çalışmada ise argümantasyon ve TYÖM'nin 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Bu çalışma, “Madde ve Değişim” ünitesinde yürütülmüştür.

TYÖM, son yıllarda dikkat çeken bir model olduğu için kuramsal yapısının geliştirilmesine ihtiyaç duymaktadır. Yapılan çalışmalar farklı öğretim teknikleriyle kullanılmasını önermesine rağmen öğretmenler tarafından

kullanılabilecek en verimli yöntem ve tekniğin hangisi olduğu çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Yapılacak olan bu çalışma, TYÖM'nin 5E öğretim modeline göre tasarlanması gerçekleştirilecektir. Alanyazında TYÖM'nin 5E öğretim modeline göre tasarlanmasına yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Hew, Zhu & Lo, 2018). Ayrıca bu çalışma ile TYÖM'nin etkisini ve kullanılabilirliğini gösterebilecek üç değişken incelenecektir. Bunlardan ilki argümantasyon tabanlı öğretimin yapılması, ikincisi öğrencilerin akademik başarılarına bakılması ve üçüncü olarak eleştirel düşünme eğilimlerine etkisine bakılması bu çalışmayı gelecekteki eğitimcilere ve araştırmalara yön göstermesi açısından önemli kılmaktadır. Literatür incelendiğinde Argümantasyon Tabanlı TYÖM, TYÖM ve geleneksel öğrenmenin aynı anda etkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle yapılacak olan çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca ülkemizde TYÖM ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle ortaokul 7. sınıf kademesinde ve “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde yürütüldüğüne ulaşılmaktadır (Çolak Yazıcı & Gündoğdu, 2023). Bu nedenle, literatürde TYÖM ile ilgili “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesindeki çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmekte ve bu çalışma ile boşluğun giderilebileceği düşünülmektedir.

Özet olarak literatürde, ATTYÖM'nin ve TYÖM'nin 7. sınıf kademesinde “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesinde yürütülen derste öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini inceleyen başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak bireysel öğrenme hızlarında müfredattaki kazanımları öğrenecekleri bir öğrenme ortamı oluşturacağını ve olaylara eleştirel bir bakış açısıyla bakabilmelerinde etkili olacağı düşünülmektedir. Aşağıda bu çalışmanın problem durumu ve çalışma kapsamında belirlenen problem cümlelerine yer verilmiştir.

1.4 Problem Durumu

Günümüzde, bilim ve teknoloji hızla değişmekte ve gelişmektedir. Bu hızlı değişim ile büyüyen yeni nesil bireylerin zamana ayak uydurabilmeleri için eğitim almaları, aldıkları eğitimi her alanda kullanabilmeleri zorunluluk oluşturmaktadır (Demirbağ & Günel, 2014). Hızlı değişime uyum sağlayan ülkeler ilk olarak eğitim politikalarını ve müfredatlarını güncelleme durumuna gitmektedirler. Günümüzde,

bireylerin bilgiye ulaşmaları oldukça kolaylaşmıştır. Bu nedenle ülkeler, eğitim politikalarında ve müfredatlarında yapılan güncellemeler ile bireylerin bilgiyi doğrudan almalarını değil, bilgiyi nasıl kullanabileceklerini öğretmeyi hedeflemektedir (Demirel, 2023). Günümüzde kullanılan müfredatlar, öğrencileri sorgulamaya teşvik etmekte ve bilgiye kendisinin ulaşmasını istemektedir (Demirel, 2021). Ülkemizde de ilk olarak 2005 yılında yapılandırmacı yaklaşım tabanlı öğretime geçilerek öğretmen merkezli eğitimden, öğrenci merkezli eğitime geçilmiştir (Acar, 2012). Bu değişimi 2013, 2017 ve 2018 yıllarında yapılan güncellemeler takip etmiştir (Başar, 2021). Yeni öğretim programına göre öğrencilerin bir bilim insanı gibi eleştirel düşünme becerisine sahip olmalarını ve doğada meydana gelen olayları neden-sonuç ilişkisi içerisinde fark etmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Bu duruma bağlı olarak öğretmenlerin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilen bir dil ve öğretim yapımları yapılandırmacı yaklaşım açısından önemli görülmektedir (Alston, 2001). Günümüzde gerçekleştirilen eğitim ve öğretimin, teknolojik içeriklerle geliştirilmiş dersler ile öğrenmenin sınıf dışını da kapsayarak yapılmasını hedeflemektedir (MEB Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2019).

Bilim ve teknolojinin gelişiminde büyük rol fen bilimlerine düşmektedir (Koç, 2014). Bu rol Aydoğdu (2014)'ya göre, fen bilimleri dersinin bilimin ilerlemesine katkı sağlayan bilim insanlarının yetiştirilmesine imkân vermesi olarak açıklanmıştır. Bireylerin, kendilerinde ve doğada meydana gelen olayları anlamlandırmalarına yardımcı bir ders olan fen bilimleri, ezber yapılarak öğrenilemeyen, öğrencinin aktif olması gereken, sorgulama ve problem çözme davranışlarının öğrenciye kazandırılması beklenen bir ders niteliği taşımaktadır (Aksoy & Aydın, 2022; Aydın & Kömürkaraoğlu, 2016). Aktif öğrenme gerçekleştirememiş öğrenciler, öğrendiği bilgiyi zihninde saklayamaz ve öğrencilerde düşünce yoksunluğuna sebep olmaktadır (Sohrabi vd., 2019). Fen bilimleri dersinin değeri, kaliteli bir şekilde verilen fen eğitimi ile gerçekleşebilmektedir (Koç, 2014). Kaliteli bir fen eğitimi alan bireylerin, öğrendiklerini en iyi şekilde kullanabilen, eleştirel düşünen, karşılaştığı problemlere çözüm üretebilen fen okuryazarı olmaları beklenmektedir (Aslan, 2019). Sadler (2006) ise, etkili bir fen eğitimi almış öğrencilerin, yalnızca bilimsel araştırmalar açısından aktif olmaması gerektiğini, fen alanında öğrendikleri

anlayışları kişisel karar verme süreçlerine de uygulamalarının gerekliliğini vurgulamaktadır. Fen bilimleri dersi doğası gereği düz anlatıma uygun olmayan bir derstir. Genellikle soyut ve karmaşık kavramların yer alması fen bilimleri dersinin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Kaliteli fen eğitiminin gerçekleştirilmesi için farklı yöntem ve tekniklerin kullanılarak, somutlaştırmanın yapılması gerekmektedir (Zengin & Çakılcıoğlu, 2012; Demir Okatan, 2010). Bu amaçlar doğrultusunda Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM) ve Argümantasyon Tabanlı Öğrenme (ATÖ) son yıllarda eğitimciler ve araştırmacılar tarafından tercih edilen tekniklerdir (Şahin & Yalçın, 2023; Gencer, Gürbulak & Adıgüzel, 2014). Ters yüz öğrenme ve argümantasyon tabanlı öğrenme yapılandırıcılık esasına dayalı öğretim modellerindendir (Ünsal, 2018; Aslan, 2019). TYÖM, öğrencinin aktif olmasını ve kendi öğrenme sorumluluğunu almasını sağlayan, bilgilerin okul dışında çevrimiçi ya da çevrimdışı uygulamalar ile öğrenilmesine imkân veren, sınıf içerisinde öğretmen rehberliğinde ve yaşlıları ile iş birliği içerisinde öğrenmesine yardımcı olan bir modeldir (Adıgüzel & Kırmızıoğlu, 2019; Arslanhan, Bakırcı & Altunova, 2022). TYÖM ile ilgili yapılan araştırmalar özellikle fen derslerinde öğrenciler ile öğrenilmesi hedeflenen bilişsel düzey arasındaki mesafenin azaltılabileceğini göstermektedir (Petridou vd., 2022). ATÖ ise bilgi iddialarının iletilmesini ve değerlendirilmesini, kanıtlardan yararlanarak iddiaların gerekçelendirilmesini ve karşıt fikirleri görerek çözüm stratejilerinin kullanılması anlamına gelmektedir (Maloney & Simon, 2006). İlkokul ve ortaokul kademesindeki öğrencilerin sınıf içerisindeki bir bilimsel tartışmaya katılabilmesi, fikirlerini verilerine dayanarak savunabilmesi oldukça zor olabilmektedir (Cho & Jonassen, 2002). Ancak bu durumun öğretmenler moderatörlüğünde küçük yaşta geliştirilebilmesi önem arz etmektedir. Yapılan araştırmalar, eleştirel düşünme becerisinin küçük yaşlarda geliştirilebilen bir özellik olduğunu göstermektedir (Lai, 2011). PİSA sınavlarındaki başarılarıyla dikkat çeken Finlandiya, fen öğretim hedeflerini fen okuryazarlığı ve sürdürülebilirlik üzerine yoğunlaştırmaktadır (Nousiainen & Vuola, 2023). Bu hedeflerin gerçekleştirilebilmesi amacıyla okullarda ATÖ uygulamalarının gerçekleştirildiğine ulaşılmaktadır (Cavaghetto, 2010). Ülkemizde de benzer şekilde MEB'in 2013 yılında yayımlamış olduğu yeni fen bilimleri öğretim programıyla eleştirel düşünmenin önemine vurgu yapılmakta ve eleştirel düşünmenin geliştirilebilmesi amacıyla ATÖ etkinliklerinin kullanılması gerektiği ifade edilmektedir (Fettahlıoğlu & Kaleci, 2015). Aynı şekilde Duschl ve Osborne

(2002), ATÖ’de kullanılan argüman oluşturma süreçlerinin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini etkilediği ve fen okuryazarlıklarına katkı sağladığı düşünülmektedir (Karakaş, 2022).

Bu bilgiler ışığında, fen eğitiminde ATÖ ile TYÖM’nin harmanlanarak öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisinin incelenmesi eğitimcilere, araştırmacılara katkı sağlayacağı, program geliştiricilere yol göstereceği düşünülmektedir.

1.5 Problem Cümlesi

Araştırmanın problemi, “Ters yüz öğrenme, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme ve geleneksel öğrenmenin ortaokul 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki akademik başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkileri nasıldır?” şeklindedir.

1.6 Alt Problemler

- 1.Alt Problem: Ters yüz öğrenme, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme ve geleneksel öğrenme gruplarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2.Alt Problem: Ters yüz öğrenme, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme ve geleneksel öğrenme gruplarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3.Alt Problem: Ters yüz öğrenme ve argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme gruplarında öğrenim gören öğrencilerin tasarlanan öğretime yönelik görüşleri nasıldır?

1.7 Araştırmanın Sayıtları

1. Uygulama aşamasında öğrencilere gönderilen videoların eksiksiz bir şekilde izlendikleri varsayılmaktadır.
2. Öğrencilerin, uygulanan veri toplama araçlarına doğru ve içtenlikle cevap verdikleri varsayılmaktadır.

3. Deney ve kontrol gruplarının birbirlerinden etkilenmedikleri varsayılmaktadır.

1.8 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma,

1. İstanbul iline bağlı bir devlet okulundaki 2023 - 2024 eğitim öğretim dönemindeki 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Çalışma, “Işık Madde ile Etkileşimi” ünitesi ile sınırlıdır.
3. Veri toplama yöntemi olarak belirlenen akademik başarı testi, eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ve yapılan görüşmeler ile sınırlıdır.
4. Çalışma, 8 hafta ile sınırlıdır.

1.9 Tanımlar

Ters yüz öğrenme modeli: Öğrencinin, sınıf dışında video dersler ya da yazılı kaynaklar ile dersin teorik kısmını kendi öğrendiği, sınıf içerisinde ise etkinlik ve ödevlerin öğretmen rehberliğinde yapıldığı bir modeldir (Bergman & Sams, 2012; Gonzales, Jeong, Rodriguez & Canada, 2016).

Argüman: TDK’ye göre argüman, “kanıt” ve “iddia” olarak tanımlanmaktadır. Eğitim alanında argüman kelimesi, öğrencilerin kanıtlar ortaya koyarak birbirleri ile fikir alışverişi yapabildikleri öğrenme ortamıdır (Hakyolu, 2010).

Argümantasyon tabanlı öğrenme: Öğrencilerin, bilgiyi aktif olarak öğrenebilmesi için sorular sorarak iddialar oluşturmaları ve iddialarını delillerle destekledikleri öğrenme modelidir (Toulmin, 1958; Toulmin, 2003; Kariper, Akarsu vd., 2014).

Eleştirel düşünme: Bireyin, neyi nasıl yapacağına dair analiz yaparak düşünmesi, inanacağı fikirleri sorgulaması sonucunda değerlendirmesi ve karar vermesidir (Fettahioğlu & Kaleci, 2015).

2 KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Harmanlanmış Öğrenme

Günümüzde öğretme - öğrenme sürecinin değişmesi ile web ya da bilgisayar destekli öğretim yaygınlaşma göstermektedir (Ünsal, 2010). Ancak eğitimciler, öğretme ve öğrenme ortamının tamamen çevrimiçi olarak yapılamayacağını ve yetersiz kalacağını ifade etmektedirler (Ayvaz vd., 2009). Bu durum öğrencilerin başarılarının artmasında geleneksel yöntemler ile teknoloji destekli öğretimin sentezlenerek kullanılması olarak karşımıza çıkmakta olan “harmanlanmış öğrenme” kavramına vurgu yapmaktadır (Singh & Reed, 2001).

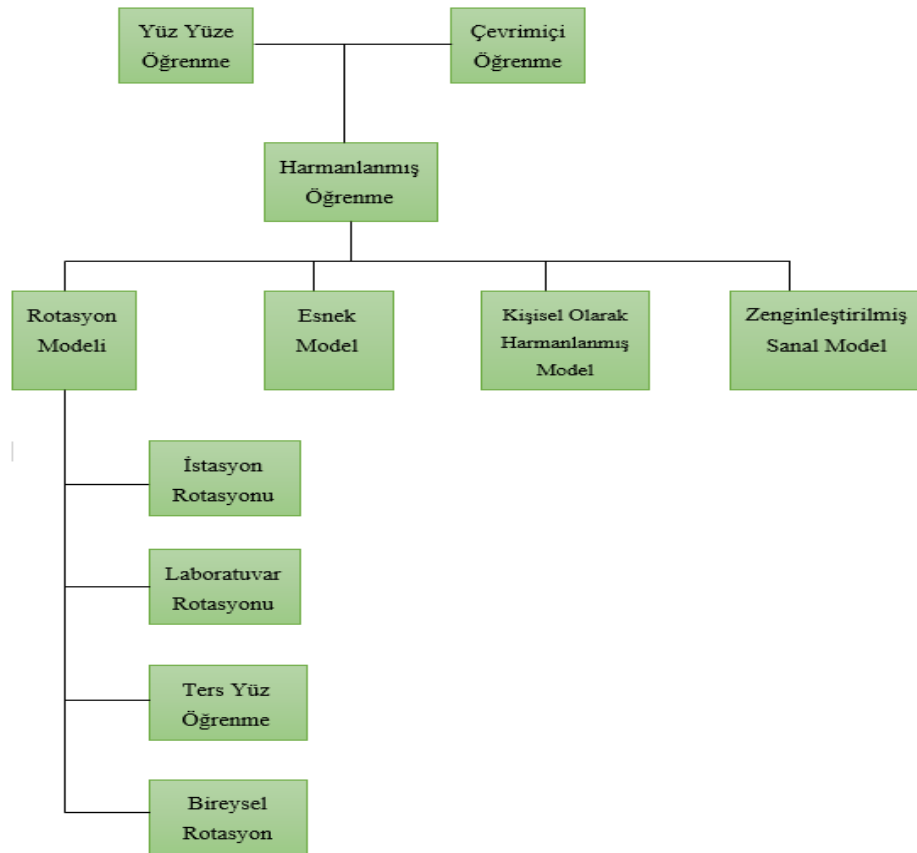
Literatürde harmanlanmış öğrenme ile ilgili birçok tanım yer almaktadır. Colis ve Moonen (2002)’e göre harmanlanmış öğrenme, çevrimiçi öğrenme ortamlarıyla geleneksel öğretimin birbirine entegre edildiği bir eğitim metodudur. Driscoll (2002)’e göre harmanlanmış öğrenme, öğretim yöntemlerinin kombine edilmiş hali olarak tanımlamıştır ve dört farklı şekilde yapılabileceğini ifade etmiştir: (1) Eğitim hedeflerine ulaşabilmek için web tabanlı teknoloji araçlarını birleştirmektir. (2) Öğretim teknolojisi olsun ya da olmasın en uygun öğretim modeli ya da yöntemini birleştirmektir. (3) Her türlü öğretim teknolojisini yüz yüze eğitim ile birleştirmektir. (4) Öğrenme ve çalışmanın birbiriyle uyum içerisinde olabilmesi için öğretim teknolojisi ile gerçek çalışma görevlerini birleştirmektir.

Ünsal (2010) ise literatürdeki çeşitli tanımlardan yola çıkarak harmanlanmış öğrenmeyi verilen eğitim – öğretim müfredatının üst düzey amaçlarını gerçekleştirebilmek amacıyla birden fazla seçeneğin bir arada kullanılması olarak özetlemiştir. Harmanlanmış öğrenmenin birden fazla kullanımının olması sebebiyle Staker ve Horn (2012) tarafından Şekil 2.1’deki sınıflandırılma yapılmıştır. Staker ve Horn (2012)’ a göre harmanlanmış öğrenme, yüz yüze öğrenme ve çevrimiçi öğrenmenin birleşimi ile oluşmaktadır. Öğrenmenin yüz yüze olduğu bölüm, geleneksel öğretim ve teknoloji ile zenginleştirilmiş öğretim uygulamalarını

içermektedir. Çevrimiçi öğrenmenin olduğu bölüm ise, resmi olmayan öğrenmeyi ve tam zamanlı çalışma uygulamalarını içermektedir. Bu uygulamaların birleşimi ile “Rotasyon Modeli”, “Esnek Model”, “Kişisel Olarak Harmanlanmış Model” ve “Zenginleştirilmiş Sanal Model” olmak üzere dört farklı harmanlanmış öğrenme modeli ortaya çıkmaktadır.

2.1.1 Harmanlanmış Öğrenme Modelleri

Bu bölümde, Staker ve Horn (2012) tarafından ele alınan harmanlanmış öğrenme modelleri Şekil 2.1’deki sıra ile verilmiştir.



Şekil 2.1 Sınıflandırılmış harmanlanmış öğrenme modelleri (Staker & Horn, 2012).

2.1.1.1 Rotasyon Modeli

Bir ders ya da bir konunun, müfredata bağlı olarak öğretmen takdirinde en az bir çevrimiçi öğrenmenin dönüşümlü olarak yer aldığı harmanlanmış öğrenme modelidir (Staker & Horn, 2012). Bu model çevrimiçi öğrenme, küçük gruplardan oluşan ya da tam olarak sınıfın dahil olduğu eğitimler, grup projeleri, bireysel

öğretim, kalem ve kağıt ile yapılan etkinliklerin dahil olduğu bir model özelliği taşımaktadır. Baygeldi (2023)'ye göre bu model, istasyon tekniğine benzetilmektedir. Çünkü etkinlikler süre tutularak yapılmaktadır ve zaman dolduğunda bir sonraki etkinliğin yapılması gerekmektedir.

İstasyon Rotasyon Modeli

Öğrencilerin, sınıf içerisinde hem online hem didaktik öğrenmeyi gerçekleştirdikleri hem de küçük gruplardan oluşan istasyonlara sırayla uğrayarak görevlerini yaptıkları rotasyon modelidir (Staker & Horn, 2012). Bu modelde, öğrenciler tüm istasyonlara belirli bir süre uğramak zorundadırlar.

Laboratuvar Rotasyon Modeli

Öğrencilerin, bir ders ya da konu ile ilgili okul içerisinde farklı mekânları dönüşümlü olarak kullandıkları rotasyon modelidir (Staker & Horn, 2012). Bu alanlardan en az bir ortam çevrimiçi öğrenmenin gerçekleştirilmesine yönelik bir öğrenme laboratuvarı olarak işlev göstermektedir. Diğer ortamlar ise farklı öğrenme yöntemlerini içermektedir.

Ters Yüz Öğrenme Modeli

Öğrencilerin, bir ders ya da konunun okul dışında (örn. evde) çevrimiçi uygulamalar ile bireysel olarak öğrenmelerini gerçekleştirdikleri, okul içerisinde ise öğretmenleri ile pratik yaptıkları rotasyon modelidir (Staker & Horn, 2012). Bu model öğrencilerin zaman, hız ya da mekân sınırlaması olmadan öğrencilerin ders içeriğini almasına olanak tanımaktadır.

Bireysel Rotasyon Modeli

Öğrencilerin, bir ders ya da konunun bireysel öğrenebilmesi amacıyla en az bir çevrimiçi öğrenmenin yer aldığı ancak öğrenmelerin bireysel olarak özelleştirildiği rotasyon modelidir (Staker & Horn, 2012). Bu modelde öğretmenler, öğrencilerin bireysel olarak programlarını oluşturmaktadırlar. Bu rotasyon modelinde öğrencilerin her istasyona uğrama zorunluluğu olmamaktadır.

2.1.1.2 Esnek Model

Öğrencilerin, ders içeriğini çevrimiçi olarak öğrendikleri, uygulanacak öğrenme yöntemlerinin ise öğrencilere bireysel özelliklerine göre hazırlandığı harmanlanmış öğrenme modelidir (Staker & Horn, 2012). Öğretmenler, öğrencilere esnek ve

değiştirilebilir bir program sunmaktadırlar. Öğretmenler, grup projeleri ve bireysel ders verme gibi etkinlikler ile yüz yüze esnek bir öğretim gerçekleştirmektedirler.

2.1.1.3 Kişisel Olarak Harmanlanmış Model

Öğrencilerin bir ya da birden fazla dersin tamamını çevrimiçi olarak aldıkları harmanlanmış öğrenme modelidir (Staker & Horn, 2012). Bu model, öğrencilerin tüm dersleri çevrimiçi olarak öğrenmesi anlamına gelmemektedir. Bazı dersleri okulda öğretmenlerinden yüz yüze alması gerekmektedir.

2.1.1.4 Zenginleştirilmiş Sanal Model

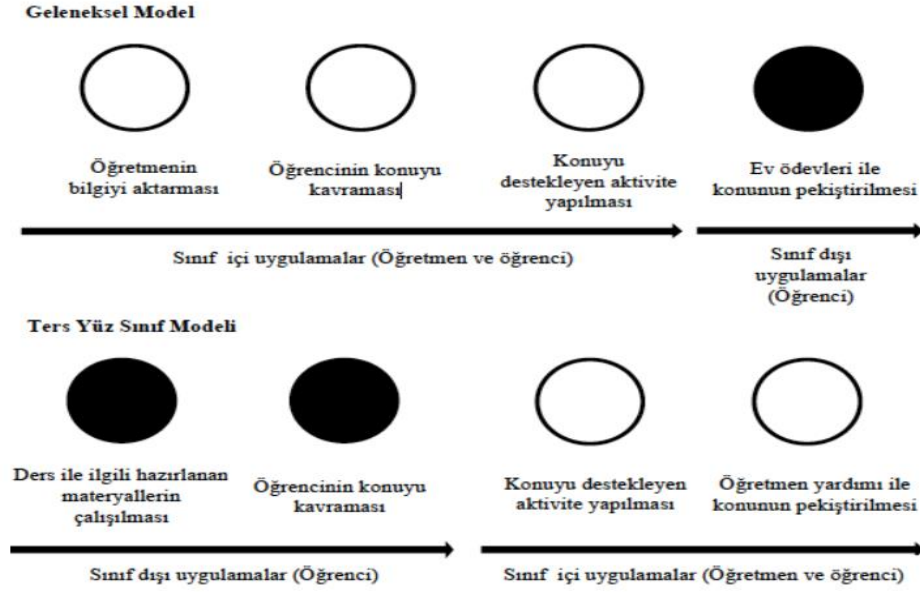
Okuldaki tüm öğrencilerin, tam zamanlı çevrimiçi öğrenmeyi uzaktan gerçekleştirdikleri ve okula nadiren geldikleri harmanlanmış öğrenme modelidir (Staker & Horn, 2012).

2.2 Ters Yüz Öğrenme Modeli

TYÖM, öğrencilerin dersten önce sanal bir platformda öğretmenin yollamış olduğu içeriğe erişerek kendi öğrenme hızında konuya çalışması, konu ile ilgili sınıf içerisinde öğretmen rehberliğinde aktiviteler yaparak öğrendiklerini geliştirmesi ve akranlarıyla grup tartışmalarına katılarak öğrendiklerini pekiştirmesi temeline dayanan pedagojik bir yaklaşımdır (Gilboy vd., 2015; Herreid & Schiller, 2013). Bishop ve Verleger (2013)'a göre TYÖM, yapılandırmacı öğrenme felsefesine dayanan aktif öğrenmeyi, probleme dayalı öğrenme etkinliklerini ve davranışçı öğrenme yaklaşımına dayanan doğrudan öğretim yönteminin birleşimiyle birbirine uyum göstermiş bir model özelliği taşımaktadır. TYÖM, literatürde “flipped learning”, “flipped classroom” gibi isimlerde kullanılmaktadır. Dilimize eğitim – öğretimi tersine çevirmek anlamına gelen “ters yüz sınıf modeli” ya da “ters yüz öğrenme modeli” olarak geçmiştir. TYÖM, ilk olarak Bergman ve Sams (2012) tarafından kuramsal anlamda ortaya atılmış ve teknolojinin ilerlemesi ile popülerliği artmış bir model özelliği taşımaktadır (Torun & Dargut, 2015). Ancak bazı kaynaklar bu modelin köklerinin Walvoord ve Anderson (1998) tarafından öğrenmenin dersten önce kazanılmasını ve sınıf içerisinde öğrenmenin “sentez, analiz ya da problem çözme” gibi davranışlarının gerçekleştirilebilmesini sağlayan ödev temelli bir modele dayandığı ifade edilmektedir (Brame, 2013). Ayrıca Eric Mazur (1997) tarafından ortaya atılan “akran eğitimi” kavramına, sonrasında ise

Lage, Platt ve Treglia (2000) tarafından sunulan “Khan Academy” konseptine dayandığı da düşünülmektedir (Stöhr & Adawi, 2018; Torun & Dargut, 2015; Correa, 2015). Bahçeci ve Çınar (2023)’a göre, TYÖM’nin günümüzdeki kuramsal haline gelmesinde köklerinde yer alan “akran destekli öğrenme”, “iş birlikli öğrenme”, “probleme dayalı öğrenme” ve “aktif öğrenme” ile iç içe bir model olması özelliği oluşturmaktadır.

TYÖM, bir lisede kimya derslerine giren Bergman ve Sams (2007)’in, sınıf içerisinde anlatacakları konuyu bir videoya kaydetmeleri ve öğrencilerin derse gelmeden önce videoyu izleyerek hazırlanmalarını istemeleriyle yaygınlık göstermeye başlamıştır (González-Zamar & Abad-Segura, 2022). Bu modele göre sınıf içini uygulama ve tartışmaya odaklanacak şekilde yeniden tasarlamayı, temel bilgilerin kazanılmasını ise çevrimiçi derslerle evde gerçekleşmesini mümkün kılmaktadır (Vogelsang vd., 2019). Ders içeriği öğrencilere video dersler, yazılı kaynaklar, çevrimiçi ya da çevrimdışı ödev ve sınavlar verilerek uygulanmaktadır (Gonzales vd., 2016). Sınıf dışında yapılacak çalışmalar, web 2.0 araçları ile yapılabileceği gibi, öğretmen tarafından hazırlanan dokümanlar ile de yapılabilmektedir (Kozikoğlu, Erbenzer & Ateş, 2021). TYÖM’de amaç, öğrencinin pasif olmasını isteyen geleneksel öğretimden uzaklaşmasını sağlamaktır (Karakaş, 2021). Ayrıca TYÖM, öğretmenin her öğrenciye ulaşmasına imkân tanımakta ve öğretmen “bilge” konumundan çıkıp, “rehber” konumuna gelmektedir (Bergman & Sams, 2012; Bhakti vd., 2019).



Şekil 2.2 Geleneksel öğrenme modeli ile TYÖM' nin karşılaştırılması
(Zownorega, 2013 akt.Gençer vd., 2014).

Geleneksel öğrenme modeli ile TYÖM'nin öğrencilerin ve öğretmenlerin aktif rol aldığı, bireysel sorumluluklarının daha fazla olduğu bölümlerin farklı olması sebebiyle birbirinden ayrıldığı görülmektedir (Zownorega, 2013). Şekil 2.2'ye göre öğrenci her zaman sınıf dışı uygulamalardan sorumlu olmasına rağmen geleneksel öğretimde ev ödevlerini yapmakta, TYÖM'de ise öğrenci, konuyu öğrenmiş olarak sınıfa gelmektedir. TYÖM'de öğretmen, öğrencinin etkinlikleri yapabilmesi için rehber olmaktadır. TYÖM, en iyi bilgisayar tabanında videolar ile yürütülebileceği düşünülmektedir (Bergman & Sams, 2012). Çünkü öğrenciler sınıf dışı öğrenme ortamında istedikleri zaman videoyu durdurabilme, hızlandırabilme, anlamadıkları yeri tekrar izleyebilme imkânına sahip olmaktadır (Bahçeci & Çınar, 2023). Ancak Bishop ve Verleger (2013), TYÖM öğrencilerin sadece video izleyerek derse gelmeleri olarak düşünülmesini yanlış bulmakta ve bu modeli önemli yapan en önemli etkenin, öğrencilerin sınıf içerisinde gerçekleştirdikleri etkinliklerin öğrencilerin başarı ya da başarısızlıklarına etki etmesidir şeklinde görüş bildirmişlerdir.

TYÖM ile öğrenci temel bilgileri evde öğrenmekte olup, sınıf içerisinde olduğu zaman ise problem çözme, sorgulama ve tartışma gibi üst düzey becerileri geliştirmeye yönelmektedir (Arslanhan, Bakırcı & Altunova, 2022). TYÖM, öğrencilerin akranlarıyla grup halinde çalışma fırsatları oluşturduğu için iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı ifade edilmektedir (O'Flaherty & Phillips,

2015). Bu nedenle TYÖM ile sınıf içerisinde işlenen ders Bloom Taksonomisine göre öğrencilerde, “Uygula, Analiz Et, Değerlendir ve Yarat” basamaklarına yönelik olurken, Geleneksel Öğretim Modelinde ise sınıf içerisinde işlenen ders, “Anla ve Hatırla” basamaklarına yönelik olmaktadır (Hayırsever & Orhan, 2018). Ayrıca TYÖM, “Öğrenme ve Yenilik Becerileri”, “Dijital Okuryazarlık Becerileri” ve “Kariyer ve Hayat Becerileri” başlıkları altındaki 21. yy becerilerinin öğrencilere kazandırılmasına katkı sağlayan bir model olarak görülmektedir (Çakır & Yaman, 2017).

Chen ve diğerleri (2014), ters çevrilmiş sınıfta öğrencinin öğrenme düzeyinin artırılması ve 21. yy becerilerinin öğrenciye kazandırılması için TYÖM’nin dört temel bileşenden oluştuğunu ifade etmişlerdir. Bu bileşenler; “esnek öğrenme ortamı”, “öğrenme kültürü”, “tasarlanmış içerik” ve “profesyonel eğitimci” şeklinde sıralanmıştır. Esnek öğrenme ortamı, öğrenciye tanınan zaman, mekân, ders saatleri ve konu içeriği konusunda esnek davranılması gerektiğini ifade etmektedir. Öğrenme kültürü, öğretmen merkezli bir anlayıştan öğrenci merkezli bir anlayışa geçilmesi anlamına gelmektedir. Tasarlanmış içerik, eğitimcinin hangi bilginin ne şekilde ve hangi materyali kullanarak işleneceğini belirlemesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Profesyonel eğitimci bileşeni ise, öğretmenin rehber konumunda olmasıyla daha çok sorumluluğu olduğunu ifade etmektedir. Bergman ve Sams (2014)’e göre TYÖM, öğrencileri üst düzey düşünmeye yönleltmek için sınıf içi öğrenme etkinlikleri tasarlamayı vurgulayan bir model özelliği taşımaktadır şeklindeki görüşleri ile öğretmenlerin öğrenme ortamını hazırlamalarındaki önemli görevi üstlendiklerine vurgu yapmaktadırlar (Zhang vd., 2019).

Gençer ve diğerleri (2014), TYÖM’nin basamaklarını sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalar olmak üzere iki bölümde sıralamışlardır. Bu bölümler Tablo 2.1’de sırasıyla verilmiştir:

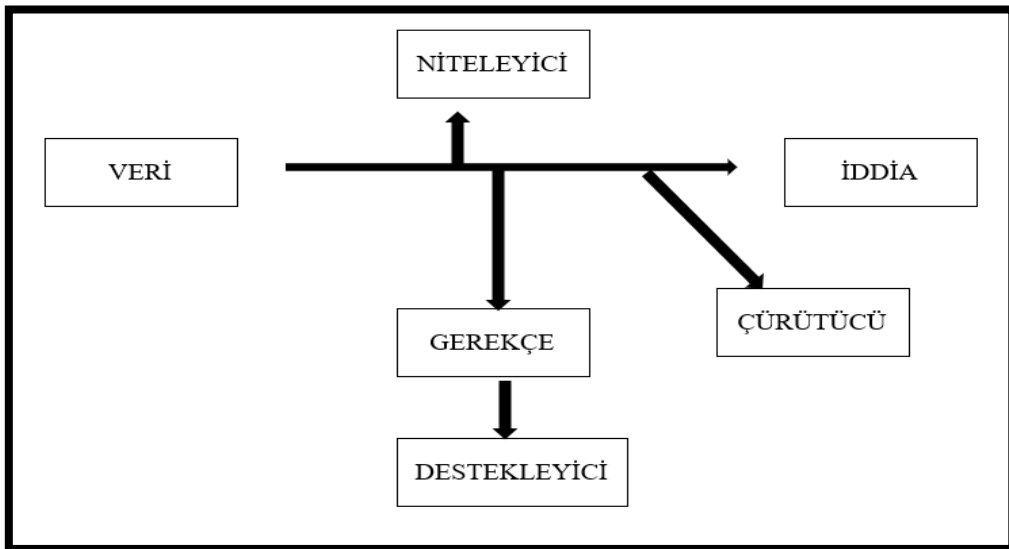
Tablo 2.1 TYÖM’ nin sınıf içi ve sınıf dışı uygulama adımları

SINIF DIŞI	SINIF İÇİ
Öğrencilerin sınıf içindeki etkinlikler için materyallerini hazırlaması	Öğretmenin, öğrencilerin sınıf dışında gerçekleşen derse hazırlık bölümünü değerlendirmesi
Öğrenciler, öğretmenin yollamış olduğu video ya da materyallere hazırlanması	Öğrencilerin farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle aktif öğrenme gerçekleştirmesi
-	Öğretmen, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmesine rehber olması

2.3 Argümantasyon Tabanlı Öğrenme

Yapılandırmacı eğitim felsefesi, öğrencilerin eleştirel düşünmesini, mantık yürüterek bir sonuca varmasını, argümanlar üretebilmesini ve ürettiği argümanlarını savunabilmesini isteyen bir eğitim yaklaşımıdır (Gencel & İlman, 2019). Yapılandırmacılık eğitim felsefesinin öncülerinden olan Piaget, öğrencilerin bilgiyi keşfetmelerine imkân verilmesi gerektiğini savunmuştur (Andriessen, 2006). Ayrıca fen derslerinde öğretmenin direkt olarak derse başlamasının gerçek bir öğrenme başlangıcı olmadığı, bunun yerine öğretmen ve öğrenciler arasında soru-cevap diyaloglarının kurulmasının gerektiğini ifade edilmektedir (Lemke, 1990). Bu yaklaşıma uygun bir yöntem olarak karşımıza çıkan Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ), öğrencilerin problemler hakkında akıl yürütebilme kapasitesine sahip olmalarını hedefleyen genel bir eğitim – öğretim uygulaması olarak görülmektedir (Jimenez-Aleixandre vd., 2000). ATÖ, öğrencilerin fikirlerini rahat bir şekilde ifade etmelerini ve bunları verilerine dayanarak savunmalarına imkân veren bir öğretim modelidir (MEB, 2018). Bu nedenle ülkemizde de 2013 ve 2018 fen öğretim programlarıyla argüman oluşturma ve argümantasyon sürecini yapılandırmaya önem verildiği görülmektedir (Cirit Gül, Apaydın & Çobanoğlu, 2021).

Argümantasyonun yapılandırma sürecine göre “analitik”, “diyalektik” ve “retorik” olmak üzere 3 türü vardır (van Eemeren, 1995). Analitik argümanlar, mantık temeline dayanmakta ve tümevarımsal ya da tümdengelimsel çıkarımlar yaparak sonuca ulaşmayı hedeflemektedir. Diyalektik argümanlar, münazara sırasında net olarak doğru olduğu anlaşılmamış ancak akıl yürüterek fikirler oluşturmayı içeren bir tartışma biçimidir. Retorik argümanlar ise sözlü olarak izleyicileri ikna etmeye yarayan bir tartışma türüdür. Retorik argümanlar, kanıtlardan ziyade daha çok bilgiye ve ikna edebilmeye dayanmaktadır (Jimenez-Aleixandre vd., 2000). Eğitim alanında retorik ve didaktik argümantasyon bir araya getirilerek fen derslerinde yaygın olarak kullanılmaktadır ve öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilimsel bilgileri kullanarak akranlarını ikna edebilmesine vurgu yapılmaktadır (Driver vd., 2000). Argümantasyonun eğitim alanında kullanılması Toulmin’ in argümantasyon modeli ile başlamıştır (Uzun, 2023). Toulmin (1958), “The Uses of Argument” isimli kitabında argümantasyon modelinin kullanımından bahsetmiştir. Bu modelin temel 3 unsurunun “veri”, “gerekçe” ve “iddia” olduğu, ancak bu unsurları destekleyen 3 yan unsurun “destekleyici”, “çürütücü” ve “niteleyici” olarak belirlendiği ifade edilmektedir (Balci & Yenice, 2016). Toulmin tarafından ortaya konulan unsurların her biri “argüman” ifadesini oluşturmaktadır. Ancak argümantasyon, tüm bu unsurların birleştirilmesi ve karşı tarafın ikna edilmesi anlamına gelen süreci içermektedir (Tüzün vd. 2019).



Şekil 2.3 Toulmin argümantasyon modeli (Toulmin, 1958).

Şekil 2.3'te verilen Toulmin'in argümantasyon modelinin oluşma sürecindeki unsurlardan biri olan "iddia", ortaya atılan ve savunulan fikirlerdir; "veri", iddiaları desteklemek için kullanılan delillerdir; "gerekçe", iddia ve veri arasındaki bağlantıyı açıklayan ifadelerdir; "destekleyici", veri ve iddia arasındaki bağlantıyı güçlendiren hipotezlerdir; "çürütücü", savunulan iddiaların yok sayılabileceği durumlarıdır; "niteleyici", iddianın doğru olabileceğini ifade eden durumlarıdır (Toulmin, 2003). Argümantasyon sürecinde öğrencilerin düşüncelerini ifade edip savunabilmeleri Toulmin' in modeline göre gerçekleştirilmektedir.

Sınıf içerisinde argümantasyon uygulaması yaparken farklı teknikler kullanılmaktadır. Bu teknikler şu şekildedir:

İfadeler Tablosu: Öğrencilerin dersin konusu ile ilgili görüşlerin yer aldığı ifadelere katılıp katılmadığına karar vermesi ve nedenini açıklamasıdır (Gilbert & Watts, 1983).

Kavram Haritası: Öğrencilere verilen kavram haritası ile ilgili gördükleri eksiklikleri ve hataları sebepleriyle açıklamalarıdır (Kaptan, 1998; Kaya, 2003).

Karikatürlerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere verilen karikatürlerdeki cümleleri okuyup, karikatürdeki düşüncelere katılıp katılmadığını ifade etmeleridir (Uluay & Aydın, 2018).

Hikayelerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere verilen aynı konuyla ilgili verilen farklı hikayeleri okumaları ve bir tercih yapmaları istenir. Yaptıkları tercihin sebebini açıklamaları beklenir (Erduran, Simon & Osborne, 2004).

Fikirlerle Yarışan Teoriler: Konu ile ilgili farklı görüşleri olan öğrencilere teoriler sunulur ve öğrencilerin desteklediği ya da desteklemediği teorileri nedenleriyle açıklamaları istenir (Meral, 2018).

Bir Argümanı Yapılandırma: Öğretmenin bir konuyla ilgili açıklamada bulunması ve veriler sunmasıyla argümantasyon yapılandırma süreci başlar. Öğrencilerden anlatılan konuyu en iyi ifade eden veriyi söylemeleri ve savunmaları istenir. Daha sonra konu ile veri arasında bir ilişki kurup, argümantasyon bileşenlerini şema üzerinde göstermeleri beklenir (Meral, 2018).

Tahmin Et- Gözle- Açıkla: Öğrencilerin yaşamadıkları bir olay ile ilgili tahminde bulunmaları ve argüman üretmeleri istenir. Öğrencilere gerekli açıklamalar yapılır

ve kurdukları argümanların değişip değişmediği sorulur. Eğer değişiklik oluştursa tekrar argüman kurmaları istenir (Tekin, 2008).

Alanyazında yer alan bazı çalışmalar ATÖ'nün yukarıda verilen teknikler haricinde “bilimsel senaryolar” ile de yapılabileceğini de göstermektedir (örn. Soysal, 2012; Boran, 2014; Dawson & Carson, 2016; Uğur, 2020; Şaşmaz Ören vd., 2022).

Bilimsel Senaryolar: Bilimin doğası ve sosyobilimsel konuların bir olay ya da durum içerisinde bilimsel kavramlar ile verildiği metinler olarak tanımlanmaktadır (Uğur, 2020). Bilimsel senaryolar, konu ile ilgili kavramların hikayeleştirilerek argümantasyon bileşenlerine bir soru yardımıyla entegre edilmesidir (Uğur, 2020). Bu çalışmada da “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesinde yer alan kavramların argümantasyon sürecine dahil edilmesi Bilimsel Senaryolar ile gerçekleştirilmiştir.

2.3.1 Argümantasyon Tabanlı Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları

Alanyazında fen eğitiminde argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarını ve eleştirel düşünme becerilerini arttıran bir yöntem olduğu görülmektedir (Cavagnetto, 2010; Lewinski & Mohammed, 2016). Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007) fen eğitiminde argümantasyonun birçok açıdan yararlarından bahsetmektedirler. Bunlar:

- Bilişsel ve üst bilişsel becerilerinin gelişmesi,
- İletişim becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine,
- Fen okuryazarlığının gelişmesine,
- Bilim diliyle iletişimin gelişmesine,
- Bilimsel bilgedeki kavramların somutlaştırılmasının gelişmesine,
- Akıl yürütebilme becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır.

Ancak argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmaların avantajları olduğu kadar dezavantajlarının olduğu da ifade edilmektedir. Karaer ve diğerleri (2019) çalışmalarında, argümantasyon yönteminin en çok karşılaşılan dezavantajlarından biri olarak derse katılım göstermeyen öğrencilerin daha fazla pasif kalmasına etki ettiği görülmüş ve zaman alıcı bir yöntem olduğu ifade edilmiştir. Dezavantajları olmasına rağmen öğrenilen bilgilerin kalıcılığının olması, tartışma kültürünü öğrenmeleri ve deneyimlemeleri şeklindeki avantajlarının olması ATÖ'nün sınıflarda uygulanmasını önemli kılmaktadır (Yıldırım & Nakiboğlu, 2014; Tümay & Köseoğlu, 2011).

2.4 Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünme, bireylerin bir bilginin ya da düşüncenin doğruluğuna ve gerçekliğine karar verme sürecinde bazı kriterlerden faydalanmayı ve yeni ifade edilmiş fikirlere inanabilmek için kanıtlar talep etme gibi zihinsel beceriler olarak tanımlanmaktadır (Özdemir, 2005). Başka bir tanıma göre eleştirel düşünme, farklı fikirler konusunda düşünebilme becerisini geliştirme amacıyla yapılan çözümleme ve değerlendirebilme süreci olarak da tanımlanmaktadır (Paul & Elder, 2006). Eleştirel düşünme, eğitim ile geliştirilebilen bir beceridir, kalıtım yoluyla gelen bir özellik olarak görülmemektedir (Semerci, 2003). Dutoğlu ve Tuncel (2008)'e göre ise eğitim, öğrencilerin toplum ile entegre olabilmesi için eleştirel düşünme becerisini kazandığı bir süreçtir şeklindeki ifadeleri de bu durumu desteklemektedir.

Eleştirel düşünme, bireylerin fikirlerini ve düşüncelerini iyileştirebilmesi için ihtiyaç duyulan bir beceridir (Paul & Elder, 1992). Yaşamda duygular ve düşünceler birbirinden bağımsız olamamaktadır. Araştırmacılar, eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi ya da kullanılması için motivasyonun çok önemli olduğunu ifade etmektedirler (Lai, 2011; Halonen, 1995). Bu nedenle motivasyonu olmayan öğrencilerin eleştirel düşünme göstermesi pek beklenmemektedir. Bu duruma bağlı olarak bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişme gösterebilmesi ve motivasyonlarının olabilmesi için öğretim ortamının eğitimciler tarafından yapılandırılmasının önemli olduğuna vurgu yapılmaktadır (Kurfiss, 1988).

Glaser (1941), yapmış olduğu çalışmasıyla öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine sahip olabilmesinin üç önemli kriterinden bahsetmektedir. Bu kriterler; öğrencilerin deneyimlerinin kapsamına giren sorunları düşünceli bir şekilde analiz etmeye yönelik tutum, mantıksal araştırma ve akıl yürütme amacıyla bilgi ve bu yöntemleri uygulayabilmek için bir miktar beceri olarak sıralanmaktadır.

Eleştirel düşünme hem bilişsel becerileri hem de eğilimleri içermektedir. Lai (2011), eleştirel düşünme eğilimini tutumlar ve zihinsel alışkanlıklar olarak ifade etmekte ve bu temel kavramların içerisine şeffaf ve adil fikirliliği, meraklılığı, esnek ve rahat olmayı, mantık aramayı, farklı bakış açlarına saygı duymayı ve bunları benimseme arzusunu eklemektedir. Eleştirel düşünme becerisine sahip olan

bireyler ise, akıl yürütme ve problem çözme gibi davranışları gösterebilmektedirler. Bu davranışları gösteren bireyler ise bir argümanın ya da kararın ne kadar iyi olduğunu da değerlendirebilmektedir (Nieto & Valenzuela, 2012). Şenşekerci ve Bilgin (2008), eleştirel düşünmenin bir milât olarak kabul edilmesini “Bloom Taksonomisi” kuramı ile gerçekleştğini savunmaktadırlar ve Bloom taksonomisinde yer alan “değerlendirme” basamağını eleştirel düşünmeye denk geldiğini ifade etmişlerdir.

Eleştirel düşünmenin eğitim – öğretimde uygulanabilirliği ülkelerin müfredatlarına entegre edilerek yapılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar, eleştirel düşünmenin geliştirilebilmesi için sınıf içerisinde yapılan uygulamalarda öğrencilerin bedenlerinin ve zihinlerinin aktif olmasına dikkat edilmesi önem arz etmektedir (Demir, 2015). İkuenobe (2002)’ye göre “küçük grup tartışmaları” eleştirel düşünme becerisinin gelişimine etki eden sınıf içi bir uygulama olarak ifade edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin argümanlar oluşturarak derse katılım göstermesi eleştirel düşünme sürecine katkı sağlamaktadır (Ennis, 2018; Polat, 2019). Öğretmenler tarafından sınıflarda kullanılabilecek farklı yöntemler Şenşekerci ve Bilgin (2008) tarafından şu şekilde sıralanmıştır: (1) “Altı Şapka Yöntemi”, (2) “Beyin Fırtınası Yöntemi”, (3) “Soru Sorma Yöntemi”, (4) “Entelektüel Normlar Etkinliği”, (5) “Eleştirel Medya Okuryazarlığı Eğitimi Yöntemidir”. Eleştirel düşünmenin ortaya konulabilmesi amacıyla Tozduman Yaralı (2020) tarafından derlenmiş olan “öğrenme ortamı” Şekil 2.4’te verilmiştir. Tozduman Yaralı (2020)’ye göre öğrenme ortamı “Program”, “Görünüm” ve “Kültür” temelinde hazırlanmalıdır.

GÖRÜNÜM	PROGRAM	KÜLTÜR
• Merak Uyandırıcı • Çocukların çalışması • Renkli, canlı ve ferah • Açık hava olanakları • İlham verici	• İlgi çekici • Oyun temelli • Uygulamalı • Esnek • Açık uçlu	• Davetkâr • Cesaret verici • Rahat • Arkadaşça • Destekleyici

Şekil 2.4 Eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için gerekli öğrenme ortamı (Tozduman Yaralı, 2020).

2.4.1 Eleştirel Düşünmede Öğretmenin Rolü

Sınıf içerisinde eleştirel düşünmenin gelişiminde öğretmenlerin görevleri önem arz etmektedir. Öğretmenlere düşen görevler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Şahinel, 2002 akt. Dutoğlu & Tuncel, 2008).

- Her öğrencinin değerli ve önemli olduğunu kabul etmek,
- Öğrencilerin kendi sorunlarını çözebilme becerilerinin olduğuna inanmak,
- Sınıf içerisinde demokratik ortamın sağlanabilmesinde sabır ve anlayış göstermek,
- Sınıf içerisinde ortak alınmış kararların güvenilirliğine inanmak.

Çalışmalar, eleştirel düşünmenin köklerinin Sokratik sorgulamaya dayandığını göstermektedir (Polat, 2019). Sokratik sorgulama, Sokrates’ in öğrencilerine sorular yönelterek cevaplar alması ve doğru bilginin bulunması anlamına gelmektedir (Türkçapar & Sargın, 2012). Sokratik sorgulama, argümantasyon yöntemi ile benzer bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Sokrates’e göre, bilgi doğrudan alınabilen bir şey değildir. Bilgi, öğrenciler için araştırma, sorgulama ve çabayla elde edilebilecek bir kavram olarak görülmektedir (Durhan, 2021). Bu nedenle Sokrates sorgulama, öğrencileri eleştirel düşünmeye yönelten bir yöntem olmaktadır. Sokrates sorgulama aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamalar: “Merak”, “Hipotez”, “Çürütme ve çapraz inceleme”, “Hipotezi kabul etme ya da reddetme” ve “Hareket etme” olarak sıralanmaktadır (Durhan, 2021). Merak aşamasında Sokrates, öğrencilerinin dikkatini çekebilecek bir soru yöneltilmesi anlamına gelmektedir. Hipotez aşamasında, Sokrates’in öğrencilerine sormuş olduğu soru ile

ilgili cevaplar alınmasıdır. Çürütme ve çapraz inceleme bölümünde, öğrencilerin söylemiş olduğu hipotezlere karşı Sokrates'in farklı örnekler verilmesidir. Hipotezi kabul etme ya da reddetme bölümünde, Sokrates'in bir önceki aşamada vermiş olduğu örnekler ile ilgili öğrencilerin ortaya atmış oldukları hipotezlerin kabul edilmesi ya da reddedilmesidir. Son aşama olan hareket etme ise, tüm verilen örnekler ve hipotezlere uygun olarak bir karar verme aşaması olarak görülmektedir. Sokrates sorgulama, eleştirel düşünmenin geliştirilmesi açısından önemli bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.5 Ters Yüz Öğrenme Modeli ve 5E Öğretim Modeli

TYÖM, fen eğitiminde son yıllarda kullanımının artmasıyla birlikte derslere nasıl entegre edilebileceği soru işareti oluşturmaktadır. Öğrencilerin, derse yönelik meraklarının artması, sorgulama yapmaları, dersin hangi aşamasında öğrencilerin teorik bilgileri öğreneceği ve öğrencilerin kendilerini değerlendirmesi eğitimciler tarafından kafa karışıklığına sebep olabilmektedir. Fen eğitiminde TYÖM'nin uygulanmasında eğitimcilerin ders planı oluşturmalarına ihtiyaçları bulunmaktadır. Çünkü TYÖM'nin planlanmasında sınıf içi ve sınıf dışı zamanın etkili bir şekilde planlanması önem arz etmektedir. Yapılan bazı çalışmalar TYÖM'nin uygulanmasındaki ders planının 5E öğretim modeline göre yapılmasını uygun bulmaktadır (Baygeldi, 2023). Lo (2017) yapmış olduğu çalışmasıyla TYÖM'nin 5E öğretim modeline göre tasarlanmasını önermektedir. TYÖM ile 5E öğretim modelinin birleştirilmesi, öğrencilerin sorgulama ve sonrasında yapılan keşif için gerekli zamanın sınıf içerisinde daha verimli kullanılmasına yardımcı olmaktadır (Love vd., 2015).

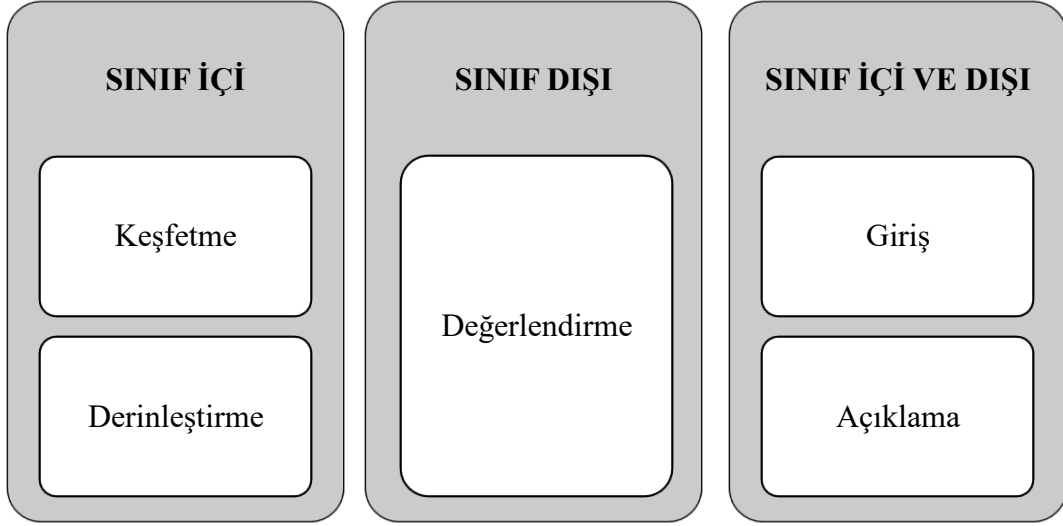
5E öğretim modeli fen bilimleri dersinde kullanılması önerilen, öğrencilerin aktif öğrenmelerine yardımcı olan bir model özelliği göstermektedir (Balcı, Çakıroğlu & Tekkaya, 2006). Ayrıca öğrencilerin araştırma merakını teşvik etmekte ve kendi öğrenmeleri ile sonuca ulaşmalarına imkân tanıyan bir modeldir (Anıl, 2010). Bu özellikleri ile yapılandırmacılık esasına dayanmaktadır. 5E öğretim modeli, “Giriş (Engage)”, “Keşfetme (Explore)”, “Açıklama (Explain)”, “Derinleştirme (Elaborate)” ve “Değerlendirme (Evaluate)” basamaklarından oluşmaktadır. Alan yazındaki çalışmalar incelenerek 5E öğretim modelinin uygulama aşamaları Tablo

2.2’de verilmiştir (Keleş, 2010; Ayvacı & Bakırcı, 2012; Avinç Akpınar & Bayrakçeken, 2023).

Tablo 2.2 5E basamakları ve uygulama aşamaları

5E BASAMAĞI	UYGULANMA AŞAMALARI
GİRİŞ (ENGAGE)	Öğrencilerin merakları uyandırılır, konuyla ilgili ön bilgileri ortaya çıkarılır ve kendi bilgilerinin farkında olmaları sağlanır.
KEŞFETME (EXPLORE)	Öğrencilerin sahip oldukları bilgileri yaparak yaşayarak keşfettikleri aşamadır.
AÇIKLAMA (EXPLAIN)	Öğretmenin daha çok aktif olduğu aşamadır. Öğrencilerin bir önceki aşamada deneyim yoluyla kazandıkları bilgileri tartışma ve bilgi paylaşımı yoluyla birbirlerine aktardıkları bölümdür.
DERİNLEŞTİRME (ELABORATE)	Öğrencilerin öğrenmiş oldukları yeni bilgileri farklı etkinlikler ile özümledikleri aşamadır.
DEĞERLENDİRME (EVALUATE)	Öğrencilerin diğer aşamalarda kazandıkları deneyim ve bilgileri sorgulayarak bir sonuca vardıkları bölümdür. Öğrencilerin öz değerlendirme yapabildikleri aşamadır.

Alanyazında TYÖM’nin 5E öğretim modeline göre tasarlanmasına yönelik farklı çalışmalar mevcuttur. Schallert ve diğerlerinin (2022) yapmış oldukları çalışmalarında matematik dersinde TYÖM ve 5E öğretim modelinin birbirine entegre edilmesini tasarım buluşsal yöntem olarak ifade etmişlerdir. Buna göre, keşfetme ve derinleştirme aşamalarının sınıf içi etkinlikler ile yapılmasını uygun bulmuşlardır. Giriş ve açıklama bölümlerinin hem sınıf içerisinde hem de sınıf dışındaki ödev ve etkinlikler ile gerçekleştirilmesini önermektedirler. Son olarak değerlendirme aşamasını ise sınıf dışında yapılarak öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmelerine vurgu yapmaktadırlar. Schallert ve diğerlerinin entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modeli ile ilgili sınıf içi ve sınıf dışı uygulama aşamaları Şekil 2.5’te ifade edilmektedir.



Şekil 2.5 Entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modeli sınıf içi ve sınıf dışı uygulama aşamaları (Schallert vd. 2022).

Schallert ve diğerlerinin çalışmalarına göre sınıf içinde ve dışında öğretmen ve öğrencilerin görevleri Tablo 2.3'te belirtilmiştir. Tüm aşamalarda öğretmen ve öğrenci keskin çizgilerle ayrılmamıştır ve bir sonraki aşamaya öğretmen ve öğrenci birlikte hareket etmektedirler.

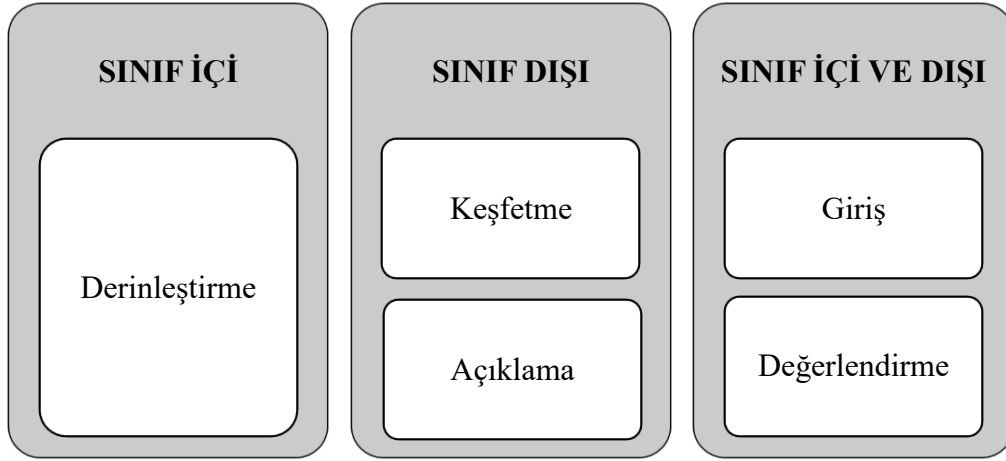
Tablo 2.3 Entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modelinde öğretmen ve öğrencilerin basamaklara göre görevleri (Schallert vd., 2022).

SINIF DIŞI	5E AŞAMASI	SINIF İÇİ
Öğretmen tarafından merak uyandırmak için öğrencilere verilen konu senaryosunu öğrenciler inceler.	Giriş	Öğretmen, verilen senaryo ile ilgili soru sorar ve tartışma ortamı oluşturulur.
Öğretmen tarafından keşfetme ortamı oluşturulur ve öğrenciler sunulan materyallerle bu basamağa hazırlanır.	Keşfetme	Öğretmen keşfetme ortamı oluşturur ve konu materyalleri ile öğrenciler keşif yapar.

Tablo 2.3 Entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modelinde öğretmen ve öğrencilerin basamaklara göre görevleri (Schallert vd., 2022). (devamı)

Öğretmen, öğrencilere çevrimiçi ya da çevrimdışı araçlar yardımıyla materyalleri verir. Öğrenciler evde derse hazırlanır.	Açıklama	Öğretmen ve öğrenciler konuyu tanımlar, sorgulama yapar ve açıklama oluşturur.
Öğretmen, konu ile ilgili farklı problemler gösteren materyaller hazırlar.	Derinleştirme	Öğretmen, öğrencilerin detaylandırma yapabilmesi için ortam ve materyal oluşturur. Öğrenciler farklı problemler ile derinleştirme işlemini yapar.
Öğretmen, öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için değerlendirme ortamı oluşturur. Öğrenciler, öğretmen tarafından oluşturulan değerlendirme aracıyla kendini değerlendirir.	Değerlendirme	Öğretmen, öğrencilerin konu hedeflerine ulaşabilmesi için değerlendirme tekniklerini kullanır.

Lo (2017) ise tarih dersinde TYÖM'nin 5E öğretim modeliyle entegre etmiş olduğu çalışmasında ise giriş, keşfetme ve açıklama aşamalarının sınıf dışında, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarının ise sınıf içerisinde etkinlikler ile gerçekleştirilmesini uygun bulmaktadır. Lo (2017) bu duruma ek olarak giriş aşamasının sınıf içerisindeki faaliyetinin olması gerektiği vurgulanmakta ve giriş ve değerlendirme aşamalarının hem sınıf içerisinde hem de sınıf dışında ortak olarak gerçekleştirilmesinin en uygun tasarım olduğunu ifade etmekte ve Şekil 2.6'da gösterilmektedir.



Şekil 2.6 Entegre edilmiş TYÖM ve 5E öğretim modeli sınıf içi ve sınıf dışı uygulama aşamaları (Lo, 2017).

TYÖM ve 5E öğretim modelinin entegrasyonunda farklı uygulamalar olsa da hepsinin ortak özelliği bir önceki aşamadan bir sonraki aşamaya geçişte yumuşak ve bağlantılı bir geçişin olması gerektiği vurgulanmaktadır (Schallert vd., 2022; Lo, 2017).

3

YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada, eşitlenmemiş kontrol gruplu öntest – sontest yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Yarı deneysel araştırma, deneysel çalışmanın gerçekleştirileceği örneklemin rastgele seçilemediği durumlarda kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). Bu nedenle okullardaki araştırmaların yeni gruplar oluşturmaya imkân verememesi sebebiyle çalışma yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Deney 1 grubunda (Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu-ATTYÖG) öğretilmesi hedeflenen fen konuları argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modeli kullanılarak, Deney 2 grubunda (Ters Yüz Öğrenme Grubu-TYÖG) aynı konular ters yüz öğrenme modeli kullanılarak, Kontrol grubunda ise (Geleneksel Öğretim Grubu-GÖG) konular geleneksel öğrenme ile (düz anlatım, soru-cevap) öğretilmiştir. Araştırmanın deneysel şeması Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırma deseni

Grup	Öntest	Öğretim Uygulaması	Sontest	Görüş Formu
Deney 1	ABT EDEÖ	Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu	ABT EDEÖ	YYGF
Deney 2	ABT EDEÖ	Ters Yüz Öğrenme Grubu	ABT EDEÖ	YYGF
Kontrol	ABT EDEÖ	Geleneksel Öğrenme Grubu	ABT EDEÖ	-

Not: ABT: Akademik Başarı Testi, EDEÖ: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, YYGF: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı deneysel çalışmalar, neden – sonuç ilişkisini öğrenebilmek amacıyla bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirleyerek gerçekleştirilmektedir (Karasar, 2007). Yarı deneysel çalışmalarda, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik çalışma tasarlanmaktadır. Çalışmanın

uygulama aşamasında bağımsız değişkene müdahale edilmekte ve bağımlı değişkene etkisi incelenmektedir (Sevilmiş, 2023).

Araştırmanın bağımsız değişkeni uygulanan öğretim yöntemi ve modelidir. Bağımlı değişkenleri ise Işığın Madde ile Etkileşimi Testi (ön ölçüm ve son ölçüm), Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeği (ön ölçüm ve son ölçüm) ve Uygulama Görüş Formu (Son ölçüm)'na ait öğrencilerden alınan verilerdir.

Araştırmada nicel veriler ile argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi incelenmektedir. Ayrıca, daha derinlemesine incelemek yapmak için öğrencilerin yapılan uygulama ile ilgili görüşleri de alınmıştır.

Araştırma, deney ve kontrol grubundaki öğrenciler ile “Işığın madde ile etkileşimi” ünitesinde yürütülmüştür. Çalışmada deney 1 grubundaki öğrencilere argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modeline göre ders işlenmiştir. Deney 2 grubundaki öğrencilere yalnızca ters yüz öğrenme modeline göre ders işlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise MEB tarafından önerilen öğretime göre ders kitabındaki etkinlik ve örnekler verilerek geleneksel yöntemde ders işlenmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Çalışma, İstanbul ilinde bir devlet ortaokulunun 7. sınıf kademesinde öğrenim görmekte olan üç ayrı sınıfın öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmada, iki deney ve bir kontrol grubu bulunmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği okul araştırmacının görev yaptığı okul olması gerekçesiyle uygun örnekleme yoluyla seçilmiştir. Grupların deney ve kontrol grubu olarak atanması ise seçkisiz olarak kura ile belirlenmiştir. Bunun sonucunda E şubesi (n=24) Argümantasyon Tabanlı TYÖM ile yürütülen grup, F şubesi (n=25) TYÖM ile yürütülen grup ve D şubesi (n=25) Geleneksel Öğrenme ile yürütülen grup olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda Argümantasyon Tabanlı TYÖM ile yürütülen gruptan 5 öğrenci, TYÖM ile yürütülen gruptan 5 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Öğrenciler, akademik başarı testi puanı en yüksek 2, en düşük 2 ve ortada yer alan 1 öğrenci olacak şekilde amaçlı örneklem yoluyla seçilmiştir. Tablo 3.2’de sınıflara göre cinsiyet dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.2 Öğrencilerin gruplara ve cinsiyetlere göre dağılımı

Cinsiyet	Deney 1	Deney 2	Kontrol	Toplam
Kız	10	12	13	35
Erkek	14	13	12	39
Toplam	24	25	25	74

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından bahsedilmektedir. Tablo 3.3'te incelenen her bir alt problemin analiz edilmesinde kullanılan veri toplama araçları, veri toplama zamanı ve veri analiz yöntemi özetlenmiştir.

Tablo 3.3 Alt problemlere göre veri toplama araçları, veri toplama zamanı ve veri analizi

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları	Veri Toplama Zamanı	Veri Analizi
▪ 1.Alt Problem: Ters yüz öğrenme, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme ve geleneksel öğrenme gruplarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi	Uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında	ANOVA Testi

Tablo 3.3 Alt problemlere göre veri toplama araçları, veri toplama zamanı ve veri analizi (devamı)

▪ 2.Alt Problem: Ters yüz öğrenme, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme ve geleneksel öğrenme gruplarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında	ANOVA Testi ve Kruskal Wallis H Testi
▪ 3.Alt Problem: Ters yüz öğrenme ve argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme gruplarında öğrenim gören öğrencilerin tasarlanan öğretime yönelik görüşleri nasıldır?	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Uygulama sonrasında	İçerik Analizi

3.3.1 Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi

Demirel (2021) tarafından geliştirilmiş olan Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi, çalışmada uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında kullanılmıştır. Akademik başarı testi, araştırma tarafından Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinde yer alan 12 kazanıma uygun olarak hazırlanmıştır. Farklı kaynaklardan her bir kazanıma 3 adet soru olacak şekilde toplam 36 adet sorudan oluşan soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzundaki soruların madde istatistikleri yapılmıştır ve Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.4 Işığın madde ile etkileşimi akademik başarı testi madde istatistikleri

Soru No	Madde Güçlüğü (pj)	Madde Ayırt Ediciliği (rjx)
1	0.48	0.44
2	0.66	0.66
3	0.81	0.28
4	0.57	0.55
5	0.98	0.03
6	0.76	0.48
7	0.70	0.37
8	0.48	0.74
9	0.61	0.48
10	0.75	0.37
11	0.84	0.28
12	0.76	0.33
13	0.55	0.44
14	0.63	0.44
15	0.57	0.55
16	0.81	0.27
17	0.35	0.21
18	0.77	0.37

Tablo 3.4 Işığın madde ile etkileşimi akademik başarı testi madde istatistikleri
(devamı)

19	0.63	0.22
20	0.66	0.59
21	0.85	0.30
22	0.52	0.52
23	0.61	0.48
24	0.43	0.33
25	0.81	0.22
26	0.35	0.37
27	0.39	0.55
28	0.61	0.63
29	0.65	0.36
30	0.30	0.44
31	0.41	0.15
32	0.72	0.33
33	0.67	0.59
34	0.41	0.30
35	0.61	0.70
36	0.74	0.52

Büyüköztürk ve diğerlerine (2015) göre madde güçlüğü'nün 0.50 yakınında olması yeterli iken, madde ayırt edicilik indeksinin 0.40 üzerinde olması sorunun çok kaliteli olduğunu, 0.30 ile 0.39 arasında olması sorunun kaliteli olduğunu, 0.20 ile 0.29 arasında olması sorunun tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini, 0.20'nin altında olması ise sorunun testten çıkarılması gerektiğini ifade etmektedir. Tablo 3.4'te verilen madde analizleri sonucuna göre madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi uygun olmayan 3, 5, 11, 16, 17, 19, 21, 25, 31 ve 34 numaralı sorular testten çıkarılmıştır. 25 adet çoktan seçmeli test sorusu oluşturulmuştur. Sorular uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Soruların kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla belirtke tablosu oluşturulmuştur. Ayrıca her bir sorunun yapı geçerliliğini incelemek için faktör analizi yapılmıştır. Yapılan testte madde güçlüğü indeksi (pj) ve madde ayırt edicilik indeksi (rjx) ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda testin ortalama güçlük indeksi 0.622, ortalama ayırt edicilik indeksi 0.505 olarak bulunmuştur. Ayrıca testin KR-20 güvenilirlik katsayısı ise 0.74 olarak çıkmıştır. Akademik Başarı Testi, Ek A'da verilmiştir.

3.3.2 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Çalışmada, Yıldırım Döner ve Demir (2022) tarafından ortaokul öğrencileri için geliştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçek Hiç (1 puan), Nadiren (2 puan), Bazen (3 puan), Sık Sık (4 puan) ve Her Zaman (5 puan) seçenekleri olmak üzere 5'li Likert tipinde hazırlanmıştır. Ölçeğin alt boyutları olarak "Diyalektik Düşünme", "Eğilim" ve "Analiz" başlıkları belirlenmiştir. Diyalektik Düşünme alt boyutu maddeleri (15, 29, 17, 7, 21, 3, 35, 27, 13, 33, 20, 4) belirlenmiştir. Eğilim alt boyutu maddeleri (40, 41, 38, 39) olarak belirlenmiştir. Analiz alt boyutu maddeleri ise (12, 22, 38, 26, 25) olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından her bir alt boyut için varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucuna göre Diyalektik Düşünme alt boyutu toplam varyansı %18.9, Eğilim alt boyutu toplam varyansı %12.4, Analiz alt boyutu toplam varyansı için ise %11.60 olarak hesaplanmıştır. Üç alt boyutun toplam varyansının %42.94 olduğuna ulaşılmış ve bu sonucun çok boyutlu ölçeklerde kabul edilen minimum %40 sınırından yüksek olması sebebiyle ölçeğin faktör analizin kabul edilebilir olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca ölçek yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile de doğrulanmıştır.

Ölçeğin güvenilirlik analizinin yapılması amacıyla Cronbach's Alfa değeri hesaplanmış ve 0.87 olarak bulunmuştur. Ayrıca Spearman-Brown ve Guttman Split-Half değerleri ise 0.81 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle ölçeğin yüksek güvenilirlikte olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin iç tutarlılığının tespiti için ise test-tekrar test uygulaması yapılmış ve iç tutarlılık katsayısının 0.75 olarak çıkması ise iç tutarlılığının yüksek olduğunu ifade etmektedir. Son olarak ölçeğin yapı güvenilirliği hesaplanmış ve 0.93 ifade edilmiştir. Bu nedenle ölçeğin güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Ek B'de verilmiştir.

3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme, kişilerin edindikleri deneyimler ile birlikte oluşan düşüncelerini, duygularını ortaya çıkarmaya yarayan bir tekniktir (Karahana, Uca & Gündük, 2022). Görüşme tekniği, öğrenilmek istenen verinin açığa çıkarılmasına yönelik bir çaba olmaktadır (Akman Dömbekci & Erişen, 2022). Literatürde “yapılandırılmış görüşme”, “yarı yapılandırılmış görüşme” ve “yapılandırılmamış görüşme” olmak üzere 3 çeşit görüşme türü bulunmaktadır (Meral, 2018).

Yapılandırılmamış görüşme tekniği, açık uçlu ve kapalı uçlu soruların birlikte kullanıldığı, görüşme için bir planlamanın yapılmadığı görüşme tekniğidir (Uslu & Demir, 2023). Bu teknikte, araştırmacı ve görüşme yapılan kişi arasında araştırma konusu ile ilgili genel bir sohbet yapılması esastır.

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, yapılandırılmış görüşme tekniğine göre daha esnek olmaktadır ve araştırmacı görüşmeyi yapmadan önce soruları açık uçlu olacak şekilde hazırlamaktadır (Türnüklü, 2000). Ayrıca araştırmacıya sistematik ilerleyebilmesi açısından kolaylık sağlaması nedeniyle eğitim alanında sık sık kullanılan bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır (Türnüklü, 2000).

Bu çalışmada da yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Öğrencilerin gerçekleştirilen öğretim hakkındaki görüşlerini daha derinlemesine inceleyebilmek için yapılmıştır. Görüşme formu, meslekte 10 yıl deneyimi olan bir öğretim üyesinin ve 5 yıl deneyimi olan bir fen bilgisi öğretmenin uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. 5 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüşmeler, ATTYÖG ile TYÖG'de bulunan 5'er öğrenci olmak üzere toplam 10 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmelerde, öğrencilerin isimleri gizli tutulmuş ve

öğrenci isimleri (Ö₁, Ö₂, Ö₃...) şeklinde kodlanmıştır. Araştırmada kullanılan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Ek C’de verilmiştir.

3.4 Öğretim Materyalleri

Bu çalışmada, araştırma sürecinde deney 1 argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme grubunda ve deney 2 ters yüz öğrenme grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan çevrimiçi ders videoları kullanılmıştır. Argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme grubunda, argümantasyon sürecinin sağlanabilmesi amacıyla bilimsel senaryolar kullanılmıştır. Kontrol grubu olan geleneksel öğrenme grubunda ise yazı tahtası kullanılarak Milli Eğitim Bakanlığının öğretim programında önerdiği biçimde didaktik bir anlatım ile ders işlenmiştir. Tüm gruplarda araştırmacı ders anlatmıştır. Ders planları Ek D’de sunulmuştur. Ayrıca ders kitabı tüm gruplarda ortak materyal olarak kullanılmıştır.

3.5 Ters Yüz Öğrenme Modeli Uygulaması

Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesi ders planı, ters yüz öğrenme modeline göre hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planı hem literatür taraması hem de meslekte 10 yıl deneyimi olan bir öğretim üyesinin ve 5 yıl deneyimi olan bir fen bilgisi öğretmeninin uzman görüşü alınarak düzenlenmiş ve eksikleri giderilmiştir. Ders planı, 5E öğretim planı basamaklarına göre tasarlanmıştır. Alanyazında ters yüz öğrenme modelinin 5E öğretim planına nasıl entegre edildiği yapılan çalışmalara göre düzenlenmiştir (örn. Schallert vd., 2022). Tasarlanan ders planında, deney 1 argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme grubu ile deney 2 ters yüz öğrenme grubunda gerçekleştirilen uygulamaların akışı verilmiştir. TYÖG’de yalnızca argümantasyon çalışması için gerekli çalışma kağıdı dağıtılmamış ve argümantasyon çalışması yapılmamıştır. 5E basamaklarına göre hazırlanan ders planı akışı aşağıda verilmiştir.

Giriş

Bu bölüm, konuya girişin araştırmacı tarafından hazırlanan bir senaryo ile yapıldığı bölümdür. Deney 1 ve deney 2 gruplarına aynı senaryo verilerek evde okuyup düşünmeleri istenmiştir. Sınıf içinde ise senaryo üzerinden tekrar konuşulmuş ve

öğretmen, öğrencilerin dikkatini konuya çekebilmek için sorular yöneltmiştir. Bu basamak hem sınıf içi hem de sınıf dışı etkinlik olarak görev yapmıştır.

Keşfetme

Bu bölüm, yalnızca sınıf içi etkinliklerin yer aldığı bir bölüm olmuştur. Verilen senaryo üzerinden yöneltilecek soruların cevaplandırılmaya çalışıldığı basamaktır. Deney 1 ve deney 2 gruplarına aynı şekilde uygulanmıştır. Bir sonraki derse gelmeden önce YouTube platformu üzerinden araştırmacının yollamış olduğu ders videosunu izlemeleri istenmiştir.

Açıklama

Bu bölümde, öğrencilere evde ders videosunu izleyip gelmiş olmaları beklenmiştir. Deney 1 ve deney 2 gruplarına ters yüz öğrenme modelinin gerçekleştirildiği bölüm bu basamak olmuştur. Ancak deney 1 ve deney 2 gruplarına bu basamakta farklı sınıf içi etkinlikler yapılmıştır. Bu basamakta deney 1 grubu argümantasyon çalışması yapmıştır. Deney 2 grubu ise konuya yönelik etkinlik ya da çalışmalar yapmışlar ve bir sonraki basamağa geçmişlerdir.

Derinleştirme

Bu bölümde, deney 1 ve deney 2 grupları aynı etkinlikleri yapmaları sağlanarak konuyu daha iyi kavramaları istenmiştir. Bu bölüm, sınıf içi etkinlik olarak yapılmıştır. Bu bölümde gerçekleştirilen etkinlikler ders kitabından, Eğitim Bilim Ağı (EBA) platformundan, Morpa Kampüs üzerinden ya da Phet Colorado üzerinden yapılan etkinlikler ile yürütülmüştür.

Değerlendirme

Bu bölümde, sınıf dışı etkinlik olarak belirlenmiştir ve öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Öz değerlendirmeleri yapabilmeleri için EBA üzerinden konu ile ilgili öğrencilere kazanım testleri çalışma olarak gönderilmiştir.

Ders planı örneği Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5 Örnek ders planı

5E AŞAMASI	SINIF DIŞI AKTİVİTELER	SINIF İÇİ AKTİVİTELER
GİRİŞ	Işığın soğrulması konusu ile ilgili öğrencilere senaryo 2 “Işık renkleri ve boya renkleri” adlı senaryo verilir ve evde okuyup düşünmeleri istenir.	Öğrencilere evde okuyup düşünmeleri için verilen senaryo üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir: 1. Beyaz hangi renklerin karışması ile oluşmaktadır? 2. Magenta, cyan ve sarı ara renkleri hangi ana renklerin karışması ile oluşmaktadır? 3. Güneş ışığı hangi renktir?
KEŞFETME	-	Öğrencilerin ışık renklerinin oluşumunu fark edebilmeleri için ders kitabında yer alan Etkinlik 3 “Renk Çarkı” etkinliği yaptırılır. Bu etkinlik için gerekli malzemelerin getirilmesi için önceden öğrencilere bilgi verilir.

Tablo 3.5 Örnek ders planı (devamı)

AÇIKLAMA	Öğrencilerden konu ile ilgili gönderilmiş olan bir videoyu izlemeleri istenir. Öğrencilerin çıkarımlarını keşfetme aşamasında elde ettiği bilgiler ile karşılaştırarak ev ödevi olarak verilen soruların cevaplanması istenir.	Gençer ve diğerleri (2014), ters yüz öğrenme modelinin basamaklarını şu şekilde sıralamışlardır: 1. Sınıf dışında öğrencinin sınıf içindeki etkinliklere hazırlık yapması 2. Öğretmenin, öğrencinin sınıf dışında gerçekleştirdiği etkinlikleri değerlendirmesi 3. Sınıf içerisinde öğrencinin iş birlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi 4. Öğretmen ile, konu ile ilgili pratik yapma ve anında geri bildirim verilmesi Bu basamaklara göre ilk olarak sınıf içerisinde iş birlikli öğrenme ortamı sağlanarak öğrencilere Çalışma 2: Hırsız adlı kağıt dağıtılır. Çalışma kağıdı öğrencilerin argümanlarını oluşturabilecekleri şekilde “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıklarını içermektedir. Öğrenciler argümanlarını ifade ederler. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturulur. Argümanlarının doğruluğunu ya da eksikliğini kanıtlayabilmek amacıyla, Phet Colorado web 2.0 aracında bulunan “Renkli Görüş” etkinliği yaptırılır (https://phet.colorado.edu/en/simulations/color-vision). Öğretmen, öğrencilere geri bildirim sağlar. Öğrencilerin, ışığın ana renklerinin kırmızı, mavi ve yeşil renkten oluştuğunu, ara renklerinin ise magenta, cyan ve sarı renklerinden oluştuğunu söylemeleri beklenir. Ayrıca ışığın yansıyan renkte görüleceğini fark etmeleri beklenir. Dünya üzerindeki tüm nesneleri güneş ışığı altında kendi renginde olmasının sebebi nedir? Sorusu yöneltilir ve beyin fırtınası yoluyla öğrencilerin doğru cevabı bulmaları sağlanır. Güneş ışığının enerjiye dönüştürülmesinden bahsedilir.
-----------------	--	--

Tablo 3.5 Örnek ders planı (devamı)

DERİNLEŞTİRME	-	Öğrencilere, MEB çalışma kitabından alınan “Etkinlik 4: Yansıma- soğurma ilişkisini yorumluyorum” adlı çalışma yaptırılır. Güneş enerjisinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla EBA platformunda bulunan “Güneş arabası” etkileşimli etkinliği yaptırılır. Ayrıca öğrencilere morpa kampüs üzerinden https://v205.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t1b2kca.swf&nfu=0 etkinlikleri yaptırılır.
DEĞERLENDİRME	Öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için eba üzerinden öğrencilere çalışmalar yolları ve skorlarını görmeleri sağlanır.	

Bu çalışmada, TYÖM'nin gerçekleştirilebilmesi amacıyla çevrimiçi ders videoları hazırlanmıştır. Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinde bulunan 12 kazanıma yönelik MEB'in öngördüğü şekilde haftalık olarak “YouTube” platformu (<https://www.youtube.com/@gamzecomez6049>) üzerinden araştırmacı tarafından hazırlanan ders videoları yayımlanmıştır. Ders videoları, 6 hafta boyunca YouTube üzerinden yayımlanmış ve öğrencilere bildirilmiştir.

Hazırlanan ders videoları için, meslekte 10 yıldan fazla deneyime sahip iki fen bilimleri öğretmeni ve fen bilimleri alanında uzmanlaşmış iki öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerine göre hazırlanan ders videolarının öğrenci seviyesine uygun olduğu ve öğrenci kazanımlarıyla örtüştüğü ifade edilmiştir. Daha sonra pilot çalışma yapılmıştır ve pilot çalışma sırasında öğrencilerin videolara erişim problemlerinin olup olmadığı, görüntü kalitesinin anlaşılabilirliği ile ilgili sorular sorulmuştur. Pilot çalışma sonrasında videoların netliği ve ses ayarı ile ilgili olan sorunlar düzeltilmiştir. Bu nedenle uygulama aşamasında herhangi bir problem ile karşılaşılmamıştır. Çevrimiçi ders videolarının haftalık olarak kazanımları Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6 Çevrimiçi ders videolarının haftalık kazanımları

Ünite Haftası	Ünite Kazanımları
1.Hafta	F.7.5.1.1 Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. F.7.5.1.2 Beyaz ışığın tüm ısk renklerinden oluştğı çıkarımını yapar.
2.Hafta	F.7.5.1.3 Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir. F.7.5.1.4 Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiadaki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. F.7.5.1.5 Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiğı fikirleri tartışır.
3.Hafta	F.7.5.2.1 Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir. F.7.5.2.2 Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.
4.Hafta	F.7.5.3.1 Ortam değıştiren ışığın izlediğı yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değışikliği ile ilişkilendirir.
5.Hafta	F.7.5.3.2 Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deney ile gözlemler. F.7.5.3.3 İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.
6.Hafta	F.7.5.3.4 Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir. F.7.5.3.5 Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar.

3.6 Argümantasyon Etkinlikleri

7. sınıf Fen Bilimleri “Işığın Madde ile Etkileşimi” ünitesinde toplam 12 adet kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar, Fen Bilimleri Dersi Yıllık Planına göre 8 haftaya yayılma gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Hazırlanan argümantasyon etkinlikleri haftalık kazanımları kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. Haftalık olarak ders videolarının izlenmesinin ardından sınıf içi etkinliklerde argümantasyon çalışmaları bilimsel senaryolar yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Bilimsel senaryolar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan bilimsel senaryolar için meslekte 10 yıldan fazla deneyime sahip iki fen bilimleri öğretmeni ve fen bilimleri alanında uzmanlaşmış iki öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır.

Argümantasyon etkinliği başlamadan önce öğrenciler küçük gruplar haline getirilmiştir. Gruplardaki her bir öğrenciye argümantasyon çalışma kağıtları dağıtılmış ve senaryoları okumaları, aralarında konuşarak verilen soruları cevaplandırmaları için süre verilmiştir. Çalışma kağıtlarında yer alan “İddia”, “Veri”, “Gerekçe”, “Niteleyici” ve “Çürütücü” başlıklarının altlarında yer alan boşlukları doldurmaları istenmiştir. Tüm öğrencilerin çalışma kağıdında yer alan bölümleri cevaplandırmaları ile sınıf içinde argümanlarını savunmaları için fırsat verilmiştir. Öğrencilerin argümanlarını sunmalarının ardından argümantasyon çalışması o haftaki kazanımlar için tamamlanmıştır. Öğretmen rehber konumundadır ve öğrencilerin argümanlarını oluşturmalarına ya da savunmalarına müdahale etmemiştir. Argümantasyon çalışmasının haftalara göre kazanımları ve çalışmanın adı Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.7 Argümantasyon çalışmasının adı ve ilişkili olduğu kazanımları

Çalışmanın Yapıldığı Hafta	Argümantasyon Çalışmasının Adı	İlişkili Olduğu Fen Kazanımları
1.Hafta	Siyah Tişört	1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. 2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.
2.Hafta	Hırsız	3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir. 4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. 5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.
3.Hafta	Sürpriz Kutu	6. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir. 7. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.
4.Hafta	Kayıp Balık Nemo	8. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

Tablo 3.7 Argümantasyon çalışmasının adı ve ilişkili olduğu kazanımları
(devamı)

5.Hafta	Piknik	9. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler. 10. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.
6.Hafta	Hayatımızdaki Optikler	11. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir. 12. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar.

3.6.1 Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

Bu grupta gerçekleştirilen işlemler sırasıyla aşağıda sırasıyla verilmiştir.

- Öğrencilere akademik başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest olarak uygulanmıştır.
- Öğrencilere evde okuyup düşünceleri için senaryolar verilmiştir.
- Sınıf içerisinde verilen senaryolar üzerinden sorular yöneltilmiş ve beyin fırtınası gerçekleştirilmiştir.
- Öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğunu ya da yanlışlığını keşfedebilmeleri amacıyla etkinlik yapılmıştır.
- Öğrencilere YouTube üzerinden yayımlanacak ders videosunu izlemeleri gerektiği ifade edilmiştir. Öğrencilere yeterli süre verilmiştir.
- Sınıf içerisinde ders videosuna yönelik öğrenciler ile konuşma yapılmıştır.
- Argümantasyon çalışması için öğrenciler küçük gruplar haline getirilmiştir.
- Argümantasyon çalışmasının yapılacağı kağıtlar gruplara dağıtılmıştır.
- Öğrenciler, kendi aralarında argümanlarını “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıkları altında belirtmişlerdir.

- Öğrencilerin yazdığı argümanlar sınıf içerisinde öğrenciler tarafından okunmuş ve sınıf içerisinde birbirlerinin argümanları hakkında görüşlerini ifade etmişlerdir.
- Argümantasyon çalışması bittikten sonra öğrencilerin konuyu derinlemesine öğrenebilmeleri amacıyla sınıf içi etkinlikler yapılmıştır.
- Konu bitiminde öğrencilerin kendilerini değerlendirebilmeleri için ev ödevi olarak EBA üzerinden çalışmalar yollanmıştır.
- Tüm kazanımların bitmesinin ardından sontest olarak akademik başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca 5 öğrenci seçilmiş ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

3.6.2 Ters Yüz Öğrenme Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

Bu grupta gerçekleştirilen işlemler sırasıyla aşağıda sırasıyla verilmiştir.

- Öğrencilere akademik başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest olarak uygulanmıştır.
- Öğrencilere evde okuyup düşünceleri için senaryolar verilmiştir.
- Sınıf içerisinde verilen senaryolar üzerinden sorular yöneltilmiş ve beyin fırtınası gerçekleştirilmiştir.
- Öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğunu ya da yanlışlığını keşfedebilmeleri amacıyla etkinlik yapılmıştır.
- Öğrencilere YouTube üzerinden yayımlanacak ders videosunu izlemeleri gerektiği ifade edilmiştir. Öğrencilere yeterli süre verilmiştir.
- Sınıf içerisinde ders videosuna yönelik öğrenciler ile konuşma yapılmıştır.
- Öğrencilerin konuyu derinlemesine öğrenebilmeleri için sınıf içi etkinlikler yapılmıştır.
- Konu bitiminde öğrencilerin kendilerini değerlendirebilmeleri için ev ödevi olarak EBA üzerinden çalışmalar yollanmıştır.
- Tüm kazanımların bitmesinin ardından sontest olarak akademik başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca 5 öğrenci seçilmiş ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

3.6.3 Geleneksel Öğrenme Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

- Öğrencilere akademik başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest olarak uygulanmıştır.

- Öğrencilere MEB'in öngördüğü şekilde düz anlatım yolu ile kazanımlar verilmiştir.
- Her konu bitiminde öğrenciler ile ders kitabında yer alan değerlendirme soruları çözülmüştür.
- Tüm kazanımların bitmesinin ardından sontest olarak akademik başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öğrencilere uygulanmıştır.

3.7 Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirliği

Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi ve Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri hazırlayan araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Analiz sonuçları "Veri Toplama Araçları" başlığı altında verilmiştir. Veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenilirlikleri ile ilgili çalışmalar Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.8 Veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenilirlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Strateji	Uygulama
Geçerlilik	• Uygulanan veri toplama araçlarına yeterli süre verilmiş ve öğrencilerin cevapları birbirinden bakarak yapılmasına engel olunmuştur. • Öğrencilerin performanslarının devamlılığının sağlanması açısından uygulama haftada 4 ders ile sınırlandırılmıştır. • Öntest ve sontest uygulamaları arasında 6 hafta olmasından dolayı öğrencilerin soruları hatırlamadığı düşünülmektedir. • Veri toplama araçlarının değerlendirilmesi bir kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. • Veri toplama araçlarının uygulanması esnasında her üç gruba da eşit süre verilmiştir. • Araştırmanın sınırlılıkları dışındaki yaşantılarda herhangi bir değişiklik olmadığı kabul edilmiştir.

Tablo 3.8 Veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenilirlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar (devamı)

Güvenilirlik	• Araştırmada, başka bir araştırmacının bu araştırmanın süreç ve sonuçlarını incelemesi ile güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. • Sonuçlar objektif bir yaklaşım ile ortaya konulmuştur.
---------------------	---

3.8 Araştırmacı – Öğretmenin Rolü

Çalışmanın tüm aşamalarında araştırmacı öğretmen doğrudan görev almıştır. Araştırmacı, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinden mezun olup, meslekte 7 yıllık deneyime sahiptir. Ters yüz öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi ve öğretim uygulamasına farklı bir anlatıcının dahil olmaması amacıyla araştırmacı, uzman görüşleri alarak ders videolarını kendisi hazırlamıştır. Bu durum öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişimin ders videoları ile başlayıp, sınıf içi etkinlikler ile devam etmesine yardımcı olması olarak önem arz etmektedir (Bergman & Sams, 2012; Sakar & Sağır, 2017). Argümantasyon çalışmaları için gerekli senaryolar, araştırmacı öğretmenin alanyazın taraması sonucunda uzman görüşleri alarak kendisi düzenlemiştir. Sınıf içi ve sınıf dışında gerçekleştirilen çalışmaları araştırmacı öğretmen yürütmüştür.

Deney gruplarında gerçekleştirilen sınıf içi çalışmalarda öğretmen, rehber konumunda görev yapmıştır. Kontrol grubunda ise ders işleme sürecine öğretmen doğrudan katılmıştır ve aktif rol almıştır. Deney ve kontrol gruplarında araştırmacı öğretmen akademik başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini sınıf içerisinde tüm öğrencilere uygulamıştır. Ancak araştırmacı öğretmen, yarı yapılandırılmış görüşme formunu sınıf dışında deney 1 ve deney 2 gruplarında bulunan 5'er öğrenci ile gerçekleştirmiştir.

3.9 Etik İzinler

Araştırmaya başlamadan önce etik kurul izinleri, 6 etik kurul üyesinin imzası ile alınmıştır (Toplantı Tarihi: 05.12.2023, Toplantı No: 2023.12). Etik kurul izni ve diğer araştırma izinleri Ek E ve Ek F'de sunulmuştur. Araştırmaya katılacak öğrenciler araştırma öncesinde bilgilendirilmiştir. Öğrencilerin herhangi olumsuz

bir durumla karşılaşmayacakları, verilerin yalnızca bilimsel amaçla kullanılacağı ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kimlik bilgilerinin gizli tutulacağı ve görüntülerinin herhangi bir yerde paylaşılmayacağı belirtilmiştir. Araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirileceği ve araştırmadan istedikleri zaman çıkabilecekleri ifade edilmiştir.



4 BULGULAR

4.1 Geleneksel Öğrenme, Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme ve Ters Yüz Öğrenme Gruplarının Akademik Başarılarının Karşılaştırılması

4.1.1 Grupların Akademik Başarı Testine Ait Öntest Bulguları

Çalışmanın 1. alt problem cümlesinin çözümlenmesine yönelik ilk olarak grupların betimsel analizi Tablo 4.1’de verildiği gibi yapılmıştır.

Tablo 4.1 Gruplara göre öntest toplam puanlarının betimsel istatistikleri

Grup	N	$\bar{X}$	SS
GÖG	25	7.72	3.494
ATTYÖG	24	10.0	3.730
TYÖG	25	9.12	2.619

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu. Testten alınabilecek maksimum puan 25 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi grupların öntest puanlarının ortalamaları birbirinden farklılık göstermektedir. Bu farklılığın anlamlı olup olmadığını anlayabilmek amacıyla analizde kullanılacak testin belirlenebilmesi için Shapiro-Wilk Normallik Testi, grupların varyanslarının homojenliğini belirleyebilmek amacıyla ise Levene’s Testi yapılmıştır.

Araştırmaya katılan grupların sayısının 50’nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk Normallik Testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Grupların akademik başarı testi öntest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Grup	İstatistik	Sd	p
GÖG	0.968	25	0.602
ATTYÖG	0.949	24	0.255
TYÖG	0.961	25	0.425

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Tablo 4.2’deki Akademik Başarı Testi öntest verilerinden elde edilen puanların Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının öntest verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. GÖG ($p=0.602$, $p>0.05$), ATTYÖG ($p=0.255$, $p>0.05$), TYÖG ($p=0.425$, $p>0.05$).

Akademik Başarı Testi öntest verilerinin Levene’s Testi sonuçları Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3 Akademik başarı testi öntest verilerinin Levene’s testi sonuçları

ABT	Levene’s Testi	sd1	sd2	p
Öntest	1.645	2	71	0.200

Not: ABT: Akademik Başarı Testi.

Akademik Başarı Testi öntest verilerinin homojenliğine bakıldığında varyansların eşitliğinin sağlandığı görülmektedir ($p=0.286$, $p>0.05$). Bu sonuçlar, ANOVA’nın varsayımları olan normallik, grup varyanslarının homojenliği ve her bir grubun birbirinden bağımsız olması şartlarının sağladığını göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerin öntest ortalamalarının arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) kullanılmıştır. Tablo 4.4’te grupların öntest puanlarına ait ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.4 Grupların öntest puanlarına ait ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	64.982	2	32.491	2.966	0.058
Gruplar içi	777.680	71	10.953		
Toplam	842.662	73			

Analiz sonuçları, grupların akademik başarı testi öntest puanları bakımından anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir [$F_{(2,71)} = 2.966$, $p > 0.05$].

4.1.2 Grupların Akademik Başarı Testine Ait Sontest Bulguları

Uygulama bittikten sonra öğrencilerin sontest olarak uygulanan Akademik Başarı Testi puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5 Gruplara göre sontest toplam puanlarının betimsel istatistikleri

Grup	N	$\bar{X}$	SS
GÖG	25	11.88	4.343
ATTYÖG	24	14.75	5.550
TYÖG	25	16.32	4.871

Not: X: Ortalama, SS: Standart Sapma. GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu. Testten alınabilecek maksimum puan 25 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.5’te grupların sontest toplam puanlarının ortalamalarının birbirinden farklılık gösterdiğine ulaşılmaktadır. Bu farklılığın anlamlı olup olmadığını anlayabilmek amacıyla analizde kullanılacak testin belirlenebilmesi için Shapiro-Wilk Normallik Testi, grupların varyanslarının homojenliğini belirleyebilmek amacıyla ise Levene’s Testi yapılmıştır. Normallik testi sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6 Grupların akademik başarı testi sontest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Grup	İstatistik	Sd	p
GÖG	0.948	25	0.226
ATTYÖG	0.948	24	0.239
TYÖG	0.925	25	0.066

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Tablo 4.6'daki Akademik Başarı Testi sontest verilerinden elde edilen puanların Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının sontest verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. GÖG ($p=0.226$, $p>0.05$), ATTYÖG ($p=0.239$, $p>0.05$), TYÖG ($p=0.066$, $p<0.05$).

Akademik Başarı Testi sontest verilerinin Levene's Testi sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7 Akademik başarı testi sontest Levene's testi sonuçları

ABT	Levene's Testi	sd1	sd2	p
Sontest	1.384	2	71	0.257

Not: ABT: Akademik Başarı Testi.

Akademik Başarı Testi sontest verilerinin homojenliğine bakıldığında varyansların eşitliğinin sağlandığı görülmektedir ($p=0.257$, $p>0.05$). Bu sonuçlar, ANOVA'nın varsayımları olan normallik, grup varyanslarının homojenliği ve her bir grubun birbirinden bağımsız olması şartlarının sağladığını göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerin sontest ortalamalarının arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) kullanılmıştır. Tablo 4.8'de grupların sontest puanlarına ait ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.8 Grupların sontest puanlarına ait ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	287.114	2	143.557	6.296	0.003
Gruplariçi	1618.900	71	22.801		
Toplam	1906.014	73			

Analiz sonuçlarına göre, grupların akademik başarı testi sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır [$F_{(2,71)} = 6.296$, $p < 0.05$]. Bu farklılığın ne derece etki büyüklüğüne sahip olduğunu öğrenmek amacıyla eta kare (η^2) sonucuna bakılmıştır. Bu araştırmada elde edilen etki genişliği değerinin ($\eta^2 = 0.15$) olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2010)'e göre; etki büyüklüğü değeri 0.01 ise düşük, 0.06 ise orta ve 0.14 ise çok büyük bir etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle araştırmada elde edilen etki genişliği değeri ($\eta^2 = 0.15$) uygulanan öğretim yönteminin deney ve kontrol gruplarındaki akademik başarı testi puan ortalamaları arasındaki anlamlı farklılığın oluşmasında çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Farklılığın hangi gruplar arasında olduğuna bakmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testi yapılmıştır. Grupların varyanslarının eşit olduğu ancak grup büyüklükleri eşit olmadığı için Bonferroni testi seçilmiştir. Bonferroni testi sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9 Grupların akademik başarı testi son test puanlarına göre Bonferroni testi sonuçları

Grup (I)	Grup (J)	Ortalama Farklar (I-J)	p
GÖG	ATTYÖG	-2.870	0.117
	TYÖG	-4.760	0.002
ATTYÖG	GÖG	2.870	0.117
	TYÖG	-1.890	0.511
TYÖG	GÖG	4.760	0.002
	ATTYÖG	1.890	0.511

Not: Ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır. GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Tablo 4.9'a göre Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu ile Ters Yüz Öğrenme Grubu'nun son test ortalama puanları Geleneksel Öğrenme Grubunun son test ortalama puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu durum GÖG ile ATTYÖG arasında anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. GÖG ile TYÖG arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ayrıca Tablo 4.9'a göre deney gruplarının son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

4.2 Geleneksel Öğrenme, Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme ve Ters Yüz Öğrenme Gruplarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Karşılaştırılması

4.2.1 Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Ait Öntest Bulguları

Araştırmanın 2. alt probleminin çözümlenmesine yönelik gruplara eleştirel düşünme eğilimi ölçeği uygulanmıştır. Tablo 4.10'da grupların betimsel istatistikleri verilmiştir.

Tablo 4.10 Gruplara göre öntest toplam puanlarının betimsel istatistikleri

Grup	N	$\bar{X}$	SS
GÖG	25	79.16	14.596
ATTYÖG	24	81.71	9.733
TYÖG	25	84.00	7.762

Not: X: Ortalama, SS: Standart Sapma. GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin öntest sonuçlarından elde edilen verilerin analizinde kullanılacak olan testin belirlenebilmesi amacıyla Shapiro-Wilk Normallik Testi, grupların varyanslarının homojenliğini belirleyebilmek amacıyla ise Levene's Testi yapılmıştır.

Araştırmaya katılan grupların sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk Normallik Testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11 Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Grup	İstatistik	Sd	p
GÖG	0.959	25	0.397
ATTYÖG	0.969	24	0.644
TYÖG	0.970	25	0.633

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Tablo 4.11'deki Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeğinin öntest verilerinden elde edilen puanların Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının öntest verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. GÖG ($p=0.397$, $p>0.05$), ATTYÖG ($p=0.644$, $p>0.05$), TYÖG ($p=0.633$, $p>0.05$).

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin “Diyalektik Düşünme”, “Eğilim” ve “Analiz” olmak üzere 3 alt boyutu bulunmaktadır. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin öntest Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12 Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutları öntest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Alt Boyut	Gruplar	İstatistik	Sd	p
Diyalektik Düşünme	GÖG	0.926	25	0.071
	ATTYÖG	0.920	24	0.059
	TYÖG	0.943	25	0.174
Eğilim	GÖG	0.949	25	0.240
	ATTYÖG	0.948	24	0.249
	TYÖG	0.924	25	0.062
Analiz	GÖG	0.955	25	0.318
	ATTYÖG	0.960	24	0.435
	TYÖG	0.908	25	0.027

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeğinin alt boyutları öntest verilerinden elde edilen puanların Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının öntest verilerinin Ters Yüz Öğrenme Grubunun “Analiz” alt boyutu haricinde normal dağılım gösterdiği görülmektedir [Diyalektik Düşünme, GÖG (p=0.071, p>0.05), ATTYÖG (p=0.059, p>0.05), TYÖG (p=0.174, p>0.05); Eğilim, GÖG (p=0.240, p>0.05), ATTYÖG (p=0.249, p>0.05), TYÖG (p=0.062, p>0.05); Analiz, GÖG (p=0.318, p>0.05), ATTYÖG (p=0.435, p>0.05), TYÖG (p=0.027, p<0.05)]. Bu nedenle “Diyalektik Düşünme” ve “Eğilim” alt boyutları

için ANOVA'nın diğer bir varsayımı olan grupların homojenliğine bakılmıştır. Ters Yüz Öğrenme Grubunun, “Analiz” alt boyutu için non-parametrik testlerden biri olan İlişkisiz Ölçümler için Kruskal- Wallis H Testi (Kruskal- Wallis H Test for Independent Samples) yapılacaktır. Diğer grupların ve alt boyutlarının normallik şartını sağlamasından dolayı ise tek yönlü ANOVA (one-way ANOVA) analizi yapılacaktır.

Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeği (EDEÖ) ve alt boyutlarına ilişkin öntest verilerinin Levene's Testi sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest verilerinin Levene's testi sonuçları

EDEÖ	Levene's Testi	sd1	sd2	p
Öntest	6.385	2	71	0.003

Not: EDEÖ: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği.

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği öntest verilerinin homojenliğine bakıldığında varyansların eşitliğinin sağlanamadığı görülmektedir ($p < 0.05$). Tablo 4.14'te grupların öntest puanlarına ait ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.14 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği öntest verilerinin ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	293.087	2	146.544	1.191	0.310
Gruplariçi	8738.318	71	123.075		
Toplam	9031.405	73			

Tablo 4.14'teki ANOVA sonucuna göre grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği öntest verileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığına ulaşılmıştır ($p = 0.310$, $p > 0.05$).

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğindeki normallik şartını sağlayan iki alt boyutuna ilişkin öntest verilerinin Levene's Testi sonuçları Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutlarının öntest verilerinin Levene’s testi sonuçları

Alt Boyut	Levene’s Testi	sd1	sd2	p
Diyalektik Düşünme	2.531	2	71	0.087
Eğilim	1.520	2	71	0.226

Tablo 4.15’teki Levene’s Testi sonucuna göre grupların varyanslarının “Diyalektik Düşünme” ve “Eğilim” alt boyutlarında homojen olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bu nedenle bu alt boyutlar için ANOVA testinin varsayımlarının sağlanmasından dolayı ANOVA sonuçlarına bakılmıştır. Tablo 4.16’da “Diyalektik Düşünme” ve “Eğilim” alt boyutlarının ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.16 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği diyalektik düşünme ve eğilim alt boyutlarının öntest verilerinin ANOVA sonuçları

Alt Boyut	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Diyalektik Düşünme	Gruplararası	169.805	2	84.903	1.801	0.173
	Gruplariçi	1.055	71	47.149		
	Toplam	3517.405	73			
Eğilim	Gruplararası	1.055	2	0.527	0.40	0.960
	Gruplariçi	924.945	71	13.027		
	Toplam	926.000	73			

Tablo 4.16’daki ANOVA sonuçlarına göre “Diyalektik Düşünme” ve “Eğilim” alt boyutlarının öntest verilerinin grupların arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığına ulaşılmıştır (Diyalektik Düşünme, $F_{(2,71)}=1.801$, $p=0.173$; Eğilim, $F_{(2,71)}=0.40$, $p=0.960$).

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin diğer bir alt boyutu olan “Analiz” boyutu için ise öntestte normallik şartını sağlamamasından dolayı Kruskal-Wallis H Testi (Kruskal-Wallis H Test for Independent Samples) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği analiz alt boyutu öntest verilerinin Kruskal- Wallis H testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
GÖG	25	34.22	2	1.270	0.530
ATTYÖG	24	37.25			
TYÖG	25	41.02			

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu. N: Veri sayısı, sd: Serbestlik derecesi, χ^2 : Kruskal-Wallis H Testi.

Tablo 4.17’de verilen Kruskal-Wallis H Testi sonucuna göre “Analiz” alt boyutunda öntest verilerine göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir [χ^2 (sd=2, N=74) =1.270, p>0.05].

4.2.2 Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Ait Sontest Bulguları

Uygulama bittikten sonra öğrencilerin EDEÖ’den elde edilen sontest verilerinin analizinde kullanılacak testin belirlenebilmesi için Shapiro-Wilk Normallik Testi yapılmıştır. Normallik testi sonuçları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18 Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği sontest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Grup	İstatistik	Sd	p
GÖG	0.974	25	0.086
ATTYÖG	0.969	24	0.284
TYÖG	0.955	25	0.476

Tablo 4.18'deki Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeğinin sontest verilerinden elde edilen puanların Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının sontest verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. GÖG ($p=0.086$, $p>0.05$), ATTYÖG ($p=0.284$, $p>0.05$), TYÖG ($p=0.476$, $p>0.05$). Grupların normal dağılım şartını sağlamasından dolayı tek yönlü ANOVA (one-way ANOVA) analizi yapılacaktır. Ancak ANOVA için gerekli diğer bir varsayım olan grupların homojenliği şartının sağlanmış olması gerekmektedir. Bu durum için Levene's Testi yapılmıştır. Levene's Testi sonuçları Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği sontest verilerinin Levene's testi sonuçları

EDEÖ	Levene's Testi	sd1	sd2	p
Sontest	1.906	2	71	0.065

Not: EDEÖ: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği.

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği sontest verilerinin homojenliğine bakıldığında varyansların eşitliğinin sağlandığı görülmekte ($p>0.05$) ve ANOVA'nın varsayımlarının sağlandığına ulaşılmaktadır. EDEÖ sontest verilerinin ANOVA sonuçları Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği sontest ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	2745.983	2	1372.991	14.747	0.000
Gruplariçi	6610.233	71	93.102		
Toplam	9356.216	73			

Tablo 4.20'deki ANOVA sonuçlarına göre uygulama sonrasında yapılan Eleştirel Düşünme Eğilimi sontest verilerinin deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık oluşturduğuna ulaşılmıştır ($F_{(2,71)}=14.747$, $p<0.05$). Bu farklılığın ne derece etki büyüklüğüne sahip olduğunu öğrenmek amacıyla eta kare (η^2) sonucuna

bakılmıştır. Bu araştırmada elde edilen etki genişliği değerinin ($\eta^2=0.29$) olarak hesaplanmıştır. Buna göre araştırmada elde edilen etki genişliği değeri ($\eta^2=0.29$) uygulanan öğretim yönteminin deney ve kontrol gruplarındaki eleştirel düşünme eğilimleri puan ortalamaları arasındaki anlamlı farklılığın oluşmasında çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Farklılığın hangi gruplar arasında olduğuna bakmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testi yapılmıştır. Grupların varyanslarının eşit olduğu ancak grup büyüklükleri eşit olmadığı için Bonferroni testi seçilmiştir. Bonferroni testi sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21 Grupların eleştirel düşünme eğilimi son test puanlarına göre Bonferroni testi sonuçları

Grup (I)	Grup (J)	Ortalama Farklar (I-J)	p
GÖG	ATTYÖG	-14.943	0.000
	TYÖG	-6.480	0.061
ATTYÖG	GÖG	14.943	0.000
	TYÖG	-8.463	0.009
TYÖG	GÖG	6.480	0.061
	ATTYÖG	8.463	0.009

Not: Ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır. GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Tablo 4.21’e göre Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu ile Ters Yüz Öğrenme Grubu’nun son test ortalama puanları Geleneksel Öğrenme Grubunun son test ortalama puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu durum GÖG ile TYÖG arasında anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. ATTYÖG’nin eleştirel düşünme eğilimi son test ortalama puanlarının, GÖG ve TYÖG’ye göre ATTYÖG lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmektedir.

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin sontest Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22 Grupların eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutları sontest Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Alt Boyut	Gruplar	İstatistik	Sd	p
Diyalektik Düşünme	GÖG	0.951	25	0.270
	ATTYÖG	0.946	24	0.221
	TYÖG	0.977	25	0.819
Eğilim	GÖG	0.972	25	0.686
	ATTYÖG	0.931	24	0.101
	TYÖG	0.949	25	0.232
Analiz	GÖG	0.941	25	0.158
	ATTYÖG	0.958	24	0.408
	TYÖG	0.924	25	0.064

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeğinin alt boyutları sontest verilerinden elde edilen puanların Shapiro-Wilk Normallik Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının sontest verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir [Diyalektik Düşünme, GÖG ($p=0.270$, $p>0.05$), ATTYÖG ($p=0.221$, $p>0.05$), TYÖG ($p=0.819$, $p>0.05$); Eğilim, GÖG ($p=0.686$, $p>0.05$), ATTYÖG ($p=0.101$, $p>0.05$), TYÖG ($p=0.232$, $p>0.05$); Analiz, GÖG ($p=0.158$, $p>0.05$), ATTYÖG ($p=0.408$, $p<0.05$), TYÖG ($p=0.064$, $p>0.05$)]. Bir sonraki aşama olarak tüm alt boyutlar için ANOVA’nın diğer bir varsayımı olan grupların homojenliğine bakılmıştır. Tüm grupların eleştirel düşünme eğilimi alt boyutlarının normallik şartını sağlamasından dolayı tek yönlü ANOVA (one-way ANOVA) analizi yapılacaktır.

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğindeki normallik şartını sağlayan alt boyutlarına ilişkin sönstest verilerinin Levene’s Testi sonuçları Tablo 4.23’te verilmiştir.

Tablo 4.23 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutlarının sönstest verilerinin Levene’s testi sonuçları

Alt Boyut	Levene’s Testi	sd1	sd2	p
Diyalektik Düşünme	3.424	2	71	0.038
Eğilim	1.483	2	71	0.234
Analiz	6.038	2	71	0.004

Tablo 4.23’teki Levene’s Testi sonucuna göre grupların varyanslarının yalnızca “Eğilim” alt boyutunda homojen olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Tablo 4.24’te grupların EDEÖ alt boyutlarının sönstest puanlarına ait ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.24 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutları sönstest verilerinin ANOVA sonuçları

Alt Boyut	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Diyalektik Düşünme	Gruplararası	895.803	2	447.902	12.044	0.000
	Gruplarıçi	2640.318	71	37.188		
	Toplam	3536.122	73			

Tablo 4.24 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutları son test verilerinin ANOVA sonuçları (devamı)

Eğilim	Gruplararası	129.948	2	64.974	6.073	0.004
	Grupları içi	759.673	71	10.700		
	Toplam	889.622	73			
Analiz	Gruplararası	149.522	2	74.761	7.874	0.001
	Grupları içi	674.100	71	9.494		
	Toplam	823.622	73			

ANOVA sonuçlarına göre EDEÖ'nün tüm alt boyutlarında deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrasında anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmektedir [Diyalektik Düşünme, ($F_{(2,71)} = 12.044$, $p=0.000$); Eğilim, ($F_{(2,71)} = 6.073$, $p=0.004$); Analiz, ($F_{(2,71)} = 7.874$, $p=0.001$)]. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğuna bakmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testi yapılmıştır. Bonferroni testi sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.25 Grupların eleştirel düşünme eğilimi alt boyutlarına ilişkin son test puanlarına göre Bonferroni testi sonuçları

EDEÖ Alt Boyutu	Grup (I)	Grup (J)	Ortalama Farklar (I-J)		p
Diyalektik Düşünme	GÖG	ATTYÖG	-8.492		0.000
		TYÖG	-5.040		0.014
	ATTYÖG	GÖG	8.492		0.000
		TYÖG	3.452		0.155
	TYÖG	GÖG	5.040		0.014
		ATTYÖG	-3.452		0.155

Tablo 4.25 Grupların eleştirel düşünme eğilimi alt boyutlarına ilişkin sontest puanlarına göre Bonferroni testi sonuçları (devamı)

Eğilim	GÖG	ATTYÖG	-3.163	0.003
		TYÖG	-0.880	1.000
	ATTYÖG	GÖG	3.163	0.003
		TYÖG	2.283	0.051
	TYÖG	GÖG	0.880	1.000
		ATTYÖG	-2.283	0.051
Analiz	GÖG	ATTYÖG	-3.330	0.001
		TYÖG	-0.720	1.000
	ATTYÖG	GÖG	3.330	0.001
		TYÖG	2.610	0.012
	TYÖG	GÖG	0.720	1.000
		ATTYÖG	-2.610	0.012

Not: GÖG: Geleneksel Öğrenme Grubu, ATTYÖG: Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Grubu, TYÖG: Ters Yüz Öğrenme Grubu.

Tablo 4.25'e göre "Diyalektik Düşünme" alt boyutundaki sontest verilerinin deney grupları lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmektedir. Ancak deney grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. "Eğilim" alt boyutu sontest verilerine göre GÖG ile TYÖG arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, ancak ATTYÖG ile GÖG arasında ATTYÖG lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ayrıca deney grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığına ulaşılmıştır. "Analiz" alt boyutuna göre ise GÖG ile TYÖG arasında anlamlı bir farklılık görülmemekte, ancak ATTYÖG ile TYÖG ve GÖG arasında ATTYÖG lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

4.3 Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme ve Ters Yüz Öğrenme Gruplarının Tasarlanan Öğretime Yönelik Görüşleri

Çalışmanın 3. alt problem cümlesinin çözümlenmesine yönelik ilk olarak öğrencilere 5 adet açık uçlu soru yöneltilmiştir. Görüşme, iki deney grubunda yer alan 10 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar tek tek değerlendirilmiş ve analiz edilmiştir. Yapılan analize göre ilk olarak kodlar oluşturulmuş ve sonrasında kodlar kategorilere ayrılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.3.1 Öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinin işlenme şekli ile ilgili düşünceleri

Öğrencilere ilk olarak “Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinin işlenme şekli ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26 Öğrencilerin ışığın madde ile etkileşimi ünitesinin işlenme şekli ile ilgili düşünceleri

Ders İşlenişine Yönelik Düşünceler	Öğrenci
Sınıf içi etkinlik	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₈
Konuyu tekrar dinleme	Ö ₅ , Ö ₇
Evde ders dinlemek sıkıcı	Ö ₉
İnternet sıkıntısı	Ö ₁₀

Tablo 4.26’ya göre öğrencilerin ters yüz öğrenme modeline göre işlenmesinin öğrencilerin sınıf içi etkinlikleri artırdığı, konuyu istedikleri zaman tekrar dinleme imkânı sağladığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Ancak bununla birlikte evde ders dinlemenin sıkıcı olduğunu ve internet sorunu yaşanmasından dolayı olumsuzluklarına yönelik görüş bildiren öğrencilerde bulunmaktadır. Öğrencilerden bu soruya yönelik bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö₁,

“Evet. Çünkü okulda test çözmeye, soruları anlamada daha çok vakit kaldığımı düşünüyorum ve sınavlarda da iyi bir başarı elde ettiğimi düşünüyorum.” (Ö₁, Deney 2).

Öğrencilerden Ö₃,

“Bence çok güzel bir işlenme şekli. Çünkü evde hazırlıklı bir şekilde okula gelip etkinlik yapmak hem zaman açısından hem de yararlı bir etkinlik açısından çok güzel bir işlenme şekli.” (Ö₃, Deney 2).

Öğrencilerden Ö₅,

“Benim için bu işleniş etkiliydi. Çünkü anlamadığım yerleri tekrar tekrar konuyu dinleme şansım oluyordu.” (Ö₅, Deney 1).

Öğrencilerden Ö₁₀,

“Bu konuda internet sıkıntısı yaşadığım için zorlanıyorum.” (Ö₁₀, Deney 2).

4.3.2 Öğrencilerin derste kullanılan öğrenme modelinin öğrencilere katkılarına yönelik görüşleri

Öğrencilere ikinci soru olarak “Dersinizde kullanılan öğrenme modelinin size katkılarını açıklayınız.” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27 Öğrencilerin derste kullanılan öğrenme modelinin öğrencilere katkılarına yönelik görüşleri

Sağladığı Katkılar	Öğrenci
Başarım arttı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉
Eğlendim	Ö ₂ , Ö ₃
Sorgulama yaptırdı	Ö ₆
Dersi anlamakta zorlandım	Ö ₇ , Ö ₁₀

Tablo 4.27’ye göre öğrenciler, dersin işlenişinde kendilerinde en fazla akademik başarılarını artırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca ders işlenmesi esnasında dersi eğlenceli bulmuşlar ve dersi sevmişlerdir. Ancak Ö₇ ve Ö₁₀ adlı öğrenciler ders işlenişinde kendilerine bir katkı sağlamadığı ve dersi anlamakta zorlandıklarını

belirtmişlerdir. Öğrencilerden bu soruya yönelik bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö₁,

“Sınavlarda başarı sağladı daha çok anlayabildim. Etkinlik yapmak içinde zamanımız kaldı ve sınıftaki gibi kavga, gürültü yoktu. İnternette olduğu için güzeldi.” (Ö₁, Deney 2).

Öğrencilerden Ö₃,

“Dersin daha eğlenceli, daha motive verici, daha akılda kalıcı olduğu için bence çok güzel bir öğrenme modeli.” (Ö₃, Deney 2).

Öğrencilerden Ö₆,

“Bize olan katkıları çoktur. Çünkü benim hoşuma gitti. Sorgulamayı sevdiğim için ve bu sorguladıklarımın cevaplarını bulduğum için beni hem eğlendirdi hem de bana öğretti.” (Ö₆, Deney 1).

Öğrencilerden Ö₇,

“Yani dersleri okulda işleyince ben daha iyi anlıyorum. Youtube’den izleyince hiç soru sormadığımız için yanlış anlaşılma olabiliyor. Argümanlar bence ünite sonunda yapılmalı.” (Ö₇, Deney 1).

4.3.3 Üniteye katılan kavramları öğrenirken yapılan tartışmaların öğrencilere katkısına yönelik görüşleri

Öğrencilere üçüncü soru olarak “Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki kavramları öğrenirken yapılan tartışmaların size nasıl bir katkısının olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Ancak bu soru yalnızca argümantasyon çalışması yapılan gruba yöneltilmiş ve yalnızca onlardan cevaplar alınmıştır. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28 Ünitelerdeki kavramları öğrenirken yapılan tartışmaların öğrencilere katkısına yönelik görüşleri

Fayda Sağlama Durumu	Öğrenci
Faydalı	Ö ₅ Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉
Farklı bakış açıları	Ö ₅ , Ö ₈

Tablo 4.28’e göre yapılan tartışmaları öğrencilerin hepsi faydalı bulmaktadırlar. Ö₅, Ö₈ adlı öğrencilerde tartışmaların farklı bakış açılarını görmeyi sağladığını eklemişlerdir. Öğrencilerden bu soruya yönelik bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö₅,

“Benim için faydalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü sınıfta nasıl fikirler düşündüğümüzü öğrenmiş ve birlikte fikir alışverişi yapmış olduk.” (Ö₅, Deney 1).

Öğrencilerden Ö₇,

“Bu tartışmalarda hem farklı düşünceler görmek hem de gerçeğin ne olduğunu öğrenmek bence çok güzel. Hem de düşünce açıklamak insanı geliştiriyor. Yani bana kalırsa bu tartışmalar gayet yararlı.” (Ö₇, Deney 1).

Öğrencilerden Ö₈,

“Arkadaşlarımla tartışmalar yaptığımızda farklı fikirler edindim. Başka bakış açıları gördüm.” (Ö₈, Deney 1).

4.3.4 Ünitelerdeki kavramları öğrenmek için kullanılan öğrenme modelinin olumsuz yönlerine yönelik görüşler

Öğrencilere dördüncü soru olarak “Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki kavramları öğrenmek için kullanılan bu öğrenme modelinin olumsuz yönlerini açıklayınız.” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.29 Ünitadaki kavramları öğrenmek için kullanılan öğrenme modelinin olumsuz yönlerine yönelik görüşler

Olumsuz Yönleri	Öğrenci
İnternet sıkıntısı	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₉ , Ö ₁₀
Soru soramamak	Ö ₄ , Ö ₇ , Ö ₈
Video Süresi	Ö ₂
Olumsuz bir yanı yok	Ö ₅ , Ö ₆

Tablo 4.29'a göre bu şekilde ders işlenmesinin en çok ifade edilen olumsuzluğu internet sıkıntısı olarak belirtilmiştir. Ayrıca ders dinlerken aklına takılan soruların anlık olarak sorulamaması ve video süresi olumsuz diğer bir durum olarak ifade edilmiştir. Bazı öğrenciler ise herhangi bir olumsuzluk görmediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden bu soruya yönelik bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö₂,

“Videoların süreleri uzun olduğu için bazen sıkılabiliyoruz.” (Ö₂, Deney 2).

Öğrencilerden Ö₅,

“Benim için bu çalışmanın olumsuz bir yönü yoktu. Aksine daha zevkli bir şekilde bu konuyu öğrenmiş oldum.” (Ö₅, Deney 1).

Öğrencilerden Ö₇,

“Bana kalırsa soru soramamak ve çok hızlı olması kötü. Özellikle normalde 35 dk ders işlerken videolarda 10 dk bile oluyor ve evdeyken çok iyi anlayamıyorum. Tartışmaların ise çok fazla olması beni sıkıyor. Fakat sadece ünite sonunda pekiştirme için yapmak daha iyi olur.” (Ö₇, Deney 1).

Öğrencilerden Ö₁₀,

“İnternetim gitti ve 1-2 haftaya yakın gelmedi. Çünkü evimizin yanında bir inşaat vardı ve internet kablosu kopmuştu. Bu yüzden dersleri izlemekte zorlandım.” (Ö₁₀, Deney 2).

4.3.5 Öğrenme modelinin kavramsal anlamayı nasıl geliştirdiğine yönelik eklemek istenilen görüşler

Öğrencilere son soru olarak “Bu öğrenme modelinin kavramsal anlamanızı nasıl geliştirdiğine yönelik eklemek istedikleriniz var mı?” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri tablo 4.30’da verilmiştir.

Tablo 4.30 Öğrenme modelinin kavramsal anlamayı nasıl geliştirdiğine yönelik eklemek istenilen görüşler

Kavramsal Anlamayı Geliştirme	Öğrenci
Tekrar etme fırsatı	Ö ₁ , Ö ₂
Kavramamı artırdı	Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈
Kavramamı artırdı	Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈

Tablo 4.30’a göre bu şekilde ders işlemek öğrencilerin konuları sürekli tekrar etme fırsatı elde etmelerine etki etmiş ve kavramsal anlamalarını artırdığını belirtmişlerdir. Öğrencilerden bu soruya yönelik bazı doğrudan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrencilerden Ö₁,

“İstediğimizde tekrar bakmak ve sınava çalışmak için güzeldi. Ben daha hızlı kavradığımı düşünüyorum. Yani diğer konularda belki bu konudaki gibi olursa daha iyi olabilir.” (Ö₁, Deney 2).

Öğrencilerden Ö₂,

“Diğer sorularda da yazdığım gibi akılda kalıcı olur ve istediğimiz zaman konuyu tekrardan dinleyebiliyoruz.” (Ö₂, Deney 2).

istedikleri zaman çıkabilecekleri ifade edilmiştir.

5.1 Araştırma Sonuçlarına Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, araştırma alt problemlerinin analizlerinden elde edilen bulgulara ilişkin yorumlardan ve tartışmalardan bahsedilmektedir.

5.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın birinci alt problemi “Ters yüz öğrenme, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme ve geleneksel öğrenme gruplarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Araştırmanın birinci alt problemini çözümlmek amacıyla Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi yanıtlarının analizi yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulama öncesinde deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki kavramlara yönelik öntest akademik başarı puanlarında bir farklılık olmadığı görülmüştür. Uygulama sonrasında deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında bulunan öğrenciler arasında sontest akademik başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Deney gruplarında bulunan öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarı puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Deney 1 grubu olan ATTYÖG ile kontrol grubu olan GÖG arasındaki puan farkının anlamlı olmadığı görülmüştür. Benzer bir şekilde uygulama sonrasında deney grupları olan ATTYÖG ile TYÖG arasında da anlamlı bir farklılık olmadığına ulaşılmıştır. Ancak Deney 2 grubu olan TYÖG ile GÖG arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın bulguları doğrultusunda, ters yüz öğrenme modelinin ATTYÖG ile TYÖG’de bulunan öğrencilerin akademik başarılarını artırmaya yönelik fayda sağladığını göstermektedir. Bunun sebebi ters yüz öğrenmenin, öğrencilerin okul

dışında kendi öğrenme hızlarında öğrenmelerine yardımcı olan ve daha fazla sınıf içerisinde etkinlikler yapmaya imkân veren bir model özelliği göstermesindendir (Sevim & Karabulut, 2023). Alanyazında benzer sonuçlarda bulunmaktadır ve bu çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Azaklı Şahin (2023) çalışmasında, “padlet dijital pano” uygulaması ile desteklenmiş ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, padlet ile desteklenmiş ters yüz öğrenme uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığına ulaşılmıştır.

Benzer bir sonuç Yu ve diğerleri (2023) tarafından yapılan çalışmada da mevcuttur. Yu ve diğerleri (2023)’nin TYÖM’nin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri akademik başarılarına etkisini inceledikleri çalışmalarında, ters yüz öğrenme modelinin akademik başarıyı önemli ölçüde iyileştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Say ve Yıldırım (2020)’in, inceledikleri çalışmada da benzer bir sonuç görülmüştür. Çalışma sonucunda, ters yüz öğrenme uygulamalarının deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ifade edilmiştir.

TYÖM’nin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri akademik başarılarına etkisinin incelendiği başka bir çalışma ise Christian ve diğerleri (2019) tarafından yapılmıştır. Çalışma sonucunda, TYÖM’nin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Elian ve Hamaidi (2018) tarafından yapılan benzer bir çalışma sonucunda ise ters yüz öğrenme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığına ulaşılmıştır.

Sezer (2017)’de çalışmasında, TYÖM’ye göre ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla artış gösterdiğini ifade etmiştir.

Araştırmada elde edilen diğer bir bulgu doğrultusunda ise ATTYÖG’nin akademik başarı puanının GÖG’den fazla olmasına rağmen bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmaması geleneksel öğrenmeden TYÖM’ye geçişin bazı öğrenciler açısından kolay olmaması olarak açıklanabilir. Ayrıca öğrencilerin okul dışında hazırlanması için verilen materyallere ulaşma motivasyonunun eksik olması ya da

öğrencinin öz disiplininin yetersiz olması akademik başarıyı bu modelde doğrudan etkilediği düşünülmektedir (Yurttaş Kumlu & Şahin, 2024).

Bu araştırmanın bulgularına benzer bir sonuç Yanardağ (2021)'in, “Mevsimler ve İklim” ünitesinde ters yüz öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelediği çalışmasında da görülmektedir. Çalışma sonucunda, ters yüz öğrenme uygulamalarının deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olmasına rağmen bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığına ulaşılmıştır.

Araştırmanın birinci alt probleminden elde edilen diğer bir bulgu ise deney grupları olan ATTYÖG ile TYÖG'nin akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiş olmasıdır. Bu bulgu ışığında, argümantasyon çalışmasının öğrencilerin akademik başarı puanlarına istatistiksel olarak anlamlı bir etki etmediği sonucuna ulaşılmaktadır. Literatürde de bu çalışmanın bulgularına benzer sonuçlara ulaşan araştırmalar bulunmaktadır.

Demircioğlu, Karakuş ve Uçar (2022) “Artırılmış Gerçeklik” tabanlı argümantasyon faaliyetlerinin öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda argümantasyon çalışmasının akademik başarıya anlamlı bir etkisi olmadığını ifade etmişlerdir.

Karaman (2020) tarafından yapılan argümantasyon tabanlı kavram karikatürlerinin akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmada, argümantasyon çalışmasının deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı puanlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığına ulaşılmıştır.

Benzer bir sonuç ise Gür (2019) tarafından yapılan argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarına etkisini incelediği çalışmasında da mevcuttur. Çalışma sonucunda, argümantasyon çalışmasının öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir etki oluşturmadığına ulaşılmıştır.

Görüldüğü gibi, birinci alt problemin bulgularına ait sonuçlar literatürde de yer almakta olan bazı araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ters yüz öğrenme modelinin, fen bilimleri dersinde kullanımının akademik başarıyı yükseltmek konusunda uygun bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca argümantasyon yönteminin ise anlamlı bir sonuç çıkmamasına rağmen öğrencilerin akademik başarı puanlarını yükseltmekte fayda sağladığı görülmektedir.

5.1.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın ikinci alt problemi “Ters yüz öğrenme, argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme ve geleneksel öğrenme gruplarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Araştırmanın ikinci alt problemini çözümlmek amacıyla ortaokul öğrencileri için “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin” yanıtlarının analizi yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, uygulama öncesinde deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinde bir farklılık olmadığı görülmüştür. Uygulama sonrasında deney 1, deney 2 ve kontrol gruplarında bulunan öğrenciler arasında eleştirel düşünme eğilimleri açısından anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Deney gruplarında bulunan öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre eleştirel düşünme eğilimi puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Deney 1 grubu olan ATTYÖG’nin eleştirel düşünme eğiliminde, deney 2 grubu olan TYÖG ve kontrol grubu olan GÖG’ye göre istatistiksel olarak ATTYÖG lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ancak TYÖG ile GÖG arasında eleştirel düşünme eğilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin “Diyalektik Düşünme”, “Eğilim” ve “Analiz” alt boyutlarının analiz sonuçlarında da benzer bir durum görülmüştür. Diyalektik Düşünme alt boyutu için deney grupları lehine anlamlı bir farklılık olduğuna ulaşılmıştır. Ancak deney grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Eğilim alt boyutu için deney 2 grubu olan TYÖG ile kontrol grubu olan GÖG arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, deney 1 grubu olan ATTYÖG ile GÖG arasında ATTYÖG lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığına ulaşılmıştır. Analiz alt boyutu için ise GÖG ile TYÖG arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş, ancak ATTYÖG ile TYÖG ve GÖG arasında ATTYÖG lehine anlamlı bir farklılık olduğuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın bulguları ışığında, argümantasyon çalışmasının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini artırmada etkili bir yöntem olduğu görülmüştür. Bunun sebebi, argümantasyon yönteminin öğrencilerin, iddialarda bulunmalarına ve bu

iddialarını destekleyecek fikirleri eleştirel bakış açısı ile bakarak ortaya koymalarından kaynaklanmaktadır (Okumuş, 2020). Ayrıca TYÖM’ye göre işlenen teorik dersin, öğretmenin sınıf içerisinde gerçekleştirdiği etkinliklere daha fazla zaman yaratması ile öğrencilerin tartışmalara, konuya ya da probleme yoğunlaşmalarına fırsat vermiş ve bu durumun eleştirel düşünme eğilimine olumlu etki ettiği sonucuna da ulaşılmıştır. Alanyazında da benzer sonuçlar yer almaktadır.

Ercan (2023) çalışmasında, argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemiştir. Uygulama hibrit bir şekilde hem yüz yüze hem de çevrimiçi olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, argümantasyon ile yapılan tartışmaların öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi puanlarında artışa sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Benzer bir sonuç Kutru ve Hasançebi (2024) tarafından yapılan çalışmada da mevcuttur. Kutru ve Hasançebi (2024) çalışmalarında, argümantasyon ile desteklenen STEM etkinliklerinin öğrencilerini eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, argümantasyon ile desteklenen STEM etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişimine katkıda bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Arduç (2023)’un yapmış olduğu sosyobilimsel konularının öğretiminde argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelediği çalışmasında da benzer bir sonuç yer almaktadır. Araştırma sonucunda, web 2.0 aracı kullanılarak gerçekleştirilen argümantasyon çalışmasının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Benzer bir sonuç Arslan (2022)’ın çalışmasında da görülmektedir. Arslan (2022), hikayelendirme yöntemi ile desteklenmiş argümantasyon çalışmasının ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre eleştirel düşünme eğilimlerinin daha yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Giri ve Paily (2020) ise çalışmalarında, argümantasyon çalışmasının öğrencilerin eleştirel düşüncelerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, argümantasyon yönteminin öğrencilerin eleştirel düşüncelerine olumlu etki ettiğini ifade etmişlerdir.

Uçar (2019) tarafından yapılan çalışmada da benzer bir sonuç ile karşılaşılmaktadır. Uçar (2019), argümantasyon tabanlı STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, argümantasyon tabanlı STEM etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini anlamlı olarak arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür araştırması sonuçlarına göre, ikinci alt problemin bulgularına ait sonuçlar alanyazında da yer alan bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Argümantasyon çalışmasının eleştirel düşünmeyi arttıran bir yöntem olduğu görülmüştür. Ayrıca argümantasyonun ters yüz öğrenme modeli ile entegre edilmesi eleştirel düşünme eğilimine olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın üçüncü alt problemi “Ters yüz öğrenme ve argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme gruplarında öğrenim gören öğrencilerin tasarlanan öğretime yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemini çözümlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan cevapların içerik analizi yapılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun birinci sorusunda öğrenciler, sınıf içi etkinliklerin daha fazla yer almasından memnun olduklarını, konuyu tekrar dinleme fırsatı elde ettiklerini ve bununla birlikte kavramsal anlamalarında artış olduğunu ifade eden olumlu yanıtlar vermişlerdir. Alanyazında bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde; TYÖM’nin fen dersinde sınıf içi etkinlikleri arttırdığı ve dersi tekrar etme fırsatı yarattığı için öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirdiği ifade edilmiştir (örn. Lax vd., 2017; Jeong vd., 2018; Nacaroğlu & Bektaş, 2023). Ancak bazı öğrenciler evde ders dinlemenin sıkıcı olduğunu ve internet sıkıntısı yaşayan öğrencilerin videoları izlemekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde alanyazında ters yüz öğrenme modeline göre işlenen dersin avantajları olduğu kadar dezavantajlarının olduğunu da ifade edilmiştir. Bu dezavantajlar arasında teknolojik yetersizlikler (Bernard vd., 2017; Çakıroğlu vd., 2020) ve sınıf dışında ders dinlemenin sıkıcı olması (Ye vd., 2018) yer almaktadır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ikinci sorusunda her iki grupta da yer alan öğrenciler, akademik başarılarının arttığını, sorgulama yaptıklarını ve derste eğlendiklerini belirten olumlu yanıtlar vermişlerdir. Alanyazında da benzer bir

şekilde hem argümantasyon çalışmasında hem de ters yüz öğrenme modeli ile ilgili çalışmalarda araştırmacılar, öğrencilerin akademik başarılarının, öğrenme algılarının ve eleştirel düşünme becerilerinin arttığını, eğlenceli ve farklı bir öğretim olduğunu belirtmişlerdir (örn. Aktamış & Atmaca, 2016; Hung & Young, 2021; Aksoy & Aydın, 2022; Nacaroglu & Bektaş, 2023). Ancak aynı soruya dersi anlamakta zorlandığını ifade eden öğrenciler ise bu yöntemin her öğrenciye uygun bir yöntem olmadığını göstermektedir. Benzer bir sonuç alanyazında Tomas ve diğerleri (2019) tarafından yapılan çalışmada yer almıştır. Araştırma sonucunda, derse hazırlıksız gelen öğrencilerin dersi anlamakta zorlandıklarını ve motivasyonlarının düştüğünü ifade etmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun üçüncü sorusunu yalnızca ATTYÖG’de yer alan öğrenciler yanıtlamıştır. Öğrenciler, yapılan tartışmaları faydalı bulmuşlardır. Ayrıca sınıf içi tartışmaların farklı bakış açılarını görmelerine imkân sağladığını belirtmişlerdir. Benzer bir sonuç alanyazında Namdar ve Salih (2017) tarafından yapılan teknoloji destekli argümantasyon çalışmasına yönelik öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmada da mevcuttur. Namdar ve Salih (2017), öğrencilerin farklı bakış açılarını görme konusunda argümantasyon çalışmasının avantaj sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca argümantasyon çalışmasının öğrencilerin fen okuryazarlıklarının arttırması konusunda faydalı olduğunu görmüşlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun dördüncü sorusunda her iki grupta yer alan öğrencilerde yapılan çalışmanın olumsuz yanları olarak internet sıkıntısı yaşamaları ve anında öğretmene soru soramamak olarak ifade etmişlerdir. Alanyazında yapılan çalışmalarda benzer bir şekilde teknik sorunlar ve internet sıkıntısı, öğretmenden anında dönüt alınamaması bu yöntemin dezavantajları olarak sıralanmaktadır. Urfa (2017)’nın “Bilim Etiği Dersinde Ters Yüz Sınıf Modelinin Uygulanması” isimli çalışmasında ters yüz öğrenme modelinin uygulanmasına yönelik görüş bildiren öğrencilerden bazılarının teknik problemler yaşadıkları için olumsuz görüş bildirdiklerini söylemiştir. Gündoğan Önderöz ve Özdemir (2022)’in ters yüz öğrenme modelinin ilkokul öğrencilerinin derse katılımlarına ve öğrenme sorumluluklarına etkisini inceledikleri çalışmalarında, teknolojik yetersizlikleri ve zamanın kısıtlı olmasının ters yüz öğrenme modelinin kullanılmasında dezavantaj oluşturduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun beşinci sorusunda ise her iki gruptaki öğrencilerde yapılan çalışmaya yönelik dersi tekrar etme fırsatı bulduklarını ve kavrama düzeylerinde artışa neden olduğunu eklemişlerdir. Ters yüz öğrenme modelinin yapıtaşını oluşturan videolar öğrencilerin erişimine sürekli açık bir şekilde bulunmasından dolayı istedikleri zaman dersi tekrar dinlemeleri kavramsal anlamalarını artırmaya etki eden bir avantajdır. Alanyazında da benzer sonuçlar yer almaktadır. Gonzales ve diğerleri (2016), ters yüz edilmiş öğrenme modelinde öğrencilerin performans ve algılarını araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre; ters yüz edilmiş öğretimin uygulandığı öğrencilerin performanslarının ve algılarının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca birçok öğrencinin, dersleri duraklatma, geri sarma ve gözden geçirme gibi imkânlarının artmasından dolayı bireyselleştirilmiş öğrenmenin faydasını gördüğünü dile getirmişlerdir.

Özet olarak tartışılan tüm alt problemlerin bulguları ışığında, öğrencilerin bu çalışmaya yönelik görüşleri genel olarak olumlu görülmektedir. Hem argümantasyon çalışmasının hem de ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine olumlu etki ettiğine ulaşılmıştır. Ayrıca argümantasyon çalışmasının derslere entegre edilerek uygulanmasının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini yükselttiği görülmektedir. Öğrencilerin ters yüz öğrenme modeli ve argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modeli hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu bulunmuştur.

5.2 Öneriler

Bu bölümde, araştırma sürecinde edinilen deneyimler ve araştırma sonuçları doğrultusunda araştırmacılara, eğitimcilere, fen bilimleri öğretmenlerine ve program geliştiricilere yönelik öneriler sıralanmaktadır.

1. Argümantasyon, Türkiye’de yaygın bir çalışma alanına sahip olmasına rağmen ters yüz öğrenme modeli ile farklı konu ve sınıf seviyelerinde kullanılmaya ihtiyaç duymaktadır.
2. Araştırma sonuçlarına göre ters yüz öğrenme modelinin öğretimde kullanılmasının öğrencilere katkısının olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle gelecek araştırmalarda farklı konularda yeni yöntemler ile desteklenmesi önerilmektedir.

3. Yapılan bu çalışmada ters yüz öğrenme modeli, 5E ders planına göre tasarlanmış ve argümantasyon çalışması ise bu planın “açıklama” basamağında gerçekleştirilmiştir. Benzer bir çalışma 5E ders planına göre “derinleştirme” basamağında uygulanabilir.
4. Bu çalışma, fen kavramlarını öğretmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Benzer bir çalışma farklı alanlardaki derslerdeki kavramların öğretiminde de yürütülebilir.
5. Günümüzde öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimine sahip olmaları önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırma sonuçları doğrultusunda argümantasyon etkinlikleri öğretim faaliyetlerinde kullanımının yaygınlaşması sağlanabilir.
6. Öğrencilerin argümantasyon çalışmasına katılım gösterebilmeleri için ders kitaplarının argümantasyon sürecine uygun olarak çeşitli etkinlikler ya da çalışmalar ile desteklenmesi sağlanabilir.
7. Argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarı ve eleştirel düşünme eğilimlerine etki ettiği görülmüştür. Bu değişkenlere ek olarak öğrencilerin motivasyon, tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinde bakılabilir.
8. Argümantasyon çalışmasının yürütülmesine yönelik öğretmenler önemli rol almaktadır. Bu nedenle öğretmenlere argümantasyon çalışmasının yürütülmesi ve etkinliklerinin hazırlanmasına yönelik hizmet içi eğitimler verilmesi önerilebilir.
9. Ters yüz öğrenme modelinde sınıf dışında kullanılacak olan ders videolarının öğrencilerin kendi öğretmenleri tarafından hazırlanması önem arz etmektedir. Öğretmenlere web 2.0 araçlarının kullanılarak ders videolarının hazırlanmasına yönelik hizmet içi eğitimler verilmesi önerilebilir.
10. Üst düzey düşünme becerilerine etki ettiği düşünülen argümantasyon tabanlı ters yüz öğrenme modelinin ve ters yüz öğrenme modelinin fen bilimleri alanında farklı üst düzey düşünme becerilerine (yansıtıcı düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme vb.) etkisine yönelik çalışmalarda yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, T. (2012). 2009 yılı uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programında Türk başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(2), ss. 309-314.
- Akdeniz, E. (2019). *Ters yüz sınıf modelinin akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi*. Doktora Tezi.
- Akhdinirwanto, R. W., Agustini, R., & Jatmiko, B. (2020). Problem-based learning with argumentation as a hypothetical model to increase the critical thinking skills for junior high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), ss. 340-350.
- Akman Dömbekci, H., & Erişen, M. A. (2022). Nitel araştırmalarda görüşme tekniği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), ss. 141-160.
- Aksoy, İ. (2020). *Ortaokul fen öğretiminde ters yüz sınıf uygulamaları* . Yüksek Lisans Tezi.
- Aksoy, İ., & Aydın, A. (2022). The effect of flipped classroom model on teaching of the reflection in mirrors and absorption of light Unit in the 7th grade science lesson. *Karaelmas Journal of Educational Science*, 10(2), ss. 203-223.
- Aktamış, H., & Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), ss. 936-947. <https://doi:10.17755/esosder.258827>
- Alston, K. (2001). Re/Thinking critical thinking: The seductions of everyday life. *Studies in Philosophy and Education*, 20, ss. 27-40.
- Andriessen, J. (2006). *Arguing to learn*.
- Anıl, Ö. (2010). *Öğrenme sarmalına göre tasarlanan 5E öğretim modeli uygulamaları ile dokuzuncu sınıfların içinde aynaların öğrenmesini kapsayan değişimlerinin incelenmesi*. Doktora Tezi.
- Arduç, M. A. (2023). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyon etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi.
- Arslan, G. (2022). *Hikayelendirme yöntemi ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.

- Arslan, S., Karahalilöz, O., Karagözoğlu, B., Yıldırım, E., Yıldız, T., Kuş, H., & Acar, S. (2019). Geleceğin okulları: Değişim kaçınılmaz mı? *Academic Platform Journal of Education and Change*, 2(2), ss. 201-216.
- Arslanhan, A., Bakırcı, H., & Altunova, N. (2022). Fen bilgisi öğretmenlerinin ters yüz öğretim modeli hakkındaki görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 10(19), ss. 26-49.
- Aslan, S. (2019). The impact of argumentation - based teaching and scenario - based learning method on the students' academic achievement. *Journal of Baltic Science Education*, 18(2), ss. 171-183.
- Ateş, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin ilköğrencilerinin akademik başarıları, fene yönelik tutumlarına ve tartışma becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Auerback, A. J., & Schussler, E. E. (2016). Instructor use of group active learning in an introductory biology sequence. *J Coll Sci Teach*, 45(2), ss. 67-74.
- Avinç Akpınar, İ., & Bayrakçeken, S. (2023). 5E öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çözümler konusundaki başarılarına etkisi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 6(3), ss. 257-263.
- Aydın, A., & Kömürkaraoğlu, S. (2016). Işık ve ses ünitesinin öğretiminde jigsaw tekniğinin bilgilerin kalıcılık düzeylerine etkisinin incelenmesi ve bu teknik hakkında öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), ss. 335-352.
- Aydoğdu, B. (2014). Bilimsel süreç becerileri. *Fen Bilimleri Öğretimi*, (ss.99-100).
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Ayvacı, H. Ş., & Bakırcı, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen öğretim süreçleriyle ilgili görüşlerinin 5E modeli açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), ss. 132-151.
- Ayvaz Reis, Z., Kartal, E., Çelik, S., & Özcan, P. (2009). Bir harmanlanmış öğrenme yöntemi eğitim aracı: podcast. III. *İstanbul Bilişim Kongresi*. (29-31 Mayıs).
- Azıklı Şahin, E. (2023). *5. sınıftan bilimleri dersi ışık ünitesinde padlet dijital pano uygulaması ile desteklenmiş ters yüz sınıf modelinin akademik başarı ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Bahçeci, F., & Çınar, M. (2023). Ters yüz sınıf modeli araştırmalarının bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, 14(28). <https://doi.org/10.58689/eibd.1289169>
- Balci, C., & Yenice, N. (2016). Effects of the scientific argumentation based learning process on teaching the unit of cell division and inheritance to eighth grade students. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 2(1), ss. 67-84.
- Balcı, S., Çakıroğlu, J., & Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(3), ss. 199 - 203.

- Barral, A. M., Ardi-Pastores, V. C., & Simmons, R. E. (2018). Student learning in an accelerated introductory biology course is significantly enhanced by a flipped-learning environment. *CBE—Life Sciences Education*, 17(3), ss. 1-9.
- Başar, T. (2021). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı'nda yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1). <https://doi:10.17556/erziefd.756163>.
- Baygeldi, M. (2023). *5E-TYSM' nin ortaokul öğrencilerinin özerk öğrenmeleri, motivasyonları, başarıları ve kesir kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Bergman, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom reach every student in every class every day. *International Society for Technology in Education*.
- Beriş, E. (2023). *Fen bilimleri eğitiminde ters yüz öğrenme modelinin 6.sınıfların akademik başarılarına, güncel süreçlerin öğrenilmesine ve üst biliş öğrenilen sınıfların çevresine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Bernard, P., Bros, P., & Migdał-Mikuli, A. (2017). Influence of blended learning on outcomes of students attending a general chemistry course: summary of a five-year-long study. *Chemistry Education Research and Practice*, 18, ss. 682. <https://doi:10.1039/c7rp00040e>.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2017). Yarı deneysel desenler. O. Köksal (Edt), *Eğitimde araştırma yöntemleri* (ss. 200). Eğitim Yayınevi.
- Bhakti, Y. B., Astuti, İ. A., Sumarni, R. A., Sulisworo, D., & Toifur, M. (2019). Flipped classroom as a millennial teaching model. *Indonesian Review of physics*, 2(1), ss. 22-27.
- Birgin, A. (2022). *STEM yaklaşımı ile mevsimlerin oluşumu konusunda bir öğretim modülünün geliştirilmesi ve ters yüz edilmiş sınıflarda uygulanabilirliğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). Testing the flipped classroom with model-eliciting activities and video lectures in a mid-level undergraduate engineering course. In *2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, ss. 161-163.
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *2013 ASEE Annual Conference & Exposition*, ss. 23-1200.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. Doktora Tezi.
- Bozdağ, H. C., & Türkoğuz, S. (2021). 5. sınıf fen bilimleri dersi öğrencilerinin ters yüz sınıf modeline yönelik görüşleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 10(2), ss. 83-104.
- Bozkurt, O., & Doğru, S. (2021). Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tartışmaya İstekliliklerine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 58, 624-644.
- Brame, C. J. (2013). Flipping the classroom. *Vanderbilt University Center for Teaching*.

- Büyüköztürk, Ş. (1998). Kovaryans analizi (Varyans analizi ile karşılaştırmalı bir inceleme). *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 31(1).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2015). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. ss. 105-177.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Cavagnetto, A. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K–12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), ss. 336-371.
- Ceylan, E., & Hamzaoglu, E. (2022). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanlarında ters yüz öğrenme yaklaşımının kullanıldığı lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 6(1), ss. 31-43.
- Chen, H.-T., Wang, H.-H., Lu, Y.-Y., Lin, H.-s., & Hong, Z.-R. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students’ engagement in learning science and argumentation. 38(2), ss. 170-191. <https://doi:10.1080/09500693.2015.1134849>.
- Chen, Y., Wang, Y., Kinshuk, & Chen, N.-S. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, ss. 16-27. <https://doi:ISSN 0360-1315>
- Cho, K. L., & Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), ss. 5-22.
- Christian, S. U., Chukwuebuka, C. I., Gana, C. S., Chinyere, A. N., Catherine, U. E., Ene, A. O., Chinenye, F. O. (2019). Effectiveness of flipped classroom instructional technology model in enhancing students’ achievement in physics. *Science and Technology*, 12(4), ss. 37-46.
- Cirit Gül, A., Apaydın, Z., & Çobanoğlu, E. O. (2021). Türkiye’de argümantasyon ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi tematik içerik analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), ss. 591-628.
- Colis, B., & Moonen, J. (2002). Flexible learning in a digital world. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 17(3), ss. 217-230. <https://doi:10.1080/0268051022000048228>
- Correa, M. (2015). Flipping the foreign language classroom and critical pedagogies: a (new) old trend. *Higher Education for the Future*, ss. 114-125.
- Çakan Akkaş, B. N., & Kabataş Memiş, E. (2021). Türkiye’de eleştirel düşünme konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), ss. 684-695.
- Çakır, E., & Yaman, S. (2017). Fen bilimleri dersinde ters yüz sınıf uygulamalarının öğrencilerin fen başarıları ve zihinsel risk alma becerilerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), ss. 130 - 142.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, O., & Saylan, E. (2020). Flipping the experimentation process: Influences on science process skills. *Education Tech Research Dev*, 68, ss. 3425-3448. <https://doi:10.1007/s11423-020-09830-0>.

- Çalışkan , T., & Kapucu, S. (2021). Astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), ss. 316-353.
- Çelebi, Ö. (2023). *Kesintisiz ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkililiği ile sürece ilişkin öğrenci ve veli görüşleri*. Doktora Tezi.
- Çiftci, S., Sağlam , A., & Yayla, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *Rumeli Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 24, ss. 718-734, <https://doi:10.29000/rumelide.995863>.
- Dawson, V., & Carson, K. (2016). Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), ss. 1-16. <https://doi:10.1080/02635143.2016.1174932>.
- Demir Okatan, S. (2010). *Fen bilgisi eğitiminde modellendirme ve somutlaştırmanın öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Demir, E. (2020). *5. sınıf fen bilimleri dersi insan ve çevre ünitesinde ters yüz sınıf uygulamalarının çevre bilincine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Demir, S. (2015). Evaluation of critical thinking and reflective thinking skills among science teacher candidates. *Journal of Education and Practice*, 6(18), ss. 17-21.
- Demirbağ, M., & Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarısı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), ss. 373-392, <https://doi:10.12738/estp.2014.1.1632>.
- Demircioğlu, T., Karakus, M., & Ucar, S. (2022). The impact of augmented reality-based argumentation activities on middle school students' academic achievement and motivation in science classes. *Education Quarterly Reviews*, 5(2).
- Demircioğlu, T., Karakuş, M., & Uçar, S. (2023). Developing students' critical thinking skills and argumentation abilities through augmented reality-based argumentation activities in science classes. *Science & Education*, 32(4), ss. 1165-1195.
- Demirel, H. (2023). *Ters yüz sınıf modeliyle işlenen 8. sınıf fen bilimleri dersinde farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Demirel, R. (2021). *Işık konusunun argümantasyon destekli tasarım temelli fen ve mühendislik uygulamaları ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl yaşam becerilerine ve öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi.
- Doğan, S., & Koçak, E. (2020). EBA sistemi bağlamında uzaktan eğitim faaliyetleri üzerine bir inceleme. *Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(14).
- Driscoll, M. (2002). Blended learning: Let's get beyond the hype. *E-learning*, 1(4), ss. 1-4.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), ss. 287-428.

- Durhan, G. (2021). Eleştirel düşünme: Bir Sokratik sorgulama metodolojisi. *Temaşa Felsefe Dergisi*, 15, ss. 86-97.
- Dutoğlu, G., & Tuncel, M. (2008). Aday öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri ile duygusal zeka türleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), ss. 11-32.
- Elian, S. A., & Hamaidi, D. A. (2018). The effect of using flipped classroom strategy on the academic achievement of fourth grade students in Jordan. *QSpace Institutional Repository*, ss. 110-125.
- Enderle, P., Grooms, J., & Sampson, V. (2013). The use of argumentation in science education to promote the development of science proficiency: A comparative case study. *SREE Fall 2013 Conference Abstract Template*.
- Ennis, R. H. (2018). Critical thinking across the curriculum: A vision. *Topoi*, 37, ss. 165–184.
- Er, S., & Kırındı, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), ss. 317-343.
- Ercan, M. (2023). *Hibrit fen eğitiminde argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme, başarı ve tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi.
- Erdoğan, M., & Atik, A. D. (2023). Hibrit öğrenme uygulamalarının bazı değişkenler üzerindeki etkisinin incelenmesi: Fen bilimleri dersi madde döngüleri ve çevre sorunları konusu. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), ss. 342-378. <https://doi:10.17860/mersinefd.1317221>.
- 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), ss. 819-992. <https://doi:10.1002/sce.20012>.
- Ertaş Karaaslan, Z., & Kaplan, F. (2023). Fen bilimleri dersinde uygulanan ters-yüz sınıf modelinin akademik başarıya ve üstbilişsel farkındalığa etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(240), ss. 2763-2804.
- Evagorou, M., & Dillon, J. (2011). *Argumentation in the teaching of science*. ss. 189-203.
- Evcil, M. (2022). *Fen bilimleri dersi öğretiminde ters yüz sınıf modelinin öğrencinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Fettahlıoğlu, P., & Kaleci, D. (2015). Eleştirel düşünme beceri gelişiminde online argümantasyon uygulaması. *17. Akademik Bilişim Konferansı*.
- Flores, O., Arco, İ. D., & Silva, P. (2016). The flipped classroom model at the university: Analysis based on professors' and students' assessment in the educational field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, ss. 13-21. <https://doi:10.1186/s41239-016-0022-1>.
- Gencel, İ. E., & İlman, M. (2019). A case study on argumentation based teaching. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 9(1), ss. 53-72. <https://doi:10.31704/ijocis.2019.003>
- Gençer, B., Gürbulak, N., & Adıgüzel, T. (2014). Eğitimde yeni bir süreç: Ters-yüz sınıf sistemi. *Uluslararası Öğretmen Eğitimi Konferansı*, 5(6), ss. 881-888.

- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of nutrition education and behavior*, 47(1), ss. 109-114.
- Giri, V., & Paily, M. U. (2020). Effect of scientific argumentation on the development of critical thinking. *Science & Education*, 29, ss. 673–690.
- Glaser, E. M. (1941). An experiment in the development of critical thinking. *New York: Teachers College of Columbia University, Bureau of Publications*.
- Gonzales-Gomez, D., Jeong, J. S., Airado Rodríguez, D., & Cañada-Cañada, F. (2016). Performance and perception in the flipped learning model: An initial approach to evaluate the effectiveness of a new teaching methodology in a general science classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 25, ss. 450-459.
- Gonzales-Zamar, M. D., & Abad-Segura, E. (2022). Global evidence on flipped learning in higher education. *Education Science*, 12.
- González-Gómez, D., Jeong, J. S., Airado Rodríguez, D., & Cañada-Cañada, F. (2016). Performance and perception in the flipped learning model: An initial approach to evaluate the effectiveness of a new teaching methodology in a general science classroom. *J Sci Educ Technol*, 25, ss. 450-459. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9605-9>.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan "Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme" yaklaşımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi.
- Gülseven, E., Tüysüz, M., & Tozlu, İ. (2021). Argümantasyon temelli FeTeMM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarılarına, tutumlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), ss. 315-333.
- Gündoğan Önderöz, F., & Özdemir, S. M. (2022). Ters yüz öğrenme yönteminin ilkökul öğrencilerinin derse katılımlarına ve öğrenme sorumluluklarına katkısı üzerine bir araştırma. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(10), ss. 146-168. <https://doi.org/10.56677/mkuefder.1194547> adresinden alındı
- Gür, E. (2019). *Argümantasyon modelinin maddenin değişimi ünitesinin öğretiminde öğrencilerin başarı, tartışmacı, tutum ve problem çözme algısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Hacıoğlu, C. H., & Kartal, T. (2022). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının sosyobilimsel konulara yönelik öğrenci tutumları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), ss. 64-83.
- Hafizoğlu, A., & Bahar, M. (2020). Türkiye’de 2009–2019 yılları arasında yayımlanan ilkökul ve ortaokul düzeyinde fen eğitiminde argümantasyon konulu lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), ss. 155–175.
- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları*. Yüksek Lisans Tezi.
- Halonen, J. S. (1995). Demystifying critical thinking. *Teaching of psychology*, 22(1), ss. 75-81.

- Hayırsever, F., & Orhan, A. (2017). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), ss. 572-596. <https://doi:10.17860/mersinefd.431745>.
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of college science teaching*, 42(5), ss. 62-66.
- Hew, K. F., Zhu, Y., & Lo, C. K. (2018). Designing and evaluating postgraduate courses based on a 5E- flipped classroom model: A two-case mixed-method study. *Technology in Education. Innovative Solutions and Practices. Third International Conference, ICTE 2018*, ss. 109-120.
- Hung, H. C., & Young, S. C. (2021). Unbundling teaching and learning in a flipped thermal physics classroom in higher education powered by emerging innovative technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(4), ss. 89-99. <https://doi:10.14742/ajet.6059>.
- Hwang, G. J., Chang, S. C., Yanjie, S., & Hsieh, M. C. (2021). Powering up flipped learning: An online learning environment with a concept map-guided problem-posing strategy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(2), ss. 429 – 445. <https://doi:10.1111/jcal.12499>.
- İkuenobe , P. (2002). Epistemic foundation for teaching critical thinking in group discussion. *Interchange*, 33, ss. 371–393.
- İşiker, Y. (2017). *Maddeyi tanıyalım ünitesinde argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutumlarına olan etkileri*. Yüksek Lisans Tezi.
- Jeong, J. S., Cañada-Cañada, F., & González-Gómez, D. (2018). The study of flipped-classroom for pre-service science teachers. *Education Science*, 8(4), ss. 163, <https://doi:10.3390/educsci8040163>.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). “Doing the lesson” or “doing science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), ss. 689-799.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, 35, ss. 3-27.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, ss. 95-99.
- Kara , S., Yılmaz, S., & Kınır, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkokulun akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), ss. 1253-1267. <https://doi:10.24106/kefdergi.3785>.
- Karahan, S., Uca, S., & Güdük, T. (2022). Nitel araştırmalarda görüşme türleri ve görüşme tekniklerinin uygulanma süreci. *Nitel Sosyal Bilimler*, 4(1), ss. 78-101. <https://doi:10.47105/nsb.1118399>.
- Karakaş, G. (2021). *Türkiye' de ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin tematik, metodolojik ve istatistiksel açıdan incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.

- Karaman, Z. (2020). *DNA ve genetik kod ünitesinin öğretiminde argümantasyon temelli kavram karikatürlerinin akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kariper, İ., Akarsu, B., Slisko, J., Corona, A., & Radovanovic, J. (2014). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme becerileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 30(3), ss. 174-179.
- Kaya, O. N. (2003). Fen eğitiminde kavram haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), ss. 70-79.
- Keleş, Y. (2010). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), ss. 41-51.
- Keskin, E., Karagölge, Z., & Ceyhun, İ. (2021). Ters yüz sınıf yönteminin 10. sınıfta istenilen "asitler, bazlar ve tuzlar" ünitesindeki akademik başarı etkilerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 9(1), ss. 58-88.
- Kırmızıoğlu, H., & Adıgüzel, T. (2019). Ters yüz sınıf modelinin lise seviyesinde uygulanması: Kimya dersi örneği. *Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Yaklaşımlar*, ss. 91-116.
- Klemke, R., Eradze, M., & Antonaci, A. (2018). The Flipped MOOC: Using gamification and learning analytics in MOOC design- A conceptual approach. *Education Science*, 8(1), ss. 2-13. <https://doi:10.3390/educsci8010025>.
- Koç Akran, S. (2018). Ters yüz sınıflarda (flipped classrooms) alfa kuşağı. H. Şahin, A. Temizer & M. Premovic, *Eğitim Bilimlerinde Akademik Çalışmalar* (s. 139-158).
- Koç Dudak, Ö., & Yavuz, S. (2023). Fen eğitimi alanında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı ile ilgili araştırmalar üzerine bir içerik analizi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 8(1), ss. 1-18. <https://doi:10.47214/adeder.1193961>.
- Koç, Y. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Ağrı il örneği*. Doktora Tezi.
- Koçoğlu, A. (2022). *Argümantasyon tabanlı öğretimin farklı değişkenler üzerindeki etkisi: Bir Karma Araştırma Sentezi*. Doktora Tezi.
- Koçoğlu, A. (2023). Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin kavramsal anlamaya etkisi: Bir meta- analiz çalışması. *Turkish Studies - Education*, 18(2), ss. 613-627. <https://doi:10.7827/TurkishStudies.67233>.
- Koray, A. (2022). Modern fizik öğretiminde ters yüz edilmiş sınıf uygulaması üzerine bir araştırma. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), ss. 264-277.
- Kozikoğlu, İ., Erbenzer, E., & Ateş, G. (2021). Öğretmenlerin ters yüz öğrenme öz-yeterlik algıları ile öğrenen özerkliğini destekleme davranışları arasındaki ilişki. 42, ss. 344-366.
- Kurfiss, J. G. (1988). Critical thinking: Theory. *Research, Practice and Possibilities*. ASHE-ERIC Higher Education Report, 2.

- Kurt, İ. (2022). *Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş argümantasyon tabanlı öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına, argümantasyon becerilerine ve dijital teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Kurt, K., Apaydın, Z., & Kandemir, M. A. (2022). Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin Bloom'un taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), ss. 54-66.
- Kurtuluş, M. A., & Yılmaz, S. (2023). Argümantasyon ve otantik öğrenme tabanlı STEM uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Yaşadıkça Eğitim*, 37(3), ss. 649-669, <https://doi.org/10.33308/26674874.2023373610>
- Kutru, Ç. (2022). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli STEM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin 21. yy becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Kutru, Ç., & Hasançebi, F. (2024). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) destekli STEM eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin iletişim, bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerileri ile eleştirel düşünme eğilimine etkisi. *Buca Faculty of Education Journal*, 59, ss.139.
- Ladd, G. W., & Dinella, L. M. (2009). Continuity and change in early school engagement: Predictive of children's achievement trajectories from first to eighth grade? *Journal of Educational Psychology*, 101, ss. 190-206. <https://doi.org/10.1037/a0013153>.
- Lai, E. R. (2011). Critical thinking: A literature review. *Pearson's Research Reports*, 6(1), ss.40-41.
- Lax, N., Morris, J., & Kolber, B. (2017). A partial flip classroom exercise in a large introductory general biology course increases performance at multiple levels. *Journal of Biological Education*, 51(4), ss. 412-426. <https://doi.org/10.1080/00219266.2016.1257503>
- Lemke, J. L. (1990). Talking science: Language, learning, and values. *Ablex Publishing Corporation*, 355 Chestnut Street, Norwood, NJ 07648 (hardback: ISBN-0-89391-565-3; paperback: ISBN-0-89391-566-1).
- Lewinski, M., & Mohammed, D. (2016). Argumentation theory. The international encyclopedia of communication theory and philosophy, ss. 1-15.
- Lo, C. K. (2017). Toward a flipped classroom instructional model for history education: A call for research. *International Journal of Culture and History*, 3(1), ss. 36-43.
- Love, B., Hodge, A., Corritore, C., & Ernst, D. C. (2015). Inquiry-based learning and the flipped classroom model. *Primus*, ss. 745-762.
- Magalhães, A. L. (2020). Teaching how to develop an argument using the Toulmin model. *International Journal of Multidisciplinary and Current Educational Research*, 2(3), ss. 1-7.
- Maloney, J., & Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. 28(15), ss. 1817-1841. <https://doi.org/10.1080/09500690600855419>.

- Manresa, S. T., & Garcia, M. G. (2020). Flipped classroom: estrategias de aprendizaje y rendimiento en ciencias. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 72, ss. 112-124.
- Mazur, E., & Hilborn, R. C. (1997). Peer instruction: A user's manual. *American Institute of Physics*, 50(4), ss. 68-69.
- MEB. (2017). Fatih projesi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda> adresinden alındı
- MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı.
- MEB, S. (2019). Millî eğitim bakanlığı 2019-2023 stratejik planı.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine argüman oluşturma becerilerine etkisi*. Doktora Tezi.
- Miller, A. (2012). Five best practices for the flipped classroom. *Edutopia*, 24, ss. 2-12.
- Mosquera Feijóo, J. C., Suárez, F., Chiyón, I., & Alberti, M. G. (2021). Some web-based experiences from flipped classroom techniques in AEC modules during the COVID-19 lockdown. *Education Science*, 11(211), ss. 2-19. <https://doi:10.3390/educsci>.
- Mutlu, O. (2023). *Proje tabanlı fen öğrenme ve ters yüz sınıf modeli ile desteklenmiş proje tabanlı fen öğrenmenin üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi.
- Nacaroğlu, O., Bektaş, O., & Tüysüz, M. (2023). Examining the emotional semantic orientation of gifted students towards the flipped learning model. *Technology, Knowledge and Learning*, 28, ss. 117-142.
- Namdar, B., & Salih, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji destekli argümantasyona yönelik görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), ss. 1384-1410.
- Nieto, A. M., & Valenzuela, J. (2012). A study of the internal structure of critical thinking dispositions. *Inquiry: Critical Thinking Across The Disciplines*, 27(1), ss. 31-38.
- Nousiainen, M., & Vuola, K. (2023). Analysing argumentation episodes: A case study from physics teacher education. *FMSERA Journal*.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *Internet and Higher Education*, 25, ss. 85-95.
- Okumuş, S. (2020). Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modelinin akademik başarıya, eleştirel düşünme eğilimine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutuma etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), ss. 269-293.
- Öz, A. M. (2022). *Güneş, dünya ve ay ünitesinde ters yüz sınıf modelinin farklı sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin başarı ve eleştirel-analitik düşünme becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.

- Özbay, Ö., & Sarıca, R. (2019). Ters yüz sınıfa yönelik gerçekleştirilen çalışmaların eğilimleri: Bir sistematik alanyazın taraması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), ss. 332-348.
- Özdemir, S. M. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), ss. 297 - 316.
- Özelma, E. İ. (2019). "Maddenin tanecikli yapısı" konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin fen başarısına ve tartışma istekliliğine etkisi. Yüksek Lisans Tezi.
- Paul, R., & Elder, L. (1992). Critical thinking: What, why, and how. *New directions for community colleges*, 77(2), ss. 3-24.
- Paul, R., & Elder, L. (2006). Critical thinking competency standards. *Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking*.
- Petridou, E., Molohidis, A., & Hatzikraniotis, E. (2022). Assessing students' ability to apply the control of variables strategy when engaged with inquiry-based worksheets during the COVID era. *Education Science*, 12(10), ss. 668. <https://doi.org/10.3390/educsci12100668> adresinden alındı
- Polat, H. (2019). *Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), ss. 323-346. <https://doi:10.1007/s10972-006-9025-4>
- Sakar, D., & Uluçınar Sağır, Ş. (2017). Eğitimde ters – yüz çevrilmiş sınıf uygulamaları. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5), ss. 1904-1916.
- Say, F. S., & Yıldırım, F. S. (2020). Flipped classroom implementation in science teaching. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(2), ss. 606-620.
- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2022). Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: A design heuristic. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), ss. 1528-1545.
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28(127), ss. 64-70.
- Sevilmiş, S. B. (2023). *Argümantasyon tabanlı STEM uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına, argümantasyon kullanım düzeylerine, STEM'e yönelik tutum ve algılarına, STEM kariyerlerine etkilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Sevim, O., & Karabulut, A. (2023). Ters yüz öğrenme ile ilgili yapılan lisansüstü çalışmaların incelenmesi: Bir eğilim araştırması. *In International Conference on Scientific and Academic Research*, 1, ss. 244-249.

- Sezer, B. (2017). The effectiveness of a technology-enhanced flipped science classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 55(4). <https://doi:10.1177/07356331166713>.
- Singh, B. H., & Reed, C. (2001). A white paper: Achieving success with blended learning. *Centra Software*, 1, ss. 1-11.
- Sohrabi, Z., Ramezani, G., Keshavarzi, M. H., Pourbairamian, G., & Ghanavati, S. (2019). Flipped classroom & Kirkpatrick: Steps toward Innovation in Education & Evaluation. *Scientific Journal of Research and Reviews*, 2(1), ss. 1-6. <https://doi:10.33552/SJRR.2019.02.000529>.
- Solak, B., & Coştu, F. (2023). Fen eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli: Bir meta sentez çalışması. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 4(1), ss. 107 - 135.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Yüksek Lisans Tezi.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). Classifying K-12 blended learning. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf> adresinden alındı
- Stöhr, C., & Adawi, T. (2018). Flipped classroom research: From “Black Box” to “White Box” evaluation. *Education Science*, 8(22), ss. 1-4. <https://doi:10.3390/educsci8010022>
- Styers, M. L., Van Zandt, P. A., & Hayden, K. L. (2018). Active learning in flipped life science courses promotes development of critical thinking skills. 17(3), ar39.
- Şahin, E., & Yalçın, N. (2023). Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının özel yetenekli öğrencilerin üst bilişsel becerilerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretim Dergisi*, 11(2), ss. 356-381. <https://doi:10.56423/fbod.1341269>
- Şahinel, S. (2002). Eleştirel düşünme. Pegem A Yayıncılık.
- Şaşmaz Ören, F., Karapınar, A., Sarı, K., & Tuğba, D. (2022). The effect of using scientific scenarios in teaching socioscientific issues in science course on students' logical thinking skills. *Journal of Theoretical Educational Science*, 15(2), ss. 450-452.
- Şenşekerci, E., & Bilgin, A. (2008). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(14), ss. 15-43.
- Taş, E., Güler, H., Sarıgöl, J., Tepe, B., & Demirci, F. (2022). The impact of the argumentation- flipped learning model on the achievements and scientific process skills of students. 9(6), ss. 335-357.
- Tekin, S. (2008). Tahmin et- gözle- açıkla stratejisinin fen laboratuvarında kullanımı: Kükürdün molekül kütlesi nedir? *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), ss. 173-184.
- Tomas, L., Evans, N., Doyle, T., & Skamp, K. (2019). Are first year students ready for a flipped classroom? A case for a flipped learning continuum. *Int J Educ Technol High Educ*, 16(5). <https://doi:10.1186/s41239-019-0135-4>
- Topaloğlu, Ö., & Yeşildağ Hasaıcebi, F. (2021). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin öz Yeterliliklerine, öğrenmeye

- ve fen bilimlerine karşı tutumlarına etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), ss. 452-467.
- Turun, F., & Dargut, T. (2015). Mobil öğrenme ortamlarında ters yüz sınıf modelinin gerçekleştirilebilirliği üzerine bir öneri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), ss. 20-29.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge university press.
- Tozduman Yaralı, K. (2020). Gelişimsel açıdan eleştirel düşünme ve çocuklarda eleştirel düşünmenin desteklenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, ss. 454-479.
- Turan Yılmaz, A. (2023). *Ters yüz öğrenmenin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusunda başarılarına etkisi ve öğrencilerin modele yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi.
- Turan, Z. (2023). Evaluating whether flipped classrooms improve student learning inscience education: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 67(1), ss. 1-19. <https://doi:10.1080/00313831.2021.1983868>
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), ss. 105-119.
- Türkçapar, M. H., & Sargın, A. E. (2012). Bir teknik sokratik sorgulama-yönlendirilmiş keşif. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar Dergisi*, 1(1), ss. 15-20.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), ss. 543 - 559.
- Tüzün, Ü. N., Bilir, V., & Eyceyurt Türk, G. (2019). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı kazanımlarının Toulmin argüman modeli bileşenlerine göre değerlendirilmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), ss. 1322-1333.
- Uçar, C. (2018). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, girişimcilikleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş stem etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin "güneş sistemi ve ötesi" ünitesindeki akademik başarılarına, astronomi'ye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve stem kariyer ilgilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Uçaş, Ü. G. (2023). *Oyunlaştırılmış ters yüz sınıf modelinin ilkökul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine, problem çözme becerilerine ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Ugwuanyi, C. S. (2022). *Developing sound knowledge of basic science concepts in children using flipped classroom: a case of simple repeated measures. education and information technologies*, 27, ss. 6353-6365. <https://doi:10.1007/s10639-021-10850-3>

- Uluay, G., & Aydın, A. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesinin öğretilmesinde argümantasyon odaklı öğrenme sürecinin akademik başarıya etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), ss. 1779-1799.
- Ural, E., & Gençdoğan, D. M. (2019). The effect of argumentation-based science teaching approach on 8th graders' learning in the subject of acids-bases, their attitudes towards science class and scientific process skills. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16(1).
- Urfa, M. (2017). *Bilim etiği öğretiminde ters yüz sınıf modelinin uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi.
- Uslu, F., & Demir, E. (2023). Nitel bir veri toplama tekniği: Derinlemesine görüşme. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 40(1), ss. 289-299. <https://doi:10.32600/huefd.1184085>
- Uzun, E. (2023). *Eğitimde Argümantasyon*. Eğitimde Güncel Yaklaşımlar - 2, s.59.
- Uzun, İ. (2022). *Fen bilimleri dersinde ters yüz sınıf modelinin akademik başarı ve bazı duyuşsal değişkenlere etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Ünlütürk, A. Ö., & Bakioğlu, B. (2023). Ters yüz öğrenme ile yapılandırılmış okul dışı fen eğitimine ilişkin öğrenci görüşleri. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), ss. 124-140.
- Ünsal, H. (2010). Yeni bir öğrenme yaklaşımı: Harmanlanmış öğrenme. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(185), ss. 130-137.
- Ünsal, H. (2018). Ters yüz öğrenme ve bazı uygulama modelleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), ss. 39-50.
- van Eemeren, F. H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal Logic*, 17(2), ss. 144-158.
- Walvoord, B. E., & Anderson, V. J. (1998). Effective grading: a tool for learning and assessment. *San Francisco: Jossey-Bass*.
- Wilson, C. D., Haudek, K. C., Osborne, J. F., Buck Bracey, Z. E., Cheuk, T., Donovan, B. M., . . . Zhai, X. (2023). Using automated analysis to assess middle school students' competence with scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(1), ss. 38-69. <https://doi.org/10.1002/tea.21864> adresinden alındı
- Yacoubian, H. A. (2015). A framework for guiding future citizens to think critically about nature of science and socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 15, ss. 248-260.
- Yanardağ, H. (2021). *Ters yüz sınıf uygulamalarının mevsimler ve iklim ünitesinin öğretiminde 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve öğrenme kalıcılıklarına*. Yüksek Lisans Tezi.
- Yanardağ, H. (2021). *Ters yüz sınıf uygulamalarının mevsimler ve iklim ünitesinin öğretiminde 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve öğrenme kalıcılıklarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Yazar, T., & Tural, Ö. (2023). Ters-yüz öğrenmenin motivasyona etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), ss. 1-22. <https://doi:10.19171/uefad.1169794>

- Ye, S.-H., Hsiao, T.-Y., & Sun, C.-T. (2018). Using commercial video games in flipped classrooms to support physical concept construction. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34, ss. 602-614. <https://doi:10.1111/jcal.12267>
- Yeşildağ Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *Elementary Education Online*, 12(4), ss. 1056 - 1073.
- Yıldırım Döner, S., & Demir, S. (2022). Ortaokul öğrencileri için eleştirel düşünme eğilimi ölçeği'nin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, ss. 99-129. <https://doi:10.9779.pauefd.823427>
- Yıldırım Palabıyık, S. (2021). Okul dışı öğrenme ortamında argümantasyon temelli sürat konusunun 6. Sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi. *Informal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 6(2), ss. 192-202.
- Yıldırım, F. S. (2020). Argümantasyon odaklı öğrenme yaklaşımıyla ilgili bilimsel çalışmalara bakış. *Kastamonu Education Journal*, 28(5), ss. 2058-2070.
- Yıldırım, N. (2022). Argumentation-based teaching in science education: meta-analysis. *education quarterly reviews*, 5(2), ss. 226-237. <https://doi:10.31014/aior.1993.05.02.483>
- Yıldırım, H. E., & Nakiboğlu, C. (2014). Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), ss. 124-154.
- Yu, L., Li, Y., & Zheng, H. (2023). Impacts of the flipped classroom on student performance and problem solving skills in secondary school chemistry courses. *Chemistry Education Research and Practice*, 3, ss. 1025-1034. <https://doi:10.1039/D2RP00339B>
- Yurdakul, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Yurtlu, S. (2018). *Fen eğitiminde ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Yurttaş Kumlu, G. D., & Şahin, F. (2024). *Fen Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme*. G. Uyanık içinde, *Eğitim & Bilim 2024: Fen Eğitiminde Geleneksel ve Modern Uygulamalar*. Efe Akademi Yayınları, s.123.
- Zengin, R., & Çakılcıoğlu, U. (2012). Fen ve teknoloji laboratuvarının müfredat ve bölümler bazında değerlendirilmesi. *Ecological Life Sciences*, 7(1), ss. 1-11.
- Zhang, Y., Chen, B. L., Ge, J., Hung, C. Y., & Mei, L. (2019). When is the best time to use rubrics in flipped learning? A study on students' learning achievement, metacognitive awareness, and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 27(8), ss. 1207-1221. <https://doi:10.1080/10494820.2018.1553187>.
- Zownorega, S. J. (2013). *Effectiveness of flipping the classroom in a honors level, mechanics-based physics class*. Masters Theses.

A

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

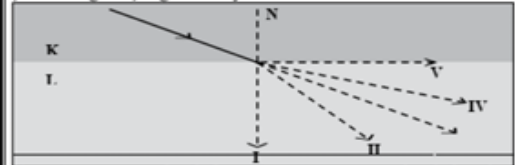
1) Bir öğrenci hazırladığı siyah ve beyaz renkli karton kutulara özdeş buz kalıplarından birer tane yerleştiriyor. Kutuları eşit şekilde güneş ışığı alabilecekleri bir yere bırakıyor. Öğrenci deneyin sonunda beyaz renkli kutudaki buzun siyah renkli kutudaki buzdan daha uzun sürede eridiğini gözlemliyor. **Yalnız bu gözlemlerden yola çıkarak öğrencinin yaptığı aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?**

- A) Yalnız siyah renkli kutuda ışık soğurulmuştur.
B) Yalnız beyaz renkli kutuda ışık soğurulmuştur.
C) Her iki kutuda da ışık soğurulmuştur.
D) Her iki kutuda da ışık soğurulmamıştır.

2) Işık ışınları farklı renkteki yüzeylerden tarafından farklı miktarda soğurulur mu? Sorusuna cevap arayan bir öğrenci yandaki gibi siyah bir karton üzerine el feneri ile 10 dakika ışık tutarak karton üzerindeki sıcaklık artışını gözlem yapabileceği bir deney düzeniği hazırlıyor. **Öğrencinin amacına ulaşabilmesi için hangi düzeniği yukarıdaki düzenle birlikte kullanmalıdır?**

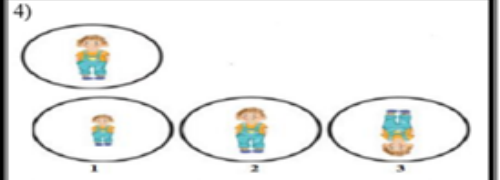
- A) B) C) D)
Kırmızı kartonu 2 el feneri ile 20 dk ışık altında tutmak ile 20 dk ışık altında tutmak
Açık mavi kartonu tek el feneri ile 20 dk ışık altında tutmak ile 10 dk ışık altında tutmak
Gri kartonu 2 el feneri ile 20 dk ışık altında tutmak ile 10 dk ışık altında tutmak
Beyaz kartonu tek el feneri ile 10 dk ışık altında tutmak

3) K saydam ortamından L saydam ortama yüzeyine şekildeki gibi ışık gönderiliyor.



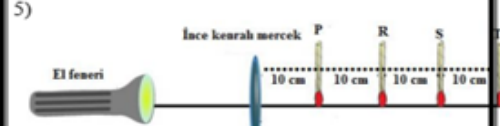
K ortamının yoğunluğu, L ortamının yoğunluğundan büyük olduğuna göre ışık I, II, III, IV ve V numaralı yollardan hangilerini izleyebilir?

- A) I veya II. B) II veya III.
C) I veya V. D) IV veya V.



Ali' nin 1, 2 ve 3 nolu aynalardaki görüntüsü şekildeki gibidir. Buna göre Ali' nin kullandığı aynalar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

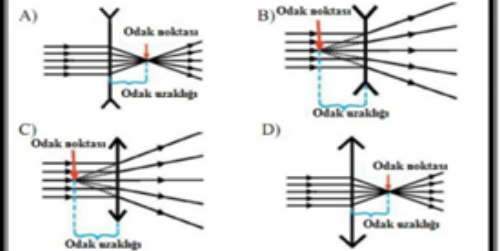
- 1 2 3
A) Düz ayna Tümeş ayna Çukur ayna
B) Düz ayna Çukur ayna Tümeş ayna
C) Çukur ayna Tümeş ayna Düz ayna
D) Tümeş ayna Düz ayna Çukur ayna



İnce kenarlı merceğe, fener ve kibritle yapılan şekildeki düzenekte sadece S kibriti alev alıyor. Bu merceğin odak noktası kaç cm dir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40

6) İnce kenarlı mercekte asal eksene paralel gelen ışık ışınları odak noktasından geçecek şekilde kırılır. Aşağıdakilerden hangisi bu ifadeyi açıklamaktadır?



- 7)
★ Diş hekimlerinin diş muayenesinde kullandıkları ayna
▲ Periskop yapımında kullanılan ayna
■ Güneş fırını yapımında kullanılan ayna
● Araba farları ve el feneri yapımında kullanılan ayna

Yukarıda kullanım alanları verilen aynalardan hangisi diğer üçünden farklıdır?

- A) B) C) D)



8)



Yukarıda verilenlerden hangilerinde beyaz ışığı oluşturan renkler görülebilir?

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

9)



Yukarıdaki şemada boş olan kutulara hangisinin yazılması uygun değildir?

- A) Antikaacı
B) Otomobil tamircisi
C) Saat tamircisi
D) Kuyumcu

10)

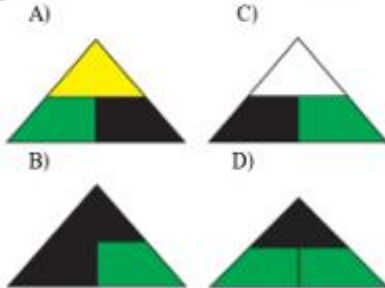


Aynaların kullanım alanları ile ilgili hangisi doğrudur?

- A) ☒ Otomobil yan aynası ☒ Periskop ☒ Makyaj aynası
B) ☒ Tepeğöz ☒ Dişçi aynası ☒ El feneri aynası
C) ☒ Periskop ☒ Makyaj aynası ☒ Otomobil yan aynası
D) ☒ Projeksiyon ☒ Güneş ocaklı aynası ☒ Periskop

11)

Yandaki üçgen beyaz ışık altında şekildeki gibi görünmektedir. Aynı üçgen yeşil ışık altında aşağıdakilerden hangisi gibi görünür?



12)



Yukarıdaki öğrencilerden hangisi ya da hangilerinin görüntüsü doğrudur?

- A) Yigit-Ayşe
B) Ayşe-Ali
C) Yigit-Ali
D) Yigit-Ayşe-Ali

13)

- I) Evlere sıcak su temininde
II) Deniz suyunun damıtılarak içme suyu elde edilmesinde
III) Böbrek taşlarının kırılmasında
IV) Güneş ocaklarında yemek pişirilmesinde

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri Güneş enerjisi kullanılarak yapılan yeniliklerdendir?

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

14) K ortamından L ortamına gönderilen ışık ışını ile ilgili aşağıdaki sorular sorulmuştur. Yandaki şekle bakılarak hangi soruya cevap verilemez?



- A) Gelme ve yansıma açısı kaç derecedir?
B) K ve L ortamlarının yoğunlukları arası ilişki nasıldır?
C) Işığın rengi farklı olsaydı kırılma nasıl değişirdi?
D) Işığın sürati hangi ortamda daha fazladır?

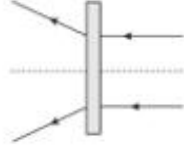
15) İçinde ayna bulunan, dış yüzeyinde ise aynanın ve oluşturduğu görüntünün belli özellikleri yazılı K, L ve M kutuları şeklindeki gibidir.

K	Oluşturduğu görüntü : Düz Görüntü boyu : Her durumda cisimden küçük Kullanıldığı yer : Otomobil yan aynaları
L	Oluşturduğu görüntü : Düz Görüntü boyu : Cismin boyuna eşit Kullanıldığı yer : Ev ve berber salonları
M	Oluşturduğu görüntü : Düz veya ters Görüntü boyu : Cisimden küçük, büyük veya eşit Kullanıldığı yer : Makyaj aynaları

Buna göre kutu içindeki aynaların cinsi, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

K	L	M
A) Tümsek	Çukur	Düz
B) Çukur	Düz	Tümsek
C) Tümsek	Düz	Çukur
D) Düz	Tümsek	Çukur

16) Şekilde kartonun arkasına yerleştirilmiş bir mercekte kırılan ışık ışınlarının izlediği yol modellenmiştir.



Karton

Aşağıda verilen durumların hangisinde şekildedeki gibi bir mercekle bulunmaktadır?

- A) K L M →
- B)
- C)
- D)

17) Aşağıdaki haberi gazeteden kesip alan Metin, bunu proje çalışmasında örnek olarak kullanacaktır.

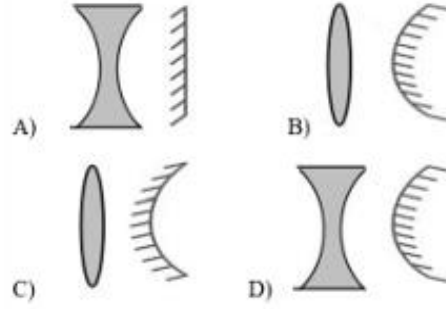


Gazete haberinde Bir bölgede kullanılmayan çanak antenleri Güneş enerjisi ile çalışan ocak haline getirildi.

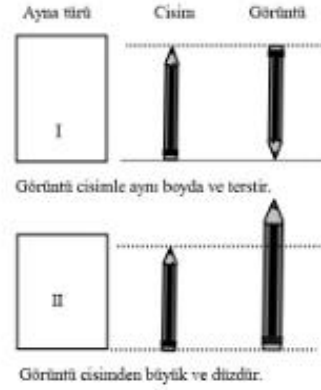
Metin'in proje çalışmasının konusu aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Kullanılmış malzemenin farklı bir amaçla tekrar kullanılması
- B) Çevreye atık bırakmadan enerji elde edilmesi
- C) Güneş enerjisinin günlük hayatta kullanımı
- D) Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesi

18) Cüneyt ve Kemal ayna ve mercekleri kullanarak gökyüzünü gözlemleyebilecek bir gözlem aracı tasarlamak istemektedirler. Cüneyt ve Kemal yaptıkları araştırma sonucunda gözlem aracının yapımında ışığı toplayan maddeler kullanması gerektiğini sonucuna ulaşmışlardır. Buna göre bu öğrenciler hangi optik araçları kullanabilir?



19) Bir kalemin iki aynada oluşan görüntüleri şekilde verilmiştir.



Görüntü cisimle aynı boyda ve terstir.

Görüntü cisimden büyük ve düzdür.

Buna göre, I ve II yerinde hangi aynalar olabilir?

	I	II
A)	Çukur	Tümsek
B)	Çukur	Çukur
C)	Tümsek	Düz
D)	Çukur	Düz

20) Bir gazete haberine göre, güneş enerjisiyle çalışan otomobillerin sayısı hızla artmaktadır. Bu durum devam ederse aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?

- A) Fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanan hava kirliliğinin azalması
- B) Kalıcı kirlilik yapan atık çeşitlerinin artması
- C) Havadaki oksijen oranının azalması
- D) Asit yağmurlarının artması

21) Ahmet kırmızı gömleği ile okulun balosuna gider. Balodaki mavi ışık altında gömleğinin siyah renkte görüldüğünü fark eder. Bu olayı sınıfta anlatan Ahmet arkadaşlarına bu durumun neden olduğunu sorar, arkadaşları da,

Fatih: Işıkların hepsini göz fark edemediği için siyah görmüşsün.

Mehmet: Kırmızı renk gömlek, mavi ışığı soğurup yansıtmadığından siyah görmüşsün.

Pelin: Kırmızı ve mavi renk ışığın yayılma hızlarının aynı olmasından siyah görmüşsün.

Selin: Işık saydam olmayan ortamdan geçemediği için siyah görmüşsün.

cevaplarını verirler.

Buna göre arkadaşlarından hangisi Ahmet'in sorusuna doğru cevap vermiştir?

A) Mehmet B) Fatih C) Pelin D) Selin

22) Öğrenciler Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanabileceğini tartışırken;

Ahmet: Gelecekte Güneş enerjisi ile çalışan arabalar yapılabilir. şeklinde düşüncesini belirtmiştir.

Ahmet' in belirttiği arabanın çalışma mekanizması nasıl olabilir?



- A) Arabada bulunan Güneş panelleri Güneş ışığının yansıtılmasını sağlayabilir.
- B) Arabada yer alan radyometre Güneş enerjisini hareket enerjisine çevirebilir.
- C) Arabada Güneş pili kullanılırsa elektrik enerjisi Güneş enerjisine dönüştürülmüş olur.
- D) Arabada bulunana elektrik motoru Güneş ışığı varlığında arabayı hareket ettirebilir.

23) Daire şeklindeki kartonu altı eşit alana bölen Tuna, her bir alanı şekildeki gibi farklı renklere boyar.



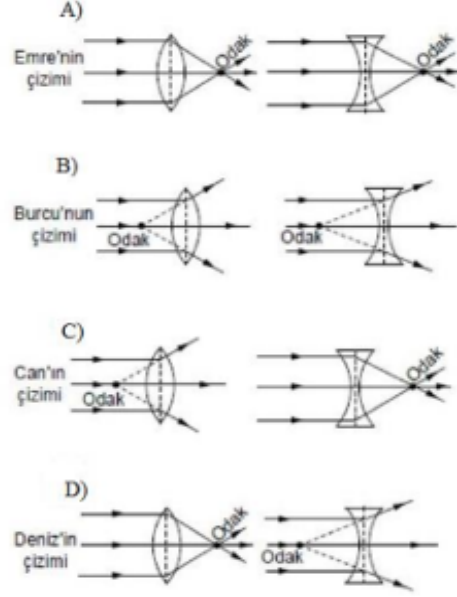
Kartonu masa üzerinde döndüren Tuna, kartonun beyaza yakın görüldüğünü fark eder.

Kartonun beyaza yakın görünmesi aşağıdaki ifadelerden hangisi ile açıklanır?

- A) Beyaz ışığın tüm renkleri içermesi
- B) Beyaz ışık altında, farklı renkteki cisimlerin kendi renginde görünmesi
- C) Cisimlerin, renkli ışıklarda farklı renklerde görünmesi
- D) Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşmesi

24) Öğretmen sınıfa biri ince kenarlı, diğeri de kalın kenarlı iki mercek ile geldi. Öğrencilerden etkinlikler yapıp bu merceklerin odak noktalarını çizerek göstermelerini istedi. **Bunun üzerine öğrencilerden bazıları tahtaya aşağıdaki çizimleri yaptılar.**

Buna göre, hangi öğrenci doğru çizim yapmıştır?



25) Büşra laboratuvarındaki malzemeleri kullanarak bir gözlem aracı tasarlamıştır. Büşra gözlem aracını yaparken;

Karton levhadan farklı büyüklükte iki tane dikdörtgen levha keserek; büyük merceği büyük levhanın, küçük merceği, küçük levhanın bir kenarına tutturmuş ve 2 silindiri elde etmiştir. Merceklili silindirleri mercekleri dışta kalacak şekilde iç içe geçirerek küçük silindirden bakarak ve büyük silindiri ileri-geri hareket ettirerek görüntüyü netleştirmektedir.

Buna göre Büşra'nın tasarladığı gözlem aracı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Periskop C) Teleskop
- B) Dürbün D) Mikroskop

B

ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİ ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki maddeleri doldururken lütfen <u>eleştirel düşünme eğiliminizi</u> göz önünde bulundurunuz. Lütfen boşluk bırakmayınız.	HER ZAMAN	SIK SIK	BAZEN	NADİREN	HİÇ
1. Çevremdeki insanların fikirlerini dikkatlice dinlerim.	5	4	3	2	1
2. İnsanların fikirlerini oluşturan nedenleri önemserim.	5	4	3	2	1
3. Problemlere ürettiğim çözümleri paylaşıırken kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
4. Karşıt fikirleri değerlendirirken tarafsız davranırım.	5	4	3	2	1
5. Bir durumu tüm yönleri ile tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
6. Fikirlerimin arkasında durabilirim.	5	4	3	2	1
7. Bir probleme getirdiğim çözümün neden doğru olduğunu açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
8. Bilgiyi edinmeye meraklıyım.	5	4	3	2	1
9. Kendi düşüncelerimin farkındayım.	5	4	3	2	1
10. İnsanlarla herhangi bir konu üzerinde tartışmalarda bulunmayı severim.	5	4	3	2	1
11. Bir cümledeki ön yargıyı sezebilirim.	5	4	3	2	1
12. Bir olayın temelindeki nedenleri keşfetmek benim için önemlidir.	5	4	3	2	1
13. Çevremdeki insanların fikirlerini tarafsız bir şekilde dinlerim.	5	4	3	2	1
14. Problem çözüme konusunda kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
15. Mantık hatalarını tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
16. Düşünce sürecimde temel amacım doğrulara ulaşmaktır.	5	4	3	2	1
17. Olayların detaylarına odaklanabilirim.	5	4	3	2	1
18. Eleştirel düşünmeyi severim.	5	4	3	2	1
19. Günlük hayatta eleştirel düşünmeye başvururum.	5	4	3	2	1
20. Eleştirel düşünme benim için önemlidir.	5	4	3	2	1
21. Eleştirel düşünmenin bana katkı sağladığını düşünüyorum.	5	4	3	2	1

Diyalektik Düşünme (12 madde): m1, m2, m3, m5, m6, m7, m8, m9, m12, m14, m16, m17.

Eğilim (4 madde): m18, m19, m20, m21.

Analiz (5 madde): m4, m10, m11, m13, m15.

Ölçekte ters döndürülmesi gereken bir madde yoktur.

İkinci düzey DFA'sı yapıldığı için ölçek, genel puanı üzerinden de analizlerde kullanılabilir.

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

1. Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinin işlenme şekli ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.
2. Dersinizde kullanılan öğrenme modelinin size olan katkılarını açıklayınız.
3. Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki kavramları öğrenirken yapılan tartışmaların size nasıl bir katkısının olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
4. Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesindeki kavramları öğrenmek için kullanılan bu öğrenme modelinin olumsuz yönlerini açıklayınız.
5. Bu öğrenme modelinin kavramsal anlamınızı nasıl geliştirdiğine yönelik eklemek istedikleriniz var mı?

D

HAFTALIK DERS PLANLARI

1.HAFTA

KONU

Işığın Soğurulması

ÖĞRENME ALANI

Fiziksel Olaylar

SÜRE

4 ders saati (2+2)

DERSİN KAZANIMLARI

F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

DERS PLANI

5E AŞAMASI	SINIF DIŞI AKTİVİTELER	SINIF İÇİ AKTİVİTELER
GİRİŞ	Işığın soğurulması konusu ile ilgili öğrencilere senaryo 1 “Bayram Tatili” senaryosu verilir ve evde okuyup düşünmeleri istenir.	Öğrencilere evde okuyup düşünmeleri için verilen senaryo üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir: 1. Kurutma olayı her ortamda gerçekleşebilir mi? 2. Mine Hanımın yapmış olduğu kurutma işlemlerinden yola çıkarak kurutma için önemli faktör ne olabilir?

KEŞFETME	-	Öğrencilerin ışığın soğurulması olayını fark edebilmeleri için ders kitabında yer alan Etkinlik 1 “Işık Altındaki ve Gölgedeki Cisimler” etkinliği yaptırılır.
AÇIKLAMA	Öğrencilerden konu ile ilgili gönderilmiş olan bir videoyu izlemeleri istenir. Öğrencilerin çıkarımlarını keşfetme aşamasında elde ettiği bilgiler ile karşılaştırarak ev ödevi olarak verilen soruların cevaplanması istenir.	Gençer ve diğerleri (2014), ters yüz öğrenme modelinin basamaklarını şu şekilde sıralamışlardır: 5. Sınıf dışında öğrencinin sınıf içindeki etkinliklere hazırlık yapması 6. Öğretmenin, öğrencinin sınıf dışında gerçekleştirdiği etkinlikleri değerlendirmesi 7. Sınıf içerisinde öğrencinin iş birlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi 8. Öğretmen ile, konu ile ilgili pratik yapma ve anında geri bildirim verilmesi Bu basamaklara göre ilk olarak sınıf içerisinde iş birlikli öğrenme ortamı sağlanarak öğrencilere çalışma 1 Siyah Tişört kağıdı dağıtılır. Çalışma kağıdı öğrencilerin argümanlarını oluşturabilecekleri şekilde “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıklarını içermektedir. Öğrenciler argümanlarını ifade ederler. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturulur. Argümanlarının doğruluğunu ya da eksikliğini kanıtlayabilmek amacıyla, ders kitabında yer alan Etkinlik 2 Işığın Soğurulması yaptırılır. Öğretmen, öğrencilere geri bildirim sağlar. Öğretmen, yanında getirdiği renk çarkını çevirir ve öğrencilerin gözlemlmelerini ister. Beyaz ışığın, kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklerinden oluştuğunu söylemeleri beklenir.
DERİNLEŞTİRME	-	Morpa kampüs üzerinden https://v219.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t1b1kca.swf&nfu=0 etkinlikleri yaptırılır.
DEĞERLENDİRME	Öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için eba üzerinden öğrencilere çalışmalar yollarını ve skorlarını görmeleri sağlanır.	-

SENARYO 1: BAYRAM TATİLİ



Mine Hanım ve Rüstem Bey, bu bayram çok heyecanlıydı. Yurt dışında yaşayan oğlunu, gelinini ve torunlarını uzun zamandan beri görememişlerdi ve hepsi burunlarında tütüyordu. Bu özlem ve heyecanla birlikte oğlu ve ailesinin geleceğini duyduğu andan itibaren Mine Hanım ve Rüstem Bey hazırlıklar yapmaya başlamışlardı. Baklavalar açılmış, güneşin altında kuruttuğu kuru dolmalar hazırlanmış ve tüm ev tertemiz yapılmıştı. Büyük gün gelip çatmış, oğulları ve ailesi gelmişlerdi. Mine Hanım ve Rüstem Bey çok mutluydu, uzun zamandır görmediği çocukları artık yanındaydı. Yemekler yenildi, sohbetler edildi ve herkes dinlenmek üzere odasına çekildi. Ertesi gün birlikte köylerine çıktılar ve gezdiler. Gelinleri Sema, köydeki bahçelerinde gördüğü naneleri topladı ve bunları kurutup götürmek istediğini söyledi. Mine Hanım gelinine yardım etti ve birlikte taze naneleri topladılar. Eve döndüklerinde Mine Hanım, güneş alan balkona naneleri kurumaları için serdi. Sayılı gün ne yazık ki çabuk geçmişti. Mine Hanım ve Rüstem Bey 2 haftanın sonunda oğullarını ve ailesini yolcu ettiler. Mine Hanım, misafirlerini yolcu ettikten sonra evi toparlamaya, çamaşırları yıkayıp bir yandan da asmaya başladı. Misafir sonrası çok fazla çamaşır yıkandığı için 2 balkona da çamaşırları astı. Birkaç saat sonra güneş alan balkondaki çamaşırların kuruduğunu ancak gölgede kalan balkondaki çamaşırların hala nemli olduğunu fark etti. Mine Hanım içinden “Keşke hepsi aynı anda kurusaydı işlerim daha hızlı biterdi.” diye geçirdi ve nemli çamaşırları kurumaları için biraz daha balkonda bekletmeye karar verdi.

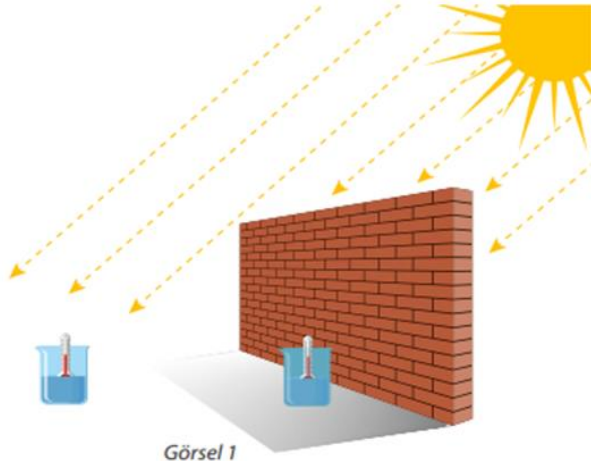
ETKİNLİK 1: IŞIK ALTINDAKİ VE GÖLGEDEKİ CİSİMLER



Işık Altındaki ve Gölgedeki Cisimler

Malzemeler:

- * 2 adet termometre
- * 2 adet beherglas (250 ml)
- * 500 ml su



Görsel 1

* Bu etkinlikteki amaç, güneş ışığını doğrudan alan cisimler ile gölgede bulunan cisimlerin sıcaklığını karşılaştırmaktır.

Etkinliğin Yapılışı

- 1- Beherglaslara 200 ml su doldurunuz.
- 2- Beherglaslardan birini güneş ışığını doğrudan alan bir yere, diğerini ise gölge olan bir yere bırakınız. Bu sırada termometreleri beherglasların içine daldırarak her bir beherglastaki suyun ilk sıcaklığını ölçerek çizelgeye not alınız.
- 3- On dakika bekledikten sonra termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini okuyarak çizelgeye not alınız.
- 4- Ölçtüğünüz ilk ve son sıcaklık değerleri arasındaki farkı hesaplayarak "Sıcaklık Değişimi" sütununa not alınız.

	Sıcaklıklar (°C)		Sıcaklık Değişimi (°C)
	İlk sıcaklık	Son sıcaklık	
Güneş ışığını doğrudan alan yerdeki beherglas			
Gölgedeki beherglas			

🔴 Hangi ortamda bulunan beherglastaki suyun sıcaklığı daha çok artmıştır?

ÇALIŞMA 1: SİYAH TİŞÖRT

Karneler dağıtılmış, okullar kapanmış artık tüm öğrenciler yaz tatiline girmişti. Elif, arkadaşlarıyla sokakta rahatça oyunlar oynayacağı için çok mutluydu. Karnesini annesine sevinçle gösteren Elif, dışarıda arkadaşlarıyla oyun oynamak için annesinden izin istedi. Annesi üstünü değiştirdikten sonra dışarı çıkabileceğini söyledi. Elif çok mutlu oldu ve hemen odasına gidip okul formasını çıkardı. Elif, siyah rengini çok sevdiği için siyah tişörtünü giyindi. Odasından çıktığında annesi “Keşke daha açık renkli bir kıyafet giyinseydin. Hava çok sıcak ve sen bu tişörtle çok bunalacaksın.” Dedi. Elif’ in aklı karıştı...



Elif’ in aklına takılan soruyu aşağıdaki argüman başlıkları altında arkadaşlarınız ile iş birliği yaparak cevaplayınız.

İDDİA:

VERİ:

GEREKÇE:

ÇÜRÜTÜCÜ:

NİTELEYİCİ:

ETKİNLİK 2: IŞIĞIN SOĞURULMASI

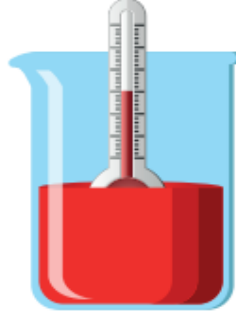


ETKİNLİK-2 Işığın Soğurulması

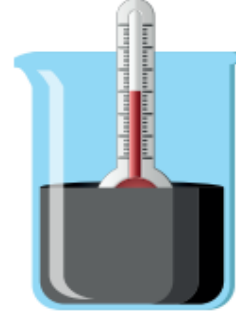


Malzemeler:

- * 2 adet beherglas (250 ml)
- * 2 adet termometre
- * Kırmızı ve siyah mürekkep
- * Kaşık
- * Su ve dereceli silindir
- * Saat



Görsel 1



Görsel 2

* Bu etkinlikteki amaç, farklı renklerdeki suların güneş ışığı altındaki sıcaklık farkını gözlemlemektir.

Etkinliğin Yapılışı

- 1- Dereceli silindire beherglasların içine 200 ml su koyunuz.
- 2- I. beherglasa 4 damla siyah mürekkep, II. beherglasa 4 damla kırmızı mürekkep damlatarak kaşıkla karıştırınız.
- 3- Beherglasların güneş ışığını doğrudan alan bir yerde eşit süre bekletilmesi durumunda hangi beherglastaki suyun sıcaklığının daha çok artacağını tahmin ediniz.
- 4- Her bir beherglasa birer termometre daldırarak beherglaslardaki su sıcaklıklarını yedişer dakika arayla 3 defa ölçünüz. Ölçüm sonuçlarını çizelgeye not alınız. Ölçüm sonuçları ile tahminlerinizi karşılaştırınız.

	Sıcaklıklar (°C)		
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
1. Beherglas (siyah mürekkepli)			
2. Beherglas (kırmızı mürekkepli)			

🔴 Hangi beherglastaki suyun sıcaklığı daha fazla arttı? Sebebini açıklayınız.

2.HAFTA

KONU

Işığın Soğurulması

ÖĞRENME ALANI

Fiziksel Olaylar

SÜRE

4 ders saati (2+2)

DERSİN KAZANIMLARI

F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.

F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.

F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.

DERS PLANI

5E AŞAMASI	SINIF DIŞI AKTİVİTELER	SINIF İÇİ AKTİVİTELER
GİRİŞ	Işığın soğurulması konusu ile ilgili öğrencilere senaryo 2 “Işık renkleri ve boya renkleri” adlı senaryo verilir ve evde okuyup düşünceleri istenir.	Öğrencilere evde okuyup düşünceleri için verilen senaryo üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir: 1.Beyaz hangi renklerin karışması ile oluşmaktadır? 2.Magenta, cyan ve sarı ara renkleri hangi ana renklerin karışması ile oluşmaktadır? 3.Güneş ışığı hangi renktir?
KEŞFET	-	Öğrencilerin ışık renklerinin oluşumunu fark edebilmeleri için ders kitabında yer alan Etkinlik 3 “Renk Çarkı” etkinliği yaptırılır. Bu etkinlik için gerekli malzemelerin getirilmesi için önceden öğrencilere bilgi verilir.

AÇIKLAMA	Öğrencilerden konu ile ilgili gönderilmiş olan bir videoyu izlemeleri istenir. Öğrencilerin çıkarımlarını keşfetme aşamasında elde ettiği bilgiler ile karşılaştırarak ev ödevi olarak verilen soruların cevaplanması istenir.	Gençer ve diğerleri (2014), ters yüz öğrenme modelinin basamaklarını şu şekilde sıralamışlardır: 1.Sınıf dışında öğrencinin sınıf içindeki etkinliklere hazırlık yapması 2.Öğretmenin, öğrencinin sınıf dışında gerçekleştirdiği etkinlikleri değerlendirmesi 3.Sınıf içerisinde öğrencinin iş birlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi 4.Öğretmen ile, konu ile ilgili pratik yapma ve anında geri bildirim verilmesi Bu basamaklara göre ilk olarak sınıf içerisinde iş birlikli öğrenme ortamı sağlanarak öğrencilere Çalışma 2: Hırsız adlı kağıt dağıtılır. Çalışma kağıdı öğrencilerin argümanlarını oluşturabilecekleri şekilde “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıklarını içermektedir. Öğrenciler argümanlarını ifade ederler. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturulur. Argümanlarının doğruluğunu ya da eksikliğini kanıtlayabilmek amacıyla, Phet Colorado web 2.0 aracında bulunan “Renkli Görüş” etkinliği yaptırılır (https://phet.colorado.edu/en/simulations/color-vision). Öğretmen, öğrencilere geri bildirim sağlar. Öğrencilerin, ışığın ana renklerinin kırmızı, mavi ve yeşil renkten oluştuğunu, ara renklerinin ise magenta, cyan ve sarı renklerinden oluştuğunu söylemeleri beklenir. Ayrıca ışığın yansıyan renkte görüleceğini fark etmeleri beklenir. Dünya üzerindeki tüm nesneleri güneş ışığı altında kendi renginde olmasının sebebi nedir? Sorusu yöneltilir ve beyin fırtınası yoluyla öğrencilerin doğru cevabı bulmaları sağlanır. Güneş ışığının enerjiye dönüştürülmesinden bahsedilir.
DERİNLEŞTİRME	-	Öğrencilere, MEB çalışma kitabından alınan “Etkinlik 4: Yansıma- soğurma ilişkisini yorumluyorum” adlı çalışma yaptırılır. Güneş enerjisinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla EBA platformunda bulunan “Güneş arabası” etkileşimli etkinliği yaptırılır. Ayrıca öğrencilere morpa kampüs üzerinden https://v205.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t1b2kca.swf&nfu=0 etkinlikleri yaptırılır.
DEĞERLENDİRME	Öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için eba üzerinden öğrencilere çalışmalar yolları ve skorlarını görmeleri sağlanır.	

SENARYO 2: IŞIK RENKLERİ VE BOYA RENKLERİ



7. sınıfta öğrenim gören Uzay, o gün okulda ışığın ana ve ara renklerini öğrenmişti. Eve geldiğinde fen bilimleri öğretmeni olan annesine okulda öğrendiklerini anlatmaya başladı. Ana renklerin kırmızı, mavi ve yeşil olduğunu, ara renklerin ise magenta, cyan ve sarı olduğunu ve bu renklerin hepsinin karışınca beyaz rengi oluşturduğunu söyledi. Hemen odasına gitti ve boya kalemleri ile annesinin yanına

geri döndü. Öğretmeninin söylediklerini annesine boya kalemleriyle kanıtlamak istiyordu. İlk olarak kırmızı boya kalemi ile yeşil boya kalemini birbirine karıştırarak defterini boyamaya başladı. Gördüğü renk öğretmenin anlattığı gibi çıkmıştı; renk sarı olmuştu. Daha sonra kırmızı, mavi ve yeşil renkleri karıştırarak defterini boyamaya başladı. Ancak oluşan renk onu hayrete düşürmüştü. Çünkü renk, beklediğinin tam tersi siyah olmuştu. Uzay şaşkınlık içerisinde annesine baktı ve neden böyle olduğunu anlayamadığını söyledi. Annesi “Boya renkleri ile ışık renkleri birbirinden farklıdır. Boya renkleri karıştırıldığında birbirinin üzerini kapatır ve renklerin yapısı bozulur. Bu nedenle senin de gördüğün gibi siyah renk oluşur. Ancak ışıpta böyle bir durum söz konusu değildir.” Demiştir. Annesi, okulda öğrencilerine göstermek için kullandığı kırmızı, mavi ve yeşil renkli ışık veren el fenerlerinden çıkan ışıkları duvara yansıtmıştır ve Uzay şimdi annesini daha iyi anlamıştır.

ETKİNLİK 3: RENK ÇARKI



ETKİNLİK-3 Renk Çarkı



Malzemeler:

- * Kalem
- * Pergel
- * Karton
- * Yapıştırıcı
- * Cetvel
- * Makas
- * Farklı renklerde el işi kağıdı
- * İp



Malzemeler



Renk çarkı

* Bu etkinlikteki amaç, beyaz ışığın tüm renklerin birleşimi olduğunu gözlemlemektir.

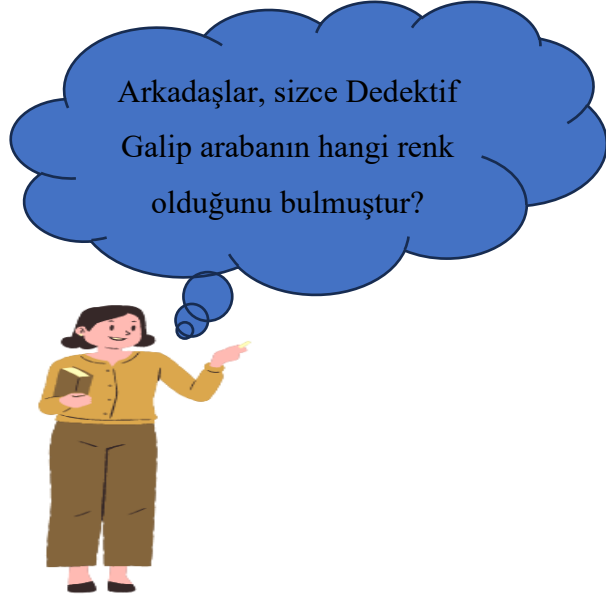
Etkinliğin Yapılışı

- 1- Pergel kullanarak kartonun üzerine eşit büyüklükte iki daire çiziniz.
- 2- Çizdiğiniz daireleri makasla kesiniz.
- 3- Cetvel yardımıyla daireleri altı eşit bölüme ayırınız.
- 4- Farklı renklerdeki el işi kâğıtlarını keserek dairelerin içindeki bölümlere yapıştırınız.
- 5- Renk çarkınızı oluşturacağınız daireleri, el işi kâğıdı yapıştırdığınız bölümleri dışta kalacak şekilde sırt sırta yapıştırınız.
- 6- Kalemle çarkın merkezine yakın iki delik açınız.
- 7- İpin iki ucunu birer delikten geçirerek birbirine bağlayınız.
- 8- Çarkı ipin ortasına getirerek ipi iki tarafından tutup ellerinizle küçük dairesel hareketler yapınız. İp iyice kıvrılınca durup ipi geriniz. İpe germe ve gevşetme hareketi yaparak çarkınızın hızla dönmesini sağlayınız.
- 9- Çarkınız hızla dönmeye başladığında çarkınıza dikkatle bakınız. Çarkınızda hangi renk ya da renkleri gördüğünüzü not alınız.

- 🔴 Renk çarkınız dönerken çarkta hangi renk ya da renkleri gördünüz?
- 🔴 Renk çarkı hızla dönerken çark üzerindeki renkleri ayrı ayrı görebildiniz mi?

ÇALIŞMA 2: HIRSIZ

Gece yarısı bir çığlık sesiyle uyandı Mehmet Bey. Karşı komşusu korkmuş bir şekilde çığlık atıyordu. Hemen pencereye doğru koşan Mehmet Bey, bir arabaya doğru kaçmakta olan siyah bereli birini görmüştü. Çığlık sesine uyanan komşular hemen polise haber verdiler. Polis, kaçan kişiyi gören olup olmadığını anlamak amacıyla komşular ile konuştu. Mehmet Bey, polisleri görünce kaçan kişiyi kendisinin gördüğünü ve siyah bir beresi olduğu için yüzünü göremediğini söyledi. Ancak kaçarken kullandığı arabanın renginin siyah olduğunu ve plakasının ise 34 ABC 34 şeklinde olduğunu ifade etti. Polisler, Mehmet Bey’ den aldıkları ifade doğrultusunda her yerde arabayı aramaya başladılar. Çevredeki tüm kamera kayıtları polisler tarafından incelendiğinde tarif edilen plakada iki aracın olay mahallinden geçtiğini ve araçlardan birinin mavi, diğerinin ise kırmızı renkli olduğunu rapor ettiler. Olayla ilgilenen Dedektif Galip, gece olay mahalline gitti. Sokakta ve arabanın görüldüğü söylenen yerde incelemeler yaptı. Tam o sırada kafasını yukarı kaldırdığında sarı ışık saçan sokak lambasını fark etti. O an her şeyi anladı. Dedektif Galip, “Mehmet Bey, arabanın rengini siyah zannetmişti. Aslında her şey ışık renginin yansıması ya da soğurulmasıydı.” diye kendi kendine düşündü...



❖ Öğretmenin sormuş olduğu soruyu aşağıdaki argüman başlıkları altında arkadaşlarınız ile iş birliği yaparak cevaplayınız.

❖ İDDİA:

❖ VERİ:

❖ GEREKÇE:

❖ ÇÜRÜTÜCÜ:

❖ NİTELEYİCİ:

ETKİNLİK 4: YANSIMA VE SOĞURMA İLİŞKİSİNİ YORUMLUYORUM



Görsel 5.1.6

Bu etkinlikte, ana renklerdeki cisimler üzerine farklı renklerde ışıklar gönderilmiş ve cisimlerin hangi renklerde görüldükleri ile ilgili bir tablo oluşturulmuştur. Tablodaki boş kutucukları doldurunuz.

Cisim	Cismin Beyaz Işık Altındaki Rengi	Cismin Kırmızı Işık Altındaki Rengi	Cismin Yeşil Işık Altındaki Rengi	Cismin Mavi Işık Altındaki Rengi
Defter		Siyah	Yeşil	Siyah
Kitap	Kırmızı	Kırmızı		
Silgi		Kırmızı		Siyah
Kalem			Siyah	Mavi

Bu bilgilere göre aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek ilgili kutucuktaki heceyi yuvarlak içine alınız.

	✓	✗
1. Defter, üzerine gelen beyaz ışığın bütün renklerini yansıtır.	so	ya
2. Silgi, üzerine beyaz ışık gönderildiğinde kırmızı rengi yansıtır.	n	ğur
3. Kitap, üzerine gelen mavi ışığı yansıtır.	m	si
4. Kalem, üzerine gelen her rengi yansıtmaz.	ma	a

Daire içine aldığınız hecelerden anlamlı bir sözcük oluşturunuz.

.....

3.HAFTA

KONU

Aynalar

ÖĞRENME ALANI

Fiziksel Olaylar

SÜRE

4 ders saati (2+2)

TARİH

3. Hafta/ 11.03.2024- 17.03.2024

DERSİN KAZANIMLARI

F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.

F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

DERS PLANI

5E AŞAMASI	SINIF DIŞI AKTİVİTELER	SINIF İÇİ AKTİVİTELER
GİRİŞ	Aynalar konusu ile ilgili öğrencilere senaryo 3: Kahkaha Aynası isimli senaryoyu evde okumaları ve düşünmeleri istenir.	Öğrencilere evde okuyup düşünmeleri için verilen senaryo üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir: 1.Ayna çeşitleri nelerdir? 2.Günlük hayatınızda kullandığınız aynalara örnekler veriniz.

KEŞFETME	-	Öğrencilerin ayna çeşitlerini ve oluşan farklı görüntüleri fark edebilmeleri için sınıfa düz ayna ve bir çorba kaşığı getirilir. İlk düz aynaya, daha sonra kaşığın iç yüzeyinden ve dış yüzeyinden kendilerine bakmaları istenir. Oluşan görüntüler arasında ne tür benzerlik ya da farklılıklar bulunduğunu açıklamaları beklenir.
AÇIKLAMA	Öğrencilerden konu ile ilgili gönderilmiş olan bir videoyu izlemeleri istenir. Öğrencilerin çıkarımlarını keşfetme aşamasında elde ettiği bilgiler ile karşılaştırarak ev ödevi olarak verilen soruların cevaplanması istenir.	Gençer ve diğerleri (2014), ters yüz öğrenme modelinin basamaklarını şu şekilde sıralamışlardır: 1.Sınıf dışında öğrencinin sınıf içindeki etkinliklere hazırlık yapması 2.Öğretmenin, öğrencinin sınıf dışında gerçekleştirdiği etkinlikleri değerlendirmesi 3.Sınıf içerisinde öğrencinin iş birlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi 4.Öğretmen ile, konu ile ilgili pratik yapma ve anında geri bildirim verilmesi Bu basamaklara göre ilk olarak sınıf içerisinde iş birlikli öğrenme ortamı sağlanarak öğrencilere Çalışma 3: Sürpriz Kutu adlı kağıt dağıtılır. Çalışma kağıdı öğrencilerin argümanlarını oluşturabilecekleri şekilde “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıklarını içermektedir. Öğrenciler argümanlarını ifade ederler. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturulur. Argümanlarının doğruluğunu ya da eksikliğini kanıtlayabilmek amacıyla EBA platformunda bulunan “Görüntü oluşumunu inceleyelim” adlı etkileşimli etkinlik yaptırılır. Öğretmen, öğrencilere geri bildirim sağlar. Öğrencilerin düz, tümsek ve çukur aynadaki görüntü oluşumları ile ilgili özellikleri söylemeleri beklenir.
DERİNLEŞTİRME	-	Öğrencilere, MEB ders kitabında yer alan Etkinlik 4: Neler Öğrendik? Çalışmaları yaptırılır. Ayrıca morpa kampüs üzerinden https://v203.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t2b1kca.swf&nfu=0 ve https://v203.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t2b2kca.swf&nfu=0 üzerinden etkinlikleri yaptırılır.
DEĞERLENDİRME	Öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için eba üzerinden öğrencilere çalışmalar yolları ve skorlarını görmeleri sağlanır.	

SENARYO 3: KAHKAHA AYNASI



Ege ve arkadaşları, okulun düzenlemiş olduğu bir gezi ile eğlence merkezine gitmek üzere otobüse bindiler. Eğlence merkezinde birçok oyuncak bulunmaktaydı ve bu nedenle Ege ve arkadaşları çok heyecanlıydı. İlk olarak trene, sonra dönme dolaba bineceğim şeklinde düşüncelere dalan Ege, öğretmenin sesiyle irkildi.

Öğretmeni otobüste eğlence merkezi hakkında bilgiler vermeye başlamıştı. Öğretmen, tüm öğrencilerin eğlence merkezine vardıklarında kahkaha aynasına bakmalarını özellikle istedi. Ege ve arkadaşları vardıklarında ilk olarak kahkaha aynasının bulunduğu yere gittiler. Aynada kendilerine baktıklarında bir anda gülmeye başladılar. Çünkü olduklarından farklı görünüyorlardı. Birbirlerine bakıp oldukça eğlenmişlerdi. Ertesi gün okula geldiklerinde öğretmen tüm sınıfa,

-Kahkaha aynasına baktınız mı?

Tüm sınıf birden “Eveet.” Diye cevap verdiler. Öğretmen,

-Peki sizce neden evde kullandığımız aynalardan farklı olarak bizi gösteriyor olabilir?

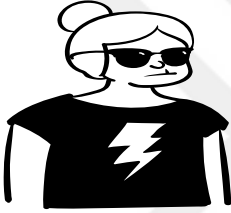
Ege söz istedi ve “Öğretmenim, ben aynanın bozuk olduğunu düşünmüştüm.” Dedi. Öğretmen ise “Ayna bozuk değil Egeciğim. Ayna dediğimiz kavramın farklı türleri olduğunu ve bu farklı türler bir arada kullanılıncaya kahkaha aynaları oluşmaktadır. Kahkaha aynalarının içerisindeki farklı ayna türlerinde, oluşan görüntüler farklı olmaktadır. Bu durum, aynaya bakanların bambaşka şekillerde görülmesine sebep olmaktadır.” Şeklinde açıklama yapmıştır.

ÇALIŞMA 3: SÜRPRİZ KUTU

Bir televizyon yarışmasında 3 adet kutu bulunmaktadır. Kutuların içerisinde düz ayna, çukur ayna ve tümsek ayna bulunduğu söylenmiştir. Sunucu, “Merhaba değerli izleyicilerimiz, sizlere yarışmacılarımızı tanıtayım. Yarışmacılarımız Fatma, Süleyman ve Zehra bu akşam bizlerle yarışacak arkadaşlarımızdır. Yarışmamız oldukça basit. Kutularda bulunan aynaları, verilen özellikler doğrultusunda siz yarışmacılar bulacaksınız. Tüm özelliklere doğru cevap veren yarışmacı 1 milyon değerindeki ödülü kazanacaktır.” Yarışma başlamıştır ve ayna özellikleri aşağıdaki gibi yarışmacılara söylenmiştir ve yarışmacılardan aşağıdaki cevaplar alınmıştır:

1. Görüntü, daima düz ve cisimle aynı boyda oluşur.

Fatma



Düz Ayna

Süleyman



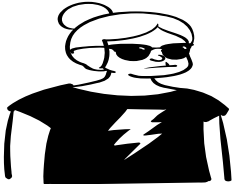
Çukur Ayna

Zehra



Tümsek Ayna

2. Görüntü, daima cisme göre düz ve küçük oluşur.



Tümsek Ayna

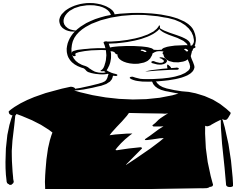


Düz Ayna



Düz Ayna

3. Görüntü, cisme göre ters ve küçük, ters ve büyük, düz ve büyük olabilir.



Çukur Ayna



Tümsek Ayna



Çukur Ayna



Sevgili izleyicilerimiz, tüm soruları doğru cevaplayan tek bir yarışmacımız var. Sizce bu kişi kim?

❖ Sunucunun sormuş olduğu soruyu aşağıdaki argüman başlıkları altında arkadaşlarımız ile iş birliği yaparak cevaplayınız.

❖ İDDİA:

❖ VERİ:

❖ GEREKÇE:

❖ ÇÜRÜTÜCÜ:

❖ NİTELEYİCİ:

4.HAFTA

KONU

Işığın Kırılması

ÖĞRENME ALANI

Fiziksel Olaylar

SÜRE

4 ders saati (2+2)

TARİH

4. Hafta/ 18.03.2024- 24.03.2024

DERSİN KAZANIMLARI

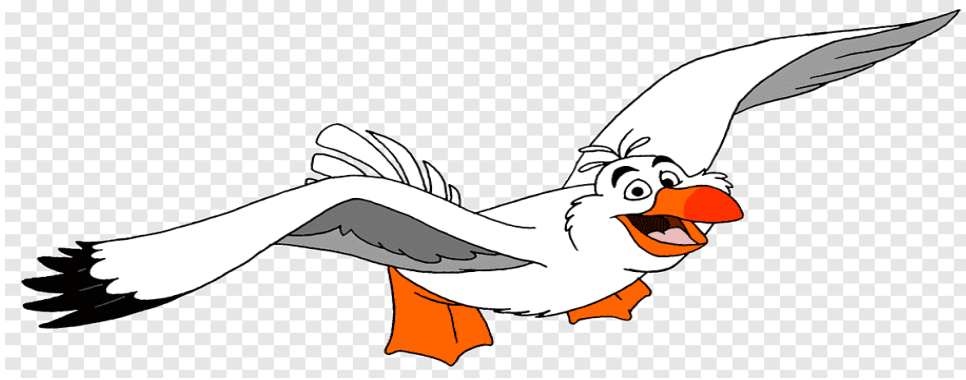
F.7.5.3.1 Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

DERS PLANI

5E AŞAMASI	SINIF DIŞI AKTİVİTELER	SINIF İÇİ AKTİVİTELER
GİRİŞ	Kırılma konusu ile ilgili öğrencilere senaryo 4: Yavru Martı Jennethon isimli senaryoyu evde okumaları ve düşünceleri istenir.	Öğrencilere evde okuyup düşünceleri için verilen senaryo üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir: 1. Martı Jennethon sizce neden balık yakalayamamıştır? 2. Martı Jennethon denizdeki balıkları neden gördüğü yerde bulamamış olabilir? 3. Martı Jennethon'ın balık yakalayabilmek için geliştirdiği strateji nedir?

KEŞFETME	-	Öğrencilerin ışığın farklı ortamlarda ilerlemesini fark edebilmeleri Etkinlik 5: “Işığın Kırılması” yaptırılır. Bu etkinlik için gerekli malzemelerin getirilmesi için öğrencilere önceden haber verilir.
AÇIKLAMA	Öğrencilerden konu ile ilgili gönderilmiş olan bir videoyu izlemeleri istenir. Öğrencilerin çıkarımlarını keşfetme aşamasında elde ettiği bilgiler ile karşılaştırarak ev ödevi olarak verilen soruların cevaplanması istenir.	Gençer ve diğerleri (2014), ters yüz öğrenme modelinin basamaklarını şu şekilde sıralamışlardır: 1.Sınıf dışında öğrencinin sınıf içindeki etkinliklere hazırlık yapması 2.Öğretmenin, öğrencinin sınıf dışında gerçekleştirdiği etkinlikleri değerlendirmesi 3.Sınıf içerisinde öğrencinin iş birlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi 4.Öğretmen ile, konu ile ilgili pratik yapma ve anında geri bildirim verilmesi Bu basamaklara göre ilk olarak sınıf içerisinde iş birlikli öğrenme ortamı sağlanarak öğrencilere Çalışma 4: Kayıp Balık Nemo adlı kağıt dağıtılır. Çalışma kağıdı öğrencilerin argümanlarını oluşturabilecekleri şekilde “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıklarını içermektedir. Öğrenciler argümanlarını ifade ederler. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturulur. Argümanlarının doğruluğunu ya da eksikliğini kanıtlayabilmek amacıyla Phet Colorado web 2.0 aracında bulunan “Bükülen Işık” etkileşimli etkinliği yaptırılır (https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_all.html?locale=tr). Öğretmen, öğrencilere geri bildirim sağlar. Öğrencilerin, ışığın farklı ortamlarda hareketinde hızının değiştiğinin ve az yoğun bir ortamdan çok yoğun bir ortama geçişte ışığın normale yaklaşarak kırıldığını, çok yoğun bir ortamdan az yoğun bir ortama geçildiğinde ise ışığın normalden uzaklaşarak kırıldığını ifade etmeleri beklenir.
DERİNLEŞTİRME	-	Öğrencilere, MEB ders kitabında yer alan Etkinlik 6: Neler Öğrendik? Çalışmaları yaptırılır. Ayrıca morpa kampüs https://v218.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t3b1kca.swf&nfu=0 üzerinden etkinlikler yaptırılır.
DEĞERLENDİRME	Öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için eba üzerinden öğrencilere çalışmalar yollanır ve skorlarını görmeleri sağlanır.	

SENARYO 4: YAVRU MARTI JENNETHON



Yavru martı Jannethon, yeni yeni uçmayı ve avlanmayı öğreniyordu. Bu konuda en büyük destekçisi annesiydi. Bir gün annesi Jannethon' a “Şimdilik uçmayı öğrenmelisin. Sonra ilk işimiz balık avlamayı öğrenmek olacak.” Demişti. Jannethon korkusuzca uçabilmeyi çok istiyordu ama avlanmaktan korkuyordu. Zaman geçtikçe Jannethon'ın uçuşması çok daha iyi oldu. Annesi, “Evet Jannethon, artık uçmayı öğrendin. Şimdi avlanma zamanı. Biz martılar denizden balık avlarız. Biz martılar, balıkları çok severiz. Artık sende büyüdüğüne göre balık avlama zamanının gelmiş bulunmakta.” Demiştir. Jannethon ise korkmasına rağmen annesine “Tamam anne.” Şeklinde cevap vermiştir. Annesi ile Jannethon Marmara Denzinin üstünde süzülürken, annesi bir anda denize dalmış ve bir balık yakalayıp gökyüzüne yükselmiştir. Aynı davranışı Jannethon'ının da yapmasını istemiş ve onu gözlemlemeye başlamıştır. Jannethon, denizin üstünden balıkları görmüş ve denize dalmıştır. Ancak balıklardan hiçbirini yakalayamamıştır. Annesine gidip, “Anne, ben balıkları gördüm ancak onları yakalayamadım. Neden böyle olduğunu anlayamadım.” Demiştir. Annesi ise “Jannethon, balıklar bizim suyun üstünden baktığımız yakınlıkta bulunmazlar. Biz martılar balıkların denizin içerisinde ne kadar yakınlıkta ya da uzaklıkta olduklarını sezeriz. Bu da sanırım zamanla olacaktır.” Dedi. Jannethon bu duruma üzüldü. Her gün denizin üzerinde balık avlama çalışmaları yaptı. Bir gün balığı yakalamak için denizin üstüne daha yakın yerde yakalamayı denedi, ancak olmadı. Diğer gün ise balığı gördüğün noktanın daha denizin derinine yakın olacak şekilde balığı yakalamaya çalıştı ve bu sefer oldu. Hemen annesine heyecanla gidip, “Anne, balığı yakalayabilmek için görüldüğü yerden daha derine daldım ve bu sefer onu yakalayabildim.” Dedi. Annesi ise, “Zamanla kritik noktasını keşfedeceğini biliyordum, çok mutlu oldum canım.” Dedi. Artık Jannethon usta bir balık avlayıcı martı olmuştu.

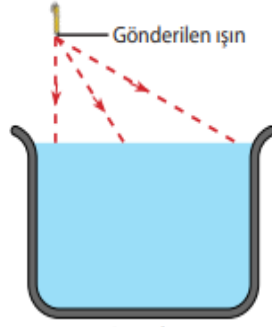
ETKİNLİK 5: IŞIĞIN KIRILMASI



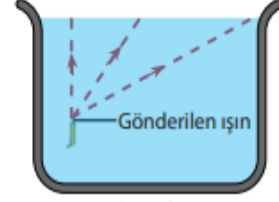
Işığın Kırılması

Malzemeler:

- * Oyuncak lazer
- * Şeffaf plastik küvet veya büyük cam kâse
- * Streç film
- * Su



Görsel 1



Görsel 2

* Bu etkinlikteki amaç, ışığın saydam bir ortamdan başka saydam ortama geçerken doğrultusunun değiştiğini göstermektir.

Uyarı: Oyuncak lazerin ışınları göze zarar verebilir, lazeri dikkatli kullanınız!

Etkinliğin Yapılışı

I. Aşama

- 1- Cam kâseyi suyla doldurunuz.
- 2- Oyuncak lazerin ışığını hava ve su ortamını ayıran yüzeye doğru önce dik sonra da daha küçük açılarla gönderiniz.
- 3- Gönderilen ışık ışınlarının kırılmasını gözlemleyiniz.
- 4- Gözlemlerinizi defterinize çiziniz.

II. Aşama

- 1- Aynı işlemleri lazer ışınlarını su ortamından hava ortamına geçirerek tekrarlayınız.
- 2- Oyuncak lazeri su sızdırmayacak şekilde streç filmle sarınız.
- 3- Elinizdeki oyuncak lazerin ışığını su ile hava ortamını ayıran yüzeye doğru suyun içinden önce dik sonra da daha küçük açılarla gönderiniz.
- 4- Gözlemlerinizi defterinize çiziniz.

🔴 Işık farklı ortamlar arasında geçiş yaparken doğrultu değiştirdi mi?

— 🔴 Işığın ortam değiştirirken izlediği yol ile ortamların yoğunluğu arasında nasıl bir ilişki vardır? —

ÇALIŞMA 4: KAYIP BALIK NEMO

Nemo, Marmara denizinde arkadaşlarıyla birlikte yüzyorlardı. Denizin dibi Nemo için olağanüstü bir yerdi. Ancak babası, “Deniz senin için güvenli bir yer Nemo. Ancak biz balıklar için güvenli olmayan yer denizin üstüdür.” Demişti. Nemo ise “Baba, denizin üstünde uçan kuşlar, tekneler ve insanlar var. Ancak bizden çok uzaktalar. Bize zarar veremezler.” Demiştir. Bir gün yine Nemo arkadaşlarıyla denizinde yüzerler iken bir martının onlara doğru yaklaştıklarını hissettiler ancak Nemo arkadaşlarına “Arkadaşlar, martı çok uzakta görünüyor. Bizi asla yakalayamaz.” Demiştir. Saniyeler geçtikten sonra Nemo’nun arkadaşı uzakta gördüklerini sandıkları bir martı tarafından ne yazık ki yakalanmış oldu. Nemo çok üzüldü. Üzgün bir şekilde babasının yanına gitti ve “Baba, martı çok uzaktaydı. Nasıl oldu aslında burnumuzun dibindeymiş anlamadık.” Diye üzgün halini ifade etti. Babası ise, “Bak oğlum, bizler denizin içerisinde havadaki nesneleri ya da varlıkları oldukları yerde göremiyoruz. Biz denizden bakarken çok uzakta gibi duran martı aslında bize oldukça yaklaşmış olabilir. Çünkü deniz yani su, havaya göre çok fazla yoğundur. Güneş ışığınındı havadaki hareketi ile sudaki hareketi bu nedenle aynı olamamaktadır. O yüzden artık yüzerken denizin üstünün bizim için neden tehlikeli olduğunu anladığımı düşünüyorum.” demiştir. Nemo babasının ne demek istediğini artık anlamıştır ancak aklına bir soru takılmıştır:



❖ Nemo'nun sormuş olduğu soruyu aşağıdaki argüman başlıkları altında arkadaşlarınız ile iş birliğı yaparak cevaplayınız.

❖ İDDİA:

❖ VERİ:

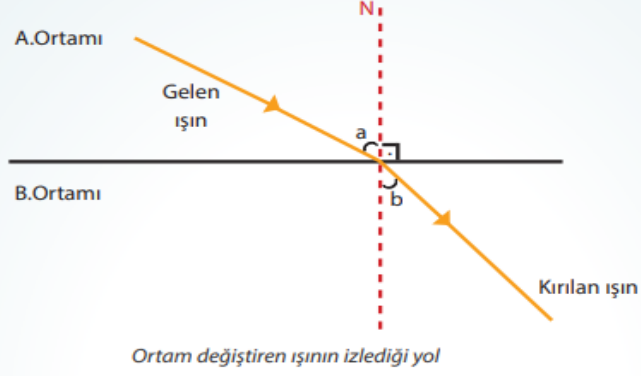
❖ GEREKÇE:

❖ ÇÜRÜTÜCÜ:

❖ NİTELEYİCİ:

ETKİNLİK 6: NELER ÖĞRENDİK?

1- Oyuncak lazerin yaydığı ışığın farklı saydam ortamlarda izlediği yol şekildeki gibidir. Aşağıdaki kavramların altına uygun harfleri yerleştiriniz.



Gelme açısı
Kırılma açısı
Çok yoğun ortam
Az yoğun ortam

2- Yandaki görselde elin şişenin arkasında kalan kısmının farklı görünmesinin nedeni ne olabilir?



.....
.....
.....
.....

3- Su dolu pet şişeler ormanlık arazilere atılırsa ne gibi olumsuzluklara neden olur?

.....
.....

5.HAFTA

KONU

Mercekler

ÖĞRENME ALANI

Fiziksel Olaylar

SÜRE

4 ders saati (2+2)

TARİH

5. Hafta/ 01.04.2024- 07.04.2024

DERSİN KAZANIMLARI

F.7.5.3.2. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.

F.7.5.3.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.

DERS PLANI

5E AŞAMASI	SINIF DIŞI AKTİVİTELER	SINIF İÇİ AKTİVİTELER
GİRİŞ	Mercekler konusu ile ilgili öğrencilere senaryo 5: Su Damlaları adlı senaryoyu evde okumaları ve düşünceleri istenir.	Öğrencilere evde okuyup düşünceleri için verilen senaryo üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir: 1.Mercek türleri nelerdir? 2.Sizce su damlası hangi mercek türünde görev yapmıştır?

KEŞFETME	-	Öğrencilere farklı mercekler gösterilir ve birbirlerinden görünüş olarak bir fark olup olmadığını fark etmeleri beklenir. Etkinlik 7: Merceklerde Işığın Kırılması yapılır.
AÇIKLAMA	Öğrencilerden konu ile ilgili gönderilmiş olan bir videoyu izlemeleri istenir. Öğrencilerin çıkarımlarını keşfetme aşamasında elde ettiği bilgiler ile karşılaştırarak ev ödevi olarak verilen soruların cevaplanması istenir.	Gençer ve diğerleri (2014), ters yüz öğrenme modelinin basamaklarını şu şekilde sıralamışlardır: 1.Sınıf dışında öğrencinin sınıf içindeki etkinliklere hazırlık yapması 2.Öğretmenin, öğrencinin sınıf dışında gerçekleştirdiği etkinlikleri değerlendirmesi 3.Sınıf içerisinde öğrencinin iş birlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi 4.Öğretmen ile, konu ile ilgili pratik yapma ve anında geri bildirim verilmesi Bu basamaklara göre ilk olarak sınıf içerisinde iş birlikli öğrenme ortamı sağlanarak öğrencilere Çalışma 5: Piknik adlı kağıt dağıtılır. Çalışma kağıdı öğrencilerin argümanlarını oluşturabilecekleri şekilde “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıklarını içermektedir. Öğrenciler argümanlarını ifade ederler. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturulur. Argümanlarının doğruluğunu ya da eksikliğini kanıtlayabilmek amacıyla Phet Colorado web 2.0 aracında bulunan “Geometrik Optik” etkileşimli etkinliği yaptırılır (https://phet.colorado.edu/sims/html/geometric-optics/latest/geometric-optics_all.html?locale=tr). Öğretmen, öğrencilere geri bildirim sağlar. Öğrencilerin, ışığın farklı mercek türlerindeki hareketini ifade etmeleri istenir. Doğada mercek olarak etki edebilecek cam kırklarından ve su dolu cam şişelerinin mercek etkisinden bahsedilir.
DERİNLEŞTİRME	-	Öğrencilere, morpa kampüs üzerinde yer alan “Yazdırılabilir Etkinlikler” Çalışmaları yaptırılır. Ayrıca morpa kampüs https://v202.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t3b2kca.s wf&nfu=0 üzerinden etkinlikler yaptırılır.
DEĞERLENDİRME	Öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için eba üzerinden öğrencilere çalışmalar yolları ve skorlarını görmeleri sağlanır.	

SENARYO 5: SU DAMLALARI



Can ve ailesi yaz tatilini geçirmek üzere memleketleri Trabzon'a gitmişlerdir. Can sabah uyanır uyanmaz oynamak için evin bahçesine çıktı. Dışarı çıktığında yerlerin ıslak olduğunu fark etti. İncelemek için üzeri su

damlaları ile dolu olan bir yaprağı eline aldı ve su damlaları dikkatini çekti. Su damlalarının olduğu bölümlerdeki yaprağın damarları daha belirgin ve büyük gözüküyordu. O sırada Can'ın yanına abisi geldi ve ne yaptığını sordu. Can ise şaşkınlık yaşadığı durumu abisine anlattı. Abisi, "Can, yaprakların üzerindeki su damlaları mercek görevi görüyor. Bazı mercekler, nesneleri olduğundan büyük gösterebilir, bazıları küçük gösterebilir." Şeklinde açıklamıştır. Can ise "Mercekler su damlalarından mı oluşmaktadır?" diye abisine sormuştur. Abisi "Hayır, mesela senin taktığın gözlükte mercek var biliyor musun? Sen uzağı göremiyorsun yani miyopsun. Bu nedenle kullandığın gözlüğünde kalın kenarlı mercek dediğimiz bir mercek bulunmaktadır. Biliyorsun ki babamız yakını göremiyor yani hipermetrop dediğimiz göz problemine sahip. Bu nedenle gözlüğünde senden farklı bir mercek kullanıyor. Kullandığı mercek ince kenarlı mercek. Mercekler, ışığın düz bir şekilde gitmesini engelliyor ve kırılmasını sağlıyor. Ama tabi gözlüklerden yola çıkarak sana anlattığım mercek türlerine göre ışın kırılma biçimi farklılık gösterebiliyor." Can, abisinin ona anlattıklarını çok dikkatli bir şekilde dinlemiştir ve aklındaki soruların cevaplarını almıştır.

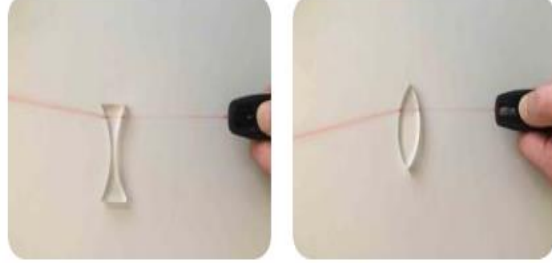
ETKİNLİK 7: MERCEKLERDE IŞIĞIN KIRILMASI



Merceklerde Işığın Kırılması

Malzemeler:

- * İnce ve kalın kenarlı mercek çeşitleri
- * Oyuncak lazer



Merceklerde ışığın kırılması

- * Bu etkinlikteki amaç, ışığın farklı merceklerde nasıl kırıldığını gözlemektir.

Etkinliğin Yapılışı

- 1- Öğretmeninizin verdiği mercekleri benzerlik ve farklılıklarına göre inceleyiniz. En az bir yüzü tümsek olan mercekler ile en az bir yüzü çukur olan mercekleri ayırınız.
 - 2- Oyuncak lazerin önüne sırasıyla gruplara ayırdığınız mercekleri yerleştiriniz.
 - 3- Oyuncak lazeri açarak merceklerden geçen ışınları gözlemleyiniz. (Daha iyi gözlemleyebilmek için bu işlemi karanlık ortamda uygulayınız.)
- 🔴 Lazerden gönderilen ışınların doğrultularında herhangi bir değişiklik gerçekleşti mi?

ÇALIŞMA 5: PİKNİK

Furkan ve ailesi hafta sonunu verimli geçirmek amacıyla pikniğe gitmişlerdi. İlk olarak ormanda güzel bir masaya eşyalarını koyup yerleştiler. Bir süre dinlendikten sonra Furkan'ın babası Şenol Bey, mangalı yakmak için minik odun parçalarını mangala yerleştirdi. O an Şenol Bey “Tüh. Çakmak getirmeyi unutmuşuz.” Dedi. Furkan, hemen babasının yanına gitti ve ne olduğunu sordu. Şenol Bey açıklama yaptı ve çakmağı unuttuğu için mangalı yakamadığını söyledi. Furkan ise doğayı incelemek için yanında getirdiği büyütecini babasına gösterdi ve bununla ateşi tutuşturabiliriz baba dedi. Şenol Bey anlayamadı ve bunun nasıl olabileceğini sordu. Furkan “Büyütecini güneş ışığının altında kağıdın üstüne tutuyoruz ve bir süre bekliyoruz.” Dedi. Bir süre bekledikten sonra mangalın üstündeki kağıdın tutuşmaya başladığını gördüler. Şenol Bey, oğluna şaşkınlık içerisinde baktı ve aklına takılan soruyu sordu:

Acaba ateş yakabilmek
amacıyla büyütec
mantığında çalışabilecek
başka nasıl bir malzeme
kullanabilirdik?



❖ Şenol Bey'in sormuş olduğu soruyu aşağıdaki argüman başlıkları altında arkadaşlarınız ile iş birliğı yaparak cevaplayınız.

❖ İDDİA:

❖ VERİ:

❖ GEREKÇE:

❖ ÇÜRÜTÜCÜ:

❖ NİTELEYİCİ:

6.HAFTA

KONU

Günlük Hayatta Merceklerin Kullanım Alanları

ÖĞRENME ALANI

Fiziksel Olaylar

SÜRE

4 ders saati (2+2)

TARİH

6. Hafta/ 15.04.2024- 21.04.2024

DERSİN KAZANIMLARI

F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

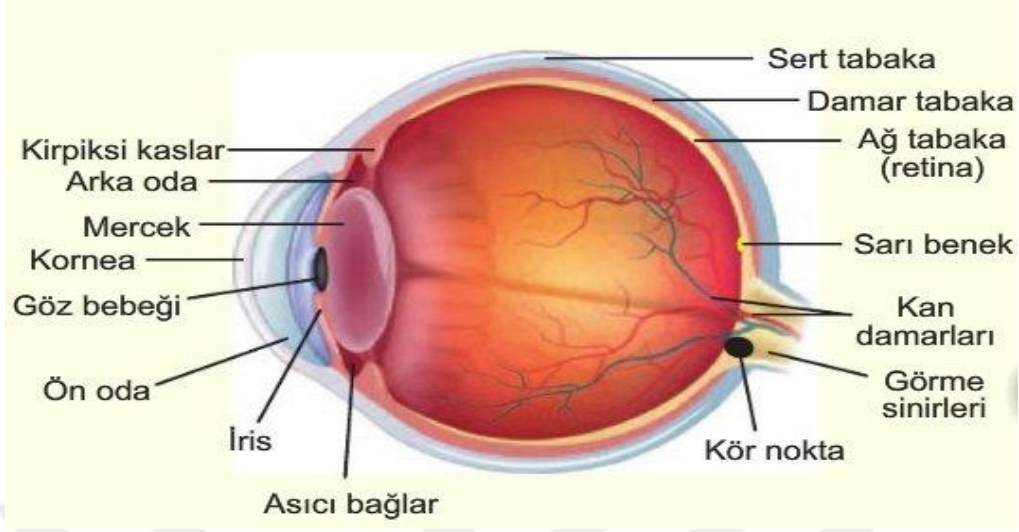
F.7.5.3.5. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar.

DERS PLANI

5E AŞAMASI	SINIF DIŞI AKTİVİTELER	SINIF İÇİ AKTİVİTELER
GİRİŞ	Merceklerin günlük hayatımızdaki konusu ile ilgili öğrencilere senaryo 6: Gözümüzdeki Mercekler adlı senaryoyu evde okumaları ve düşünceleri istenir.	Öğrencilere evde okuyup düşünceleri için verilen senaryo üzerinden aşağıdaki sorular yöneltilir: 1.Sizce gözümüzde bulunan mercekler hangi tür mercektir? 2.Gözümüzdeki mercekler sağlıklı olarak işlevini yerine getiremezse hangi rahatsızlıklar ortaya çıkabilir? Oluşan bu rahatsızlıkları hangi mercekler nasıl düzeltebilir?

KEŞFETME	-	Öğrencilerin mercekle günlük hayatta kullanım alanlarını keşfedebilmeleri amacıyla “Teleskop Tasarlayalım” etkinliği sınıf içerisinde yapılır.
AÇIKLAMA	Öğrencilerden konu ile ilgili gönderilmiş olan bir videoyu izlemeleri istenir. Öğrencilerin çıkarımlarını keşfetme aşamasında elde ettiği bilgiler ile karşılaştırarak ev ödevi olarak verilen soruların cevaplanması istenir.	Gençer ve diğerleri (2014), ters yüz öğrenme modelinin basamaklarını şu şekilde sıralamışlardır: 1.Sınıf dışında öğrencinin sınıf içindeki etkinliklere hazırlık yapması 2.Öğretmenin, öğrencinin sınıf dışında gerçekleştirdiği etkinlikleri değerlendirmesi 3.Sınıf içerisinde öğrencinin iş birlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenmenin gerçekleşmesi 4.Öğretmen ile, konu ile ilgili pratik yapma ve anında geri bildirim verilmesi Bu basamaklara göre ilk olarak sınıf içerisinde iş birlikli öğrenme ortamı sağlanarak öğrencilere Çalışma 6: Hayatımızdaki Optikler adlı kağıt dağıtılır. Çalışma kağıdı öğrencilerin argümanlarını oluşturabilecekleri şekilde “iddia, veri, gerekçe, çürütücü ve niteleyici” başlıklarını içermektedir. Öğrenciler argümanlarını ifade ederler. Sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturulur. Öğretmen, öğrencilere geri bildirim sağlar. Öğrencilerin, günlük hayatta merceklerin kullanım alanlarına yönelik farklı örnekler vermeleri beklenir.
DERİNLEŞTİRME	-	Öğrencilere, morpa kampüs üzerinde yer alan “Yazdırılabilir Etkinlikler” Çalışmaları yaptırılır. Ayrıca morpa kampüs https://v208.morpakampus.com/materyal.asp?f=7fb5t3b3kca.s wf&nfu=0 üzerinden etkinlikler yaptırılır.
DEĞERLENDİRME	Öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmeleri için eba üzerinden öğrencilere çalışmalar yollanır ve skorlarını görmeleri sağlanır.	

SENARYO 6: GÖZÜMÜZDEKİ MERCEKLER



Sevgi ve arkadaşları, okulda o hafta duyu organlarını öğrenmeye başlamışlardı. Fen bilimleri öğretmeni Pınar Hanım, konuya göz duyu organı ile başlamayı tercih etmişti. Pınar Hanım derse başladığında göz organının işlevinden ve özelliklerinden bahsetti. Ayrıca gözümüzün kısımlarını bir model üzerinde öğrencilerine göstermeye başladı. Dıştan içe doğru gözün bölümlerini gösterirken, gözümüzde görüntü oluşan yerin adının “sarı benek” olduğunu ve burada oluşacak görüntünün gözümüzde bulunan “göz merceği” sayesinde oluştuğunu ifade etti. Sevgi parmağını kaldırdı ve söz istedi. Öğretmeni Sevgi’ye söz hakkı verdi. Sevgi, “Öğretmenim, ben mercekleri sadece telefon kamerasında ya da fotoğraf makinesinde olduğunu sanıyordum. Gözümüzde de mercek olduğunu duyunca çok şaşırdım.” dedi. Öğretmen Pınar Hanım, “Evet Sevgiciğim. Etrafımızdaki görüntülerin gözümüzde oluşabilmesi için gözümüzün kendi doğal mercekleri bulunmaktadır. Önümüzdeki sene fen bilimleri dersinde mercekler konusunda daha detaylı bilgiler öğreneceğiz.” şeklinde açıklamada bulundu.

ÇALIŞMA 6: HAYATIMIZDAKİ OPTİKLER

Kapalı çarşıda kuyumculuk yapmakta olan Arif Bey, o gün eline gelmiş olan değerli taşları incelemekteydi. Daha detaylı inceleme yapabilmek amacıyla eline büyütecini aldı ve taşın gerçek olup olmadığına baktı. O sırada kuyumcuya giren daimi müşterisi Dr. Emine Hanım, Arif Bey ile selamlaştıktan sonra siz kendi alanınızda büyüteç kullanıyorsunuz biz ise laboratuvarlarda mikroskop kullanıyoruz dedi. Arif Bey ise “Haklısınız Emine Hanım. Her çalışma alanının farklı kullanılan araç gereçleri var tabi.” dedi. Emine Hanım, “Evet Arif Bey, örneğin uzay araştırmaları yapan bir bilim insanının eli ayağı teleskoptur. Gözleri yakını görmeyen bir teyzemizin en önemli araç gereci gözlüğü olur. Bir fotoğrafçının fotoğraf makinesi, bir diş hekiminin diş aynası ya da bir denizaltı aracında çalışan askerlerin ise periskop en önemli araç gereci olmaktadır.” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Sevgili çocuklar, sizce
Emine Hanım ve Arif
Bey’in ifade ettikleri
günlük hayatta kullanılan
araç gereçlerde en çok
hangi mercek türü



❖ Öğretmenin sormuş olduğu soruyu aşağıdaki argüman başlıkları altında arkadaşlarınız ile iş birliği yaparak cevaplayınız.

❖ İDDİA:

❖ VERİ:

❖ GEREKÇE:

❖ ÇÜRÜTÜCÜ:

❖ NİTELEYİCİ:

E

ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-59090411-20-96884951
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Gamze ÇÖMEZ)

16/02/2024

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Yıldız Teknik Üniversitesinin 01.02.2024 tarihli ve E-96187715-622.03-2402010062 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 14.02.2024 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi
Araştırma Türü : Anket
Araştırma Yeri : Güngören Haznedar Abdi İpekçi Ortaokulu
Araştırma Yapılacak Kişiler : Ortaokul Öğrencileri
Araştırmanın Süresi : 2023 - 2024 Eğitim - Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarınıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmaması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Doç. Dr. Murat Mucahit YENTÜR
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Mustafa KAYA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (8 Sayfa)
- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-59090411-44-97047693
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Gamze ÇÖMEZ)

19.02.2024

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Öğretim Rektör Yardımcılığı)

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Valilik Makamının 16.02.2024 tarihli ve E-59090411-20-96884951 sayılı oluru.

Valilik Makamının Anket ve Araştırma İzni konulu ilgi (b) oluru ve kullanılması uygun görülen ölçme araçlarının Müdürlüğümüzce mülhürlenen örnekleri ekte gönderilmiştir.

İlgi (a) genelgenin 28. maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." ifadesi yer almaktadır.

Olur gereğince işlem yapılması ve araştırma sonuç raporunun ekte sunulan örneğe göre Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususlarında gereğini arz ederim.

Ayşe Nur ÇALIKCI
İl Millî Eğitim Müdürü a.
Şube Müdürü

Ek:
1- Valilik Oluru (1 Sayfa)
2- Rapor Örneği
3- Ölçekler

Adres : Binbirdirek Mah. İmran Ökten Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul
Telefon : 0212 384 36 32
E-posta : stratejigelistirme@meb.gov.tr
Kep Adresi : mebgcl@91.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.
Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>
Bilgi İçin : Aykut ÇELİK
Uzman : Büro Hizmetleri
İsaret Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>



F

ETİK KURUL İZNİ



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Toplantı Tarihi: 05.12.2023

Toplantı No: 2023.12

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU TOPLANTI KARARI

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü öğretim üyelerinden Doc. Dr. Gülbın ÖZKAN danışmanlığında lisansüstü öğrencisi GAMZE ÇÖMEZ tarafından yapılacak olan "Argümantasyon Tabanlı Ters Yüz Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi" adlı çalışma ve bu çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ve yöntemlerine ilişkin bilgilerde etiğe aykırı herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Etik Kurul Üyeleri

Prof. Dr. ~~M. Mehmet~~ DONDURAN
Başkan

Prof. Dr. Ali ERYILMAZ
Üye

Prof. Dr. ~~Gül~~Hayat GÖLBAŞI ŞİMŞEK
Üye

Prof. Dr. ~~Serriay~~ OGUZTİMUR
Üye

Prof. Dr. Yasin ŞEHİTOĞLU
Üye

Doç. Dr. ~~M. Mehmet~~ Emin KAHRAMAN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Güzin AKYILDIZ
Üye

Taş Bina A-2013 Oda Davutpaşa Kampüsü Esenler/İstanbul Tel: (0212) 383 31 18
E-posta: sbemdr@yildiz.edu.tr - Web: sbe.yildiz.edu.tr
Rapor Doğrulama Adresi: "etik.yildiz.edu.tr/dogrula" Rapor No: 20231202480 Doğrulama Kodu: 2hd99

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Makaleler

1. Comez, G. & Ozkan, G. (2025). Review of Studies on the Use of the Flipped Learning Model in Science Education. International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST), 13(1), 19-39. doi.org/10.46328/ijemst.4369 (Basım Aşamasında).

