



**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL
ANLAMALARINA, ÇOKLU GÖSTERİM KULLANMA VE
ARGÜMANTASYON BECERİLERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

SANIYE ERDEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Fatma YAMAN

AĞUSTOS – 2024

YOZGAT

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL
ANLAMALARINA, ÇOKLU GÖSTERİM KULLANMA VE
ARGÜMANTASYON BECERİLERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

SANIYE ERDEM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Fatma YAMAN

AĞUSTOS – 2024

YOZGAT



YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ONAY FORMU

T.C.

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Enstitümüzün Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Saniye ERDEM 'n hazırladığı “**Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Çoklu Gösterim Kullanma Ve Argümantasyon Becerilerine Etkisinin İncelenmesi**” başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 15/08/2024 Perşembe günü saat 10:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Duygu METİN PETEN

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Fatma YAMAN

(Danışman)

Jüri Üyesi :Doç. Dr. Işık Saliha KARAL EYÜBOĞLU

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof. Dr. ÜMİT BUDAK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan eder, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğini beyan ederim.

SANİYE ERDEM

15/08/2024

ÖN SÖZ

Tez danışmanlığımı üstlenerek bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında güler yüzü, ilgi ve hoşgörölü anlayışıyla beni destekleyen danışman hocam Doç. Dr. Fatma YAMAN' a teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca kendilerinden güç aldığım, maddi ve manevi beni destekleyen, annem Hatice ERDEM' e, bana inanan, her zaman yanımda olan, bugünde manevi varlığını içimde yaşadığım rahmetli babam Mehmet ERDEM' e, destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan kıymetli kardeşlerim, Tuğba DURSUN ve Tuğçe ERDEM' e sonsuz teşekkür ederim.

Saniye ERDEM

15/08/2024

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA, ÇOKLU GÖSTERİM KULLANMA VE ARGÜMANTASYON BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

SANİYE ERDEM

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. FATMA YAMAN

Bu çalışmada, fen eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının, öğrencilerin kavramsal anlamalarına, çoklu gösterim kullanma ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada karma metot araştırmasının iç içe deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, 8. Sınıfta öğrenim gören, toplamda 11 öğrenci oluşturmaktadır. ATBÖ yaklaşımına uygun olarak fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asit ve bazlar olmak üzere üç temel başlık altında ATBÖ yaklaşımına uygun etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Sonrasında öğrencilere, ATBÖ yaklaşımının içinde yer alan öğrenme amaçlı özet yazma etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma 7 haftada tamamlanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak iki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi, vignette soruları, ATBÖ yaklaşımına uygun öğrencilerin hazırlamış olduğu laboratuvar raporları ve özet yazma etkinlikleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler Wilcoxon işaretli sıralar testi, Friedman testi kullanarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda ATBÖ uygulamaları ile öğrencilerin kavramsal anlama, çoklu gösterim kullanma ve argümantasyon becerilerinin geliştiği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin özet yazma etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

2024, xiv + 147 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ), Kavramsal Anlama, Argüman, Gösterim, Özet Yazma

ABSTRACT

MASTER THESIS

INVESTIGATING THE EFFECT OF THE ARGUMENTATION-BASED SCIENCE LEARNING APPROACH ON STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING, DEMONSTRATION, AND ARGUMENTATION SKILLS

SANIYE ERDEM

YOZGAT BOZOK UNIVERSITY

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. FATMA YAMAN

This study aimed to examine the effect of the Science Writing Heuristic (SWH) approach in science education on the conceptual understanding, multiple representations and argument skills of 8th-grade students. The embedded design technique of mixed method research was used in the study. The sample of the study consisted of 11 students in the 8th grade attending a village school in the Central Anatolia region. In accordance with the SWH Approach, activities were conducted in the science laboratory under three main topics: physical and chemical changes, chemical reactions, and acids and bases. Afterwards, summary writing activities were applied to the students for learning purposes. The study was completed in 7 weeks. In the study, a two-tier concept achievement test, an representation survey, vignette questions, laboratory reports prepared by students according to the SWH approach, and summary writing activities were used as data collection tools. The data obtained were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test and the Friedman test. As a result of the study, students' conceptual understanding, argument skills and representation skills improved with SWH approach. No statistically significant differences were observed among the summary writing activities.

2024, xiv + 147 Pages

Keywords: Science writing heuristic approach, conceptual understanding, argumentation, multiple representation, summary writing

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAY SAYFASI	ii
TEZ BEYANI.....	iii
ÖN SÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problem Durumu ve Önemi.....	3
1.1.1. Araştırmanın Problemi.....	5
1.1.2. Alt Problemler.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Varsayımlar.....	6
1.4. Sınırlılıklar.....	7
1.5. Tanımlar.....	7
2. GENEL BİLGİLER	9
2.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı.....	9
2.2. Yapılan Çalışmalar	11

2.3. Fen Eğitiminde Öğrenme Amaçlı Yazma Etkinlikleri.....	27
2.4. Özet Yazma Etkinlikleri.....	29
2.5. Modsal Betimleme.....	30
2.6. Kimyadaki Çoklu Gösterimler.....	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. Metot.....	33
3.2. Örneklem.....	34
3.3. İçerik.....	34
3.4. Veri Toplama Araçları.....	35
3.4.1. İki Aşamalı Kavram Başarı Testi	35
3.4.2. ATBÖ Öğrenci Şablonu	37
3.4.3. Özet Yazma Etkinliği	39
3.4.4. Gösterim Anketi.....	41
3.4.5. Vignette Soruları.....	42
3.5. Süreç.....	43
3.5.1.Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konulu ATBÖ Uygulama Süreci.....	44
3.5.2. Kimyasal Tepkimeler Konulu ATBÖ Uygulama Süreci.....	50
3.5.3. Asitler ve Bazlar Konulu ATBÖ Uygulama Süreci.....	51
3.5.4. Özet Yazma Etkinliği Uygulama Süreci.....	54
3.6. Veri Analizi.....	57
3.6.1. İki Aşamalı Kavram Başarı Testi Analizi.....	57
3.6.2. Gösterim Anketi Analizi.....	59
3.6.3. ATBÖ Öğrenci Şablonu Analizi.....	59
3.6.4. Vignette Soruları Analizi.....	62

3.6.5. Çoklu Gösterimler Analizi.....	64
3.6.6. Özet Yazma Analizi.....	67
3.7. Geçerlilik ve Güvenirlilik.....	68
4. BULGULAR.....	70
4.1. Birinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular.....	70
4.2. İkinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular.....	74
4.2.1. İkinci Araştırma Sorusunun Birinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	74
4.2.2. İkinci Araştırma Sorusunun İkinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	78
4.3. Üçüncü Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular.....	85
4.3.1. Vignettelerin Argüman ve Gösterim sorularından Elde Edilen Bulgular.....	86
4.3.2. Gösterim Anketinden Elde Edilen Bulgular.....	95
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	97
5.1. Birinci Araştırma Sorusundan Elde Edilen Tartışma ve Sonuç	97
5.2. İkinci Araştırma Sorusundan Elde Edilen Tartışma ve Sonuç	98
5.3. Üçüncü Araştırma Sorusundan Elde Edilen Tartışma ve Sonuç	101
6. ÖNERİLER.....	104
7. KAYNAKLAR.....	106
EKLER.....	120

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. ATBÖ Yaklaşımı Öğrenci Şablonu.....	10
Tablo 2.2. Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar.....	11
Tablo 2.3. Argümantasyon becerileri ve argümantasyon temelli yapılan çalışmalar.....	23
Tablo 3.1. ATBÖ Öğrenci Şablonu ve Öğrencilerden İstenenler.....	38
Tablo 3.2. Gösterim Anketinde Yer Alan Boyutlar, Bu Boyutların Açıklaması ve Anketteki Maddeler.....	41
Tablo 3.3. Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin haftalara göre dağılımı.....	45
Tablo 3.4. 8. Sınıf fiziksel ve kimyasal değişimler konusu başlangıç soruları ve ATBÖ deneylerinin içerikleri.....	47
Tablo 3.5. 8. Sınıf kimyasal tepkimeler konusu başlangıç soruları ve ATBÖ deneylerinin içerikleri.....	50
Tablo 3.6. 8. Sınıf asitler ve bazlar konusu başlangıç soruları ve ATBÖ deneylerinin içerikleri.....	52
Tablo 3.7. İAKBT' nin ikinci aşamasının değerlendirme kriterleri.....	58
Tablo 3.8. Analitik argümanların puanlanması.....	60
Tablo 3.9. Bütüncül argümanların puanlanması.....	61
Tablo 3.10. Argüman sorularının puanlanması.....	62
Tablo 3.11. Gösterim sorularının puanlanması.....	63
Tablo 3.12. Gösterim Türleri ve Örnek Cevapları.....	65
Tablo 3.13. Mektup ve hikaye değerlendirme kriterleri ve puanlanması.....	67
Tablo 4.1. Fiziksel ve kimyasal değişimler konulu İAKBT ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	70
Tablo 4.2. Kimyasal tepkimeler konulu İAKBT ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	72
Tablo 4.3. Asitler ve bazlar konulu İAKBT ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	73
Tablo 4.4. Öğrenme amaçlı özet yazma etkinlikleri değerlendirme puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	78

Tablo 4.5.	ATBÖ öğrenci raporlarının friedman testi sonuçları.....	85
Tablo 4.6.	Vignette birinci argüman sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	87
Tablo 4.7.	Vignette ikinci argüman sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	89
Tablo 4.8.	Vignette üçüncü argüman sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	91
Tablo 4.9.	Vignette birinci gösterim sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	93
Tablo 4.10.	Vignette ikinci gösterim sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	95
Tablo 4.11.	Gösterim anketi sonuçlarını gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu.....	95

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Gömülü desenin uygulama aşamaları.....	33
Şekil 3.2. İAKBT asitler ve bazlar konulu soru örneği.....	36
Şekil 3.3. İAKBT kimyasal tepkimeler konulu soru örneği.....	37
Şekil 3.4. İAKBT fiziksel ve kimyasal tepkimeler konulu soru örneği.....	37
Şekil 3.5. Yayınevinin öğrencilere gönderdiği mektup.....	39
Şekil 3.6. 7. sınıf öğrencilerinin mektubu.....	40
Şekil 3.7. Vignette soru örneği.....	43
Şekil 3.8. Grupların tahtaya yazmış oldukları başlangıç soruları, yöntem ve iddiaları.....	46
Şekil 3.9. Grupların tahtaya yazmış oldukları başlangıç soruları, yöntem ve iddiaları.....	46
Şekil 3.10. Fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ etkinlikleri.....	49
Şekil 3.11. Fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ etkinlikleri.....	49
Şekil 3.12. Kimyasal tepkimeler konusu ATBÖ etkinlikleri.....	51
Şekil 3.13. Grupların tahtaya yazmış oldukları başlangıç soruları ve yöntemleri.....	51
Şekil 3.14. Asitler ve bazlar konusu ATBÖ etkinlikleri.....	53
Şekil 3.15. Asitler ve bazlar konusu ATBÖ etkinlikleri.....	53
Şekil 3.16. Farklı grupların ATBÖ uygulamaları örneği.....	54
Şekil 3.17. 8. sınıf Ö8 kodlu öğrencilerin mektup örneği.....	55
Şekil 3.18. 8. sınıf Ö1 kodlu öğrencilerin hikaye örneği.....	56

Şekil 3.19. İAKBT'nin 6. Sorusu.....	58
Şekil 4.1. Ö2 kodlu öğrencinin İAKBT'nin ön test ve son teste verdiği yanıt örneği.....	71
Şekil 4.2. Ö2 kodlu öğrencinin İAKBT'nin ön test ve son teste verdiği yanıt örneği.....	72
Şekil 4.3. Ö7 kodlu öğrencinin İAKBT'nin ön test ve son teste verdiği yanıt örneği.....	73
Şekil 4.4. Ö3 kodlu öğrencinin mektup ve hikaye örneği.....	75
Şekil 4.5. Ö5 kodlu öğrencinin mektup ve hikaye örneği.....	76
Şekil 4.6. Ö2 kodlu öğrencinin 1. ATBÖ raporunun araştırma sorusu, yöntem ve gözlem kısımları.....	79
Şekil 4.7. Ö2 kodlu öğrencinin 1. ATBÖ raporunun iddia, delil ve karşılaştırma kısımları...80	
Şekil 4.8. Ö2 kodlu öğrencinin 1. ATBÖ raporunun okuma ve yansıma kısımları.....	81
Şekil 4.9. Ö2 kodlu öğrencinin 2. ATBÖ raporunun araştırma sorusu, yöntem ve gözlem kısımları.....	82
Şekil 4.10. Ö2 kodlu öğrencinin 2. ATBÖ raporunun iddia, delil ve karşılaştırma kısımları.....	83
Şekil 4.11. Ö2 kodlu öğrencinin 2. ATBÖ raporunun okuma ve yansıma kısımları.....	84
Şekil 4.12. Ö6 kodlu öğrencinin vignette birinci argüman sorusuna ön test ve son teste verdiği yanıt örneği.....	87
Şekil 4.13. Ö1 kodlu öğrencinin vignette ikinci argüman sorusuna son teste verdiği yanıt örneği.....	88
Şekil 4.14. Ö1 kodlu öğrencinin vignette üçüncü argüman sorusu son teste verdiği yanıt örneği.....	90
Şekil 4.15. Ö9 kodlu öğrencinin vignette birinci gösterim sorusu ön test ve son teste verdiği yanıt örneği.....	92
Şekil 4.16. Ö7 kodlu öğrencinin vignette birinci gösterim sorusu son teste verdiği yanıt örneği.....	92
Şekil 4.17. Ö11 ve Ö9 kodlu öğrencilerin vignette ikinci gösterim sorusu son teste verdiği yanıt örneği.....	94

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
n	: Veri Sayısı
p	: Anlamlılık Derecesi

Kısaltmalar	Açıklamalar
Akt.	: Aktaran
ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
ÇMB	: Çoklu Modsal Betimleme
İAKBT	: İki Aşamalı Kavram Başarı Testi
Lab	: Laboratuvar
MAS	: Makroskobik Seviye
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MİS	: Mikroskobik Seviye
SES	: Sembolik Seviye
Vd	: Ve diğerleri

1. GİRİŞ

21. yüzyılda gelişen bilim ve buna bağlı olan teknolojinin bir yansıması olarak toplumların, değişen dünyaya adapte olması ve her alanda gelişimi takip etmesi büyük önem arz eder. Bilim dünyasındaki gelişmeler, günlük hayatımızın her alanında değişikliklere neden olmuş ve toplumlarda bu değişime uyum sağlama gayreti içerisinde girmişlerdir (İlk, 2019). Ülkelerin kalkınması, refah toplum seviyesine ulaşması, güçlü bir ekonomik sistemin oluşması ancak eğitim, bilim ve teknolojinin entegrasyonu ile mümkün olmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin muhakeme becerisine sahip, bilimsel tartışmalarda iddia ve gerekçeleri mantıksal çerçevede eleştirel değerlendirebilecek, düşünen, sorgulayan, bilim okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi büyük önem arz eder (Tümay, 2008). Bireylerin araştıran, bilimsel düşünen, karar verme ve problem çözme becerisine sahip olması bilim okuryazarlığı ile mümkün olacaktır. Bilim okuryazarı ve tartışmayı öğrenmiş bireylerden oluşan toplumların gelişmesi ve kalkınması da çok daha hızlı gerçekleşecektir (Kaya, 2005). Bazı ülkelerde farklı terimler kullanılsa da ülkemizde ‘bilimsel okuryazarlık’ kavramı ‘fen okuryazarlığı’ biçiminde kullanılmaktadır (Afacan, 2016). Ülkemizin Fen Bilimleri dersi öğretim programının vizyonu incelendiğinde, öğrencilerin tüm yönleriyle gelişimini ve bütüncül bir eğitim yaklaşımını esas alır. Bu bağlamda “Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli” ile öğrencilerin çok yönlü gelişimini desteklemek amaçlanır (MEB, 2024). Fen bilimleri öğretim programı, öğrencilerin kavramsal becerilerini, sosyal-duygusal öğrenme becerilerini, okuryazarlık becerilerini çok yönlü kapsayarak yapılandırılmıştır (MEB, 2024). Türk Milli Eğitimi’nin genel amaçları arasında bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi yer almaktadır (MEB, 2013). Fen okur yazarı bireyler, bilimin doğasını, bilimsel kavram, kanun, teori ve prensipleri kavrar; bilimsel gelişmeleri anlar, bilim, çevre ve toplum arasındaki bağlantıyı kurar, karşılaştığı problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır (Köseoğlu vd., 2003, aktardığı şekliyle Kavak vd., 2006). Bu bağlamda ülkemizin mevcut fen öğretim programı, öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmeyi hedeflemekte ve bu kapsamda dilin ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır (MEB, 2018). Bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi için çeşitli öğrenme ortamları sunarak farklı öğrenme deneyimlerinin sağlanması esastır (Urhan, 2016). Fen okuryazarı yetiştirme programları öğrencilerin soru sorma, problem çözme, araştırma yapma ve yürütme, verileri analiz etme, değerlendirme, kanıt ve argüman

oluşturma gibi zengin diyalog ortamları sunmalıdır (Hand vd., 2021; MEB, 2018). Fen bilimlerinde geçen bilgiler argümanlar sayesinde oluşmaktadır ve argümanlar dil aracılığı ile ilerlemektedir (Cavagnetto vd., 2012).

Milli Eğitim Bakanlığının ‘öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirme’ vizyonu doğrultusunda ‘Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ)’ etkili bir fen öğretim uygulamaları olduğu düşünülmektedir (Kutluca, 2016). Fen bilimleri dersi öğretim programında kullanılan argümantasyon yaklaşımı, öğrenciyi temel alan; öğrenme sürecinde araştırma, sorgulama, keşfetme, argüman oluşturma, ürün oluşturma gibi aşamaları kapsayarak argümantasyonun önemine vurgu yapmaktadır. ATBÖ yaklaşımı, sınıf içerisinde iş birliği, araştırma, sorgulama, keşfetme ve argümantasyonu sağlayan yaklaşımlardan birisidir (Koçak, 2019). Bu yaklaşım, öğrencilerin iletişim becerilerine sahip, sosyal, iş birliği kurabilen, fikirlerini açıkça ifade eden, tartışabilen ve iddia ve kanıtlarını eleştirel biçimde aktarabilen öğrenciler yetiştirmeyi amaçlar (Güler, 2016). ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin fendeki kavramsal anlamalarını inşa ederken dilin (okuma, yazma, konuşma, dinleme) kullanımına büyük önem vermektedir. Bu yaklaşımda, öğrencilere soru sormaları, verilerini toplamaları, kanıta dayanarak iddiada bulunmaları ve yaptıkları iddiaları disiplindeki bilgilerle karşılaştırmaları, bu bağlamda iddialarını desteklemeleri ya da çürütmeleri için fırsatlar sunulmaktadır (Hand vd., 2004; Hand vd., 2017a; Hand vd., 2017b). ATBÖ yaklaşımında öğrenme süreci boyunca, öğrencilerden kendi anlamalarını büyük fikirler etrafında tartışmaları, bu tartışmalar esnasında grafik, resim, metin, denklem gibi ya da makroskobik, mikroskobik ve sembolik gibi çoklu gösterimleri kullanmaları beklenmektedir. Öğrenciler bu yaklaşımda küçük grup ve sınıf tartışmalarıyla kendi fikirlerini sunmakta, iddia ve kanıtlarını savunmaktadır. Bu süreçte, öğrencilere çalışılan konuyla ilgili kavramsal anlamalarını oluşturmaları için çoklu fırsatlar sunulmakta, öğrenciler hem fenin hem de dilin epistemik uygulamalarına temel teşkil edecek hem yazılı hem de sözlü müzakerelere katılmaktadır (Chen vd., 2016; Hand vd., 2017a; Hand vd., 2018).

Öğrenciler, ATBÖ yaklaşımında argümantasyona dayalı yazma ve özet yazma olmak üzere iki farklı öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri kullanmaktadır. Argümantasyona dayalı yazma etkinlikleri her etkinliğin ardından yapılan bir yazma etkinliği iken, özet yazma etkinliği ünite bitiminde büyük fikirler etrafında yapılan bir yazma etkinliğidir (Hand vd., 2017b; Hand vd., 2018; Jang & Hand, 2017). Bu iki yazma etkinliği de öğrencilere çoklu

gösterimleri kullanmakta ve dilin epistemik doğasını anlamaları için fırsatlar sunmaktadır (Hand vd., 2018). İlgili alanda yapılan çalışmalar genelde öğrencilerin argümantasyona dayalı anlamalarını (Chen vd., 2016; Choi vd., 2013; Hand vd., 2004; Kınır vd., 2013) ya da özet yazma etkinliklerine dayalı anlamalarını ortaya çıkarmıştır (Chen vd., 2013; McDermott & Hand, 2010). Her iki yazma etkinliğini inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında, ATBÖ yaklaşımının her iki yazma etkinliği kullanılarak öğrencilerin kavramsal anlamalarının yanında argüman ve çoklu gösterimleri üzerindeki etkisi incelenecektir.

1.1.Araştırmanın Problem Durumu ve Önemi

Son yıllarda fen eğitiminde yapılan çalışmalar, genel araştırma sorgulama yapmanın ötesine geçerek argümantasyona dayalı araştırma sorgulama çalışmalarına doğru bir yönelim göstermektedir (Hand vd., 2018; Jang & Hand, 2007). Bu yönelimle birlikte, öğrencilerin bilim insanlarının gerçekte araştırma yaparken uyguladıkları süreçleri sınıf ortamlarında deneyimlemesi gerektiği savunulmaktadır (Hand vd., 2018). Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olması için araştırma stratejilerinin kullanılması gerektiği ve öğrencilerin soru oluşturmaları, etkinliklerini tasarlamaları, veri üretmeleri, iddia oluşturmaları ve kanıttan argüman oluşturmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Hand vd., 2018). Ayrıca, argümantasyona dayalı araştırma sorgulama öğrenme ortamlarında öğrencilerin çoklu gösterimleri (formüller, modelleri, grafikleri ve tabloları-modsal betimlemeler) kullanarak fende ki kavramları yazılı, sözlü ve görsel olarak açıklamaları istenmektedir (MEB, 2018). Fen eğitiminde özellikle kimya konularında çoklu gösterimler (makroskobik, mikroskobik, sembolik ve cebirsel) fenin/kimyanın doğasını anlamada ve öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişmesine yardım etmektedir. Yapılan çalışmalar, öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı argümantasyon ortamlarında bu çoklu gösterimlerini iddia ve kanıtlarını desteklerken birbirine daha bağlantılı bir şekilde kullandığını ve daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini göstermektedir (Yaman, 2019a; Yaman, 2020). Dolayısıyla, öğrencilere fen ile ilgili anlamalarını geliştirmek için araştırma, sorgulama ve argümana dayalı öğrenme ortamlarına katılmasına fırsat verilmesi gerekmektedir. Çünkü böylelikle, öğrencilerin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, araştıran, sorgulayan, tartışan bir birey olması ve öğrenme sürecinde aktif rol almasına fırsat verilmiş olunacaktır (MEB, 2018). Öğrencilere bu fırsatların verilebilmesi için öğrenme ortamlarının demokratik, öğrencinin düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri,

muhakeme ve iş birlikçi öğrenmeyi destekleyen yapıda olması gerekmektedir. Böylelikle, öğrenciler bilginin oluşturulması ve değerlendirilmesi sürecinde, iddia ve kanıtlarını oluşturarak bilginin kritik edilmesini deneyimlemiş olacaktır (Yaman, 2021). Son yıllarda yapılan çalışmalar, üretken öğrenme ortamında, öğrencilerin argümantasyona dayalı ve dili kullanarak öğrenme süreçlerine tabi tutulmasının gerekliliğini belirtmektedir (Hand vd., 2021). Ancak, yapılan çalışmalar öğrencilere bu fırsatları sunan ortamların çok sınırlı sayıda olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, öğrencilere araştırma sorgulama ortamları sağlayarak bilgilerinin oluşturulması sürecinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerini, argüman oluşturma süreçlerini barındıran ve dil becerilerini kullanmaları gerektiren öğrenme ortamlarına ve deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

ATBÖ yaklaşımı, öğrencilere bilimsel bilginin üretilmesi ve desteklenmesi amacıyla araştırma sorgulama yaparak argümanlarını inşa ettikleri, bir dizi müzakere sürecine (bireysel, grup ve tüm sınıf) katılarak diyalog etkileşimlerinin bir parçası olduğu ve gerekli dil becerilerini (dinleme, konuşma, okuma ve yazma) ve çoklu gösterimleri kullanarak öğrenme süreçlerine katıldıkları bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Çıkmaz vd.; 2021; Hand vd., 2018; Hand vd., 2020). ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların genellikle değişik eğitim kademelerindeki (ortaokul, lise ve üniversite) öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştiremeye odaklandığı anlaşılmaktadır (Greenbowe vd., 2007; Hohensell & Hand, 2006; Kingir vd., 2013). Sonraki yıllarda yapılan çalışmalar ise, bu yaklaşımın sadece öğrencilerin kavramsal anlamayı artırmakla kalmayıp, aynı zamanda eleştirel düşünme yeteneklerini artırdığını (Hand vd., 2018), bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur (Hand vd., 2020). Özet yazma etkinliklerinin öğrencilerin konuyla ilgili öğrenmelerinin geliştirilmesine yardımcı ve konuyla ilgili kavramsal anlamalarının artırılmasında etkili olduğu belirlenmiştir (Hand vd., 2020; McDermott & Hand, 2010; Yaman, 2018, 2019). Ayrıca, bu yaklaşımı kullanan üniversite seviyesindeki öğrencilerin yazılı argümanlarının zaman içerisinde gelişme gösterdiği (Yaman, 2018), öğrencilerin farklı ve birbiriyle bağlantılı gösterimler kullandıkları ve çoklu gösterim becerilerinin zamanla geliştiği ortaya çıkmıştır (Choi vd., 2013; Çıkmaz vd., 2021; Yaman, 2020). Öğrencilerin çoklu gösterimleri kullanmaları ve çoklu gösterim seviyeleri arasındaki ilişkiyi doğru kurabilmeleri sağlandığında, kavramsal anlamalarının da geliştiği görülmektedir (Gabel, 1999). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin, çoklu gösterimleri (makroskobik, mikroskobik

ve sembolik gösterim) kullanmada ve gösterimler arası geçiş yapmada zorlandıkları tespit edilmiştir (Arda & Akaygn, 2004; Gabel, 1999). Dolayısıyla yapılan araştırmalar neticesinde öğrencilere, çoklu gösterimleri kullanmaları için fırsatlar verilmesi önerilmektedir (Hinton & Nakhleh, 1999). Öğrencilerin sınıf ortamında etkinliklerini gerçekleştirirken makroskobik seviyede gözlenen değişimleri, sembolik ve mikroskobik seviyede arkadaşlarına açıklayarak tartişmaları önerilmektedir (Treagust & Chandrasegaran, 2009). Bu yaklaşım içerisinde yer alan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin (argümantasyona dayalı ve zet yazma etkinliklerinin) ğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığı ve kritik düşünme becerilerini geliştirdiği rapor edilmiştir (Hand vd., 2001; Hohenshell & Hand, 2010; Lamb vd., 2019; Yaman, 2021). Bu yaklaşımın ayrıca, ğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerine (Güner, 2023; Korkmaz, 2019; Kutru, 2022), akademik başarılarına (Demir, 2021; Genoğlan, 2017; İlk, 2019; Kutluer, 2020; z, 2020), tutum (Eroğlu & yıldıırım, 2020; Genoğlan, 2017; İlk, 2019; Topaloğlu & Yeşildağ-Hasançebi, 2021) ve argüman becerilerine (alışkan, 2020; Hasançebi, 2014; Meral, 2018) olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmalarda genellikle ATBÖ yaklaşımı içerisinde yer alan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden tek yazma türünün tercih edildiği görülmektedir (Yaman, 2018, 2019; Yıldız, 2022). Bu alışmada ATBÖ uygulamaları dahilinde birden fazla yazma türünün kullanılması ile öğrencilerin yazma becerilerine etkisi araştırılmaya çalışılacaktır. Yapılan alışmalar, ğrencilerin ATBÖ yaklaşımının öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile entegre edilmesi ve kavramsal anlamalarına, argüman becerilerine ve çoklu gösterim kullanmalarına etkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunduğunu göstermektedir. Bu sebeple, bu çalışmada fen bilimleri dersinde uygulanan ATBÖ yaklaşımının içerisinde yer alan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden olan argümana dayalı ve zet yazma etkinliklerinin 8. Sınıf ğrencilerin kavramsal anlamalarına, gösterim ve argüman becerilerine etkisi araştırılarak alandaki bu eksikliğin giderilmesine ve alan yazına katkıda bulunulmaya çalışılacaktır.

1.1.1. Araştırmanın Problemi

Araştırmanın problemi “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, gösterim ve argüman becerilerine etkisi nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Bu problem kapsamında alt problemler oluşturulmuştur.

1.1.2. Alt Problemler

Çalışmada, belirtilen temel problem çerçevesinde oluşturulan alt problemler aşağıda sıralanmıştır.

1. ATBÖ yaklaşımının, ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ‘fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar’ konularındaki, kavramsal anlamalarına etkisi nasıldır?

2. Ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?

2.1. ATBÖ yaklaşımına göre öğrenim gören öğrencilerin, öğrenme amaçlı özet yazma becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2.2. ATBÖ yaklaşımına göre öğrenim gören öğrencilerin, fen laboratuvarında gerçekleşen ATBÖ uygulamaları boyunca yazdıkları ATBÖ laboratuvar raporları arasında argümantasyon becerisi açısından anlamlı bir fark var mıdır?

3. Ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin argüman ve çoklu gösterim becerilerini nasıl etkilemektedir?

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının

8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarına, gösterim ve argüman becerilerine etkisini incelemektir. Bu kapsamda çalışmanın alt amaçları;

1. ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen bilimleri dersi fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konuları kapsamında kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir.

2. Öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin (argümana dayalı yazma- ATBÖ yaklaşımına uygun olarak hazırladıkları laboratuvar raporları ve özet yazma etkinlikleri) zamanla nasıl geliştiğini incelemektir.

3. ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin ATBÖ öğrenci raporlarında kullandıkları argümanları ve çoklu gösterimleri (kimyadaki çoklu gösterimler ve modsal betimlemeler) nasıl etkilediğini incelemektir.

1.3. Varsayımlar

Araştırma kapsamındaki varsayımlar aşağıda listelenmiştir.

1. Örneklem seçiminin, araştırmanın amacı ve yöntemine uygun olduğu varsayılmıştır.
2. Uygulama süresince katılımcıların gönüllü ve istekli olduğu varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin, ATBÖ öğrenci raporlarını ve diğer yazma etkinliklerini içtenlikle yazdığı varsayılmıştır.
4. Öğrencilerin, ATBÖ raporlarında, vignette soruları ve öğrenme amaçlı yazdıkları metinlerde, çoklu gösterim ve modsal betimlemelerini en iyi şekilde kullandıkları varsayılmıştır.
5. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının amaca hizmet ettiği, öğrencilerin ise içtenlikle ve birbirinden bağımsız yanıtlar verdiği varsayılmıştır.
6. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları için sağlanan geçerlik ve güvenirlik önlemlerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.
7. ATBÖ yöntemini fen sınıfında uygulayan öğretmenin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olduğu varsayılmıştır.
8. ATBÖ yönteminin uygulandığı konular, 8. Sınıf fen bilimleri dersi kazanımlarına ve ders planına uygun olarak hazırlandığı varsayılmıştır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Araştırma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında, İç Anadolu bölgesinde yer alan bir ortaokulun 8. Sınıf 11 öğrencisi ile sınırlıdır.
2. Araştırma, 8. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan madde ve endüstri ünitesi fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konu başlıkları kapsamında sınırlıdır.
3. Araştırma kullanılan ölçeklerle (iki aşamalı kavram başarı testi, özet yazma etkinlikleri, vignetteler, gösterim anketi, ATBÖ şablonu) sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süresi toplam yedi hafta ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Araştırmada kullanılan bazı kavramların tanımları aşağıda açıklanmıştır.

Argüman: Bir durumu, durum hakkındaki tahminleri veya sonucu desteklemek ya da çürütmek için teorilerin veya kanıtların birlikte kullanılmasıdır (Toulmin, 1958).

Argümantasyon: Bir durumu açıklamak veya ikna etmek için kullanılan, içeriğinde; iddia, veri, deliller ve destekleyici unsurların bir arada kullanıldığı argüman dizisi (Simon, Erduran & Osborne, 2006).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ): Öğrencilerin araştırma soruları belirleyerek, bu sorulara yanıtlar bulmak için laboratuvar ortamında yöntemler geliştirip, bilimsel araştırma süresince iddia oluşturarak destekleyici deliller ile büyük veya küçük grup tartışmalarında savunma yaptıkları bir yöntemdir (Keys vd., 1999). Araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin sunulduğu, değerlendirildiği, soru-iddia-kanıt süreçleri ile argümanlar oluşturarak müzakerelerin yapıldığı öğrenme yaklaşımıdır (Akkuş, Günel & Hand, 2007).

Akademik başarı: Öğrencilerin öğretim programı sonunda, konu ile alakalı öğrenme düzeyini gösteren ifadedir. Ünite kazanımlarına yönelik yapılmış testlerden elde ettikleri başarıdır.

Çoklu Modsal Betimlemeler: Bir ya da birden fazla gösterimin betimsel, sembolik veya dilsel özellikte farklı modlarla ifade edilmesi, ÇMB öğrenme ile bütünleştirilmesidir (Tang, Delgado ve Moje, 2014).

2. GENEL BİLGİLER

Bu kısımda çalışmanın kuramsal çerçevesi kapsamında; argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı, kimyadaki çoklu gösterimler, modsal betimlemeler ve fen sınıflarındaki öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri açıklanacaktır.

2.1.Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı Hand ve Keys (1999) tarafından geliştirilen, araştırma, sorgulama ve argümantasyonu fende dilin kullanımını da göz önünde bulundurarak birleştiren bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, epistemik çatının altında yatanların geliştirilmesi, argüman fazı ve özet yazma fazı olmak üzere üç fazdan oluşmaktadır, (Hand vd., 2017b; Hand vd., 2018). İlk olarak “araştırma sorgulama ile ilgili talepleri anlama” fazı, ATBÖ yaklaşımının başlangıç aşamasıdır. Bu fazda araştırmanın ayrılmaz ve önemli araçları tanıtılmaktadır. ATBÖ yaklaşımının uygulanması için bilimsel argümanın yapısı (soru, iddia ve kanıt), gösterimleri kullanmanın önemi, bilgiyi geliştirmek için çok yönlü iletişim ortamlarının (bireysel, grup ve sınıf) kullanımı da dahil olmak üzere bir dizi aracın geliştirilmesi ve kullanılması gerekmektedir (Hand vd., 2018; Hand vd., 2020; Mercier & Sperber, 2011). Bu faz aynı zamanda, fende büyük fikirleri, dilin önemini, öğrencilerin ön bilgilerine dayanarak hazırlanan ünite planlarını, toplum yanlısı ortamın ve epistemik uygulamaların (soru, dizayn, soru/iddia/kanıt yapısı) geliştirilmesini içermektedir (Hand vd., 2018; Hand vd., 2020).

ATBÖ yaklaşımının diğer fazı olan ‘argüman fazı’ araştırma ve sorgulamanın yapıldığı fazdır. Bu fazda öğrenciler bir öncülün doğruluğu konusunda diğerlerini yazılı veya sözlü olarak ikna etmeye çalışmaktadır. ATBÖ yaklaşımı, sınıf müzakereleri sonucunda belirlenen bir soru (öncül) ile başlamaktadır. Başlangıç sorusu belirlenirken öğrenciler, argümantasyona dayalı gerekçelendirmeler yaparak araştırmak istedikleri öncüllere (sorulara) karar vermektedir. Karar verirken gerekçelerin üretilmesi ile asıl sorular belirlenmektedir. Küçük veya büyük grup müzakereleri ile araştırma sorusuna cevap bulmak için araştırma tasarımı üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda her tasarımın gerekçelendirilmesi, müzakere edilmesi ve sonuç olarak mutabakata varılması gerekmektedir (Hand vd., 2020; Yaman vd., 2019). ATBÖ yaklaşımında iki farklı değerlendirme söz konusudur. Bunlardan ilki sınıf ortamında, bireysel ya da grupça yapılan iddia ve kanıt üzerine değerlendirmeler ve eleştirilerdir. Diğer değerlendirme ise,

sınıf ortamında oluşturulan iddia ve kanıtların en az üç farklı kaynaktan araştırılarak kritik edilmesidir. Burada öğrencilerden, sınıf ortamında, kendi oluşturduğu iddia ve kanıtları ile diğer kaynaklardan elde ettiği bilgilerin birbirini desteleyip desteklemediği veya çürütüp çürütmediği hakkında çıkarımlarda bulunması beklenmektedir (Hand vd., 2018; Hand vd., 2020). Argüman fazının son aşamasında, öğrenciler sözlü argümanlardan çıkarak yazılı argümanlara geçiş yapmaktadır. Burada ATBÖ yaklaşımının öğrenci şablonu kullanılarak öğrencilerden yazılı argüman oluşturmaları beklenmektedir. Bu şablon içerisinde, başlangıç soruları, tasarım, gözlem, iddia, kanıt, okuma ve yansıtma gibi kısımlar bulunmaktadır (Yaman vd., 2019, s. 265).

Tablo 2.1. ATBÖ Yaklaşımı Öğrenci Şablonu

ATBÖ Yaklaşımı Öğrenci Şablonu -Laboratuvar Raporu

1. Başlangıç soruları- Sorularım nelerdir?
 2. Deneyler ve testler- Sorularımı cevaplamak için ne yaptım?
 3. Gözlemler ve veriler- deney sonunda elde ettiklerim nelerdir?
 4. İddialar- ne iddia edebilirim?
 5. Kanıt(delil)- neden bu iddialarda bulunuyorum? iddialarımı nasıl destekleyebilirim?
 6. Okuma – kendi fikirlerim ile mevcut diğer fikirleri nasıl kıyaslayabilirim?
 7. Yansıma- fikirlerim nasıl değişti?
-

ATBÖ yaklaşımının son fazı olan “özet yazma fazı” çalışılan konunun sonunda, yazma etkinlikleri ile öğrencilerin büyük fikirlerini açıkladıkları aşamadır. Bu fazda amaç, öğrencilerin karşı tarafa bilgi vermesidir. Dolayısıyla öğrencilerin yazma etkinliklerini gerçekleştirirken, süreç boyunca elde edilen ve farklı kaynaklardan toplanan bilgileri kullanmaları gerekmektedir. Bu bilgiler; sınıf içi müzakereleri, argümantasyona dayalı tartışmaları, farklı kaynaklardan toplanan bilgileri, konunun kavramsal çerçevesiyle ilgili öğretmen ve diğerleriyle etkileşimleri kapsamaktadır. Bu fazda öğrencilerden, edindikleri tüm bilgileri yeniden organize ederek, geleneksel olmayan yazma yöntemleriyle kullanmaları istenmektedir. Özet yazma fazında öğrenciler, geleneksel olmayan, öğrenme amaçlı yazma stratejilerini kullanmaktadır (McDermott & Hand 2010; Yaman, 2019,

2020). Yazma etkinliklerinde öğrencilerden şekil, grafik, tablo, matematiksel ifadeler, denklemler (modsal betimlemeler) ve çoklu gösterimler (makroskobik, mikroskobik, sembolik) kullanmaları beklenmektedir. ATBÖ yaklaşımının öğrenme amaçlı özet yazma stratejilerinde öğrencilerden, öğretmenden farklı bir muhataba (kendisinden genç muhataplar, akranlar) yazmaları ve farklı yazı türlerini (mektup, hikaye, broşür, öykü vb.) kullanmaları istenmektedir (Prain & Hand, 1996).

2.2. Yapılan Çalışmalar

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımlarıyla alakalı alan yazı incelenmiş ve ulusal alanda ortaokul seviyesinde yapılan çalışmalar tablo 2.2’de paylaşılmıştır.

Tablo 2.2. Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Yazarlar	Amaç	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuç
Kaya 2023	Çalışmanın amacı arttırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının ortaokul 8. Sınıf öğrencilerin eleştirel düşünme ve akademik başarıların etkisinin incelenmesidir.	8.Sınıfta öğrenim gören 37 öğrenciden oluşmaktadır .	Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testi (ÜTABT), Eleştirel Düşünme Testi (EDT), Yarı Yapılandırılmış Görüşme	AG uygulamalarıyla desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve eleştirel düşünme becerilerini orta düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Aynı zamanda motivasyon ve eleştirel düşünme becerilerini de olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Güner 2023	Çalışmada ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin 21. yy. yeterliliklerine, yansıtıcı düşünme becerilerine ve argümantasyon algılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	7.sınıfa öğrenim gören toplam 32 öğrenciden oluşmaktadır .	21. yüzyıl beceri ölçeği, yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği, argümantasyon algıları testi, yarı yapılandırılmış görüşme	ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerine, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve argümantasyon algılarının olumlu gelişmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Kutru 2022	Araştırmanın amacı; ATBÖ destekli STEM eğitiminin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerine etkisinin araştırılmasıdır.	7.sınıfta öğrenim göre 11 öğrencide oluşmaktadır .	Bilimsel yaratıcılık testi, bilimsel okuryazarlık ölçeği, medya okuryazarlık ölçeği, fen laboratuvarı girişimcilik ölçeği, iletişim becerileri değerlendirme ölçeği, işbirlikçi öğrenme modeli yöntem görüş ölçeği, problem çözme becerileri envanteri, gençlere yönelik yaşam becerileri ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu	ATBÖ destekli STEM eğitimiyle öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, eleştirel düşünme, bilimsel okuryazarlık, medya okuryazarlığı, girişimcilik, iletişim, iş birliği, problem çözme ve yaşam becerilerinin olumlu geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler belirtilen 21. yüzyıl becerilerinin ATBÖ destekli STEM eğitimiyle geliştiği yönünde görüşe sahip oldukları belirlenmiştir.
Topaloğlu ve Yeşildağ- Hasançebi 2021	Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin öz yeterliliklerine, fen bilimlerine ve öğrenmeye karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir.	6. sınıfta öğrenim gören 59 öğrenciden oluşmaktadır	Genel öz yeterlilik ölçeği Öğrenmeye ilişkin tutum ölçeği Fen ve teknoloji tutum ölçeği Yarı yapılandırılmış görüşme	Araştırma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öz yeterliliklerine, fen bilimlerini günlük hayatla ilişkilendirmeye ve fen bilimlerine karşı merak olumlu yönde etki ettiği tespit edilirken öğrenmeye ilişkin tutumlarına etki etmediği tespit edilmiştir. Fen dersine olan kaygıları azalttığı ve öğrenmeden beklentileri artırdığı ifade edilmiştir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Demir 2021	Araştırmanın amacı, çevrimiçi ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin ekolojik okuryazarlık, akademik başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi, öğrenci ve veli görüşlerinin araştırılmasıdır.	6. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ve velileri örneklem grubunu oluşturmaktadır.	Ekolojik okuryazarlık akademik başarı testi, tutum ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formları, günlükler, çalışma yaprakları ve el ürünleri	Araştırmanın sonucunda Ön test ve son test çalışmaları incelendiğinde son test puanlarının lehine anlamlı bir fark oluşturduğu, öğrenci ve velilerin ekolojik okuryazarlık eğitimi modeline yönelik olumlu ve benzer görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir.
Eroğlu ve Yıldırım 2020	Bu çalışmada ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin çevre konusuna yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	6. sınıfta öğrenim gören 56 öğrenciden oluşmaktadır .	Çevreye yönelik tutum ölçeği Çevreye yönelik davranış ölçeği Çevre başarı testi	ATBÖ yaklaşımının 6.sınıf öğrencilerinin çevre konusuna yönelik tutum ve davranışlarına etki etmediği tespit edilmiştir. Akademik başarıyı ise artırdığı ifade edilmiştir. Öğretmen merkezli çevre eğitiminin, çevre konusuna yönelik tutum, davranış ve akademik başarıya etkisi olmadığı tespit edilmiştir.
Öz 2020	Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının ve çoklu modsal betimleme (ÇMB) kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine katkısının incelenmesi amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören toplamda 119 öğrenciden oluşmaktadır .	Akademik başarı testi, eleştirel düşünme testi, deney raporları ve poster analizi	ATBÖ yaklaşımı ve ÇMB'nin kullanımının beraber kullanıldığı durumlarda öğrencinin akademik başarısına katkı sağladığı, ATBÖ yaklaşımının eleştirel düşünme becerisine katkı sağlarken, ÇMB kullanımının anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Kutluer 2020	Çalışmanın amacı, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları konularının akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisinin araştırılmasıdır.	8.Sınıfta öğrenim gören toplamda 62 öğrenciden oluşmaktadır .	Başarı testi ve argümantasyon seviye etkinlikleri	ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, tartışma becerilerine, derse aktif katılımlarına ve argümantasyon seviyelerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.
Çalışkan 2020	Çalışmanın amacı ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına, yaklaşımlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisinin incelenmesidir	7.sınıfta öğrenim gören 20 öğrenciden oluşmaktadır .	Anket, etkinlik kağıtları, video kayıtlarından ve ses kayıtları	Araştırma sonuçlarına göre, ATBÖ uygulamalarının fen öğrenme yaklaşımlarını ve iddia, kanıt oluşturma gibi argümantasyon seviyelerini geliştirdiği ifade edilmiştir.
İlk 2019	Çalışmanın amacı, 6. Sınıf fen bilimleri dersi Dünya ve evren ünitesinde uygulanan ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, fen dersine yönelik tutumlarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisinin araştırılmasıdır.	6. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci ve fen bilimleri öğretmenleri nden oluşmaktadır .	Başarı testi, tutum ölçeği, yapılandırılmış görüşme formu ve doküman incelemesi	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına olumlu katkı sağladığı, fen dersine yönelik tutumlarında anlamlı değişiklik oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin derse katılma, kendini ifade etme, özgüven ve sorgulama becerilerini arttırdığı ifade edilmiştir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Yaman 2019	Çalışmada ATBÖ yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri maddenin tanecikli yapısı ünitesindeki konulara yönelik kavramsal anlamalarına ve fendeği gösterimleri kullanmayla ilgili görüşlerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 37 öğrenciden oluşmaktadır .	İki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi	Araştırma sonucunda, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal başarılarına ve gösterimle ilgili görüşlerine olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir. Öğrencilerin çoklu gösterim kullanmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, bilgiyi daha kolay hatırladıkları, fikirleri daha iyi organize ettikleri ve bu sebeple çoklu gösterimleri kullanmayı tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.
Karakuş 2019	Araştırmanın amacı ATBÖ yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında kavram haritası ve argüman haritasının öğrencinin akademik başarısına etkisinin araştırılmasıdır	6. sınıfta öğrenim gören toplamda 84 öğrenciden oluşmaktadır .	Ünite tabanlı fen başarı testi, argüman haritası değerlendirme rubriği, kavram haritası değerlendirme rubriği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler	Araştırma sonuçlarına göre ATBÖ uygulamalarına ilaveten kavram haritası ve argüman haritasının kullanımı öğrenci başarısında olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.
Korkmaz 2019	Çalışmanın amacı ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına ve 21. yy. becerilerine etkisinin araştırılmasıdır.	7.Sınıfta öğrenim gören toplamda 80 öğrenciden oluşmaktadır	Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve 21. yüzyıl becerileri ölçeği	Araştırma sonucunda ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin 21. yy. becerilerine ve bilimsel epistemolojik inanç düzeyleri için anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Topaloğlu 2019	Bu araştırmada ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının öğrencilerin öz yeterliliklerine, öğrenmeye ve fen bilimleri dersine yönelik tutumuna etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	6. sınıf öğrencilerin den toplamda 59 kişiden oluşmaktadır .	Öz yeterlilik ölçeği, öğrenmeye ilişkin tutum ölçeği, fen ve teknoloji tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme	Çalışmanın sonucunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin genel öz yeterliliklerini, fen bilimlerine yönelik tutum ve merakı artırdığı tespit edilmiştir. ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin öğrenmeye ilişkin tutumlarına etki etmediği fakat fen dersine olan kaygılarını azaltıp öğrenmeden beklentilerini artırabildiği sonucuna ulaşılmıştır. ATBÖ yönteminin öğrencilerin genel öz yeterlilik ve öğrenmenin doğası ile öğrenmeden beklenti arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ifade edilmiştir.
Özcan 2019	Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme ve kavramsal anlama becerilerine katkısının, aynı zamanda epistemolojik inançlarına etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.	Ortaokulda öğrenim gören toplamda 26 öğrenciden oluşmaktadır .	Basınç kavramsal ölçme aracı, yaratıcı düşünme becerisi ölçeği, bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği ve etkinlik kağıtları	Sonuç olarak ATBÖ uygulamalarının kavramsal anlama yönünden öğrencilere olumlu katkı sağladığı, yaratıcı düşünme becerisi ve bilimsel epistemolojik inanç yönünden anlamlı bir etkinin olmadığı ifade edilmiştir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Gügük 2019	Bu araştırmada 6. Sınıf fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinde ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve karar verme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 69 öğrenciden oluşmaktadır	Ünite tabanlı kazanım değerlendirme test ve karar verme becerisi değerlendirme ölçeği	ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve karar verme becerilerine olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Bireysel ve grup olarak ödev hazırlayan deney gruplarından grup olarak ödev hazırlayan öğrencilerin akademik başarılarının ve karar verme becerilerinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Eryılmaz 2019	Araştırmada ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımı uygulamalarını kapsamında ünite başarılarına ve karar verme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören toplamda 69 öğrenciden oluşmaktadır .	Ünite tabanlı kazanım değerlendirme testi (ÜTKDT) ve karar verme becerisi değerlendirme ölçeği (KVBDÖ)	Çalışma sonucunda ATBÖ yaklaşımı uygulamalarına katılan öğrencilerin ünite tabanlı kazanım değerlendirme testinde ve karar verme becerilerinde daha başarı sağladıkları tespit edilmiştir.
Koçak 2019	Çalışmanın amacı; ATBÖ uygulamalarının öğrencinin fen başarısı, öz düzenleme, derse katılım ve argüman becerileri üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.	6. sınıfta öğrenim gören 55 öğrenciden oluşmaktadır .	Fen başarı testi, öz düzenleme anketi, katılım ölçeği	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını broşürle desteklemenin öğrencilerinin biyoloji ve fizik ünitesindeki akademik başarılarını artırdığı, ATBÖ uygulamalarının öz düzenleme, derse katılım ve argüman becerilerine de katkı sağladığı görülmektedir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Yaman 2018	Araştırmanın amacı, ATBÖ uygulamaları ile argümantasyon ve öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin, öğrencilerin madde ve ısı ünitesindeki kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini araştırmaktır.	6. sınıfta öğrenim gören toplamda 84 öğrenciden oluşmaktadır .	İki aşamalı kavramsal anlama testi ve özet yazma etkinlikleri değerlendirme rubriği	Araştırma sonucunda ATBÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve özet yazma etkinlikleri puanlarının kontrol grubuna kıyasla anlamlı fark oluşturduğu belirlenmiştir.
Meral 2018	Araştırma, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, argüman oluşturma becerilerine etkisini ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır.	7.sınıfta öğrenim gören toplam 94 öğrenciden oluşmaktadır .	Ülkemizde nüfus akademik başarı testi (ÜNABT), eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (UEFM), argümantasyon etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu	Sonuç olarak ATBÖ uygulamalarının mevcut uygulamalara göre akademik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına yönelik olumlu görüşlerin olduğu tespit edilmiştir.
Çakan Akkaş 2017	Araştırmanın amacı ATBÖ yaklaşımını kullanmanın 5. Sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünmelerine etkisini incelemektir.	5. sınıfta öğrenim gören toplamda 12 öğrenciden oluşmaktadır .	Ünite tabanlı akademik başarı testleri (ÜTABT) ve eleştirel düşünme testi (EDT)	Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının mevcut uygulamalara göre öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine daha fazla olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Gençoğlu 2017	Bu araştırmada otantik örnek olay destekli ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya koymak hedeflenmiştir.	8.sınıfta öğrenim gören toplamda 69 öğrenciden oluşmaktadır .	Asitler bazlar başarı testi (ABBT), bilimsel süreç becerileri testi (BSBT) ve fen bilimleri dersi tutum ölçeği (FBTÖ)	Araştırma sonucunda otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulanan öğrencilerin ABBT testi, BSBT testi ve FBTÖ ölçeğinden elde ettikleri puanlarda artış görülmüştür. Mevcut uygulamaya göre ATBÖ uygulamalarının bilimsel süreç becerileri puanları ve fen bilimleri ders tutumları ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.
Şahin 2016	Bu çalışmanın amacı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir.	8.Sınıf düzeyinde öğrenim gören 44 üstün yetenekli öğrenciden oluşmaktadır .	Başarı testi, biliş üstü yeti anketi, cornell eleştirel düşünme becerileri testi, yarı yapılandırılmış görüşme	ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarını artırdığını tespit edilmiştir. Öğrencilerin Bilişüstü Yeti Anketi'nden aldıkları puanlara bakıldığında ATBÖ uygulamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı ortaya çıkmıştır. Eleştirel Düşünme Becerileri test sonuçlarına göre ise istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Öğrenciler ATBÖ uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve kalıcılığını attırdığını ifade etmişlerdir

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Arlı 2014	Araştırmanın amacı 6. Sınıfta öğrenim gören mevsimlik tarım işçisi konumundaki çifte dezavantajlı öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımının ünite tabanlı fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerinin gelişmesine etkisi incelenmesidir.	6. sınıfta öğrenim gören toplamda 75 öğrenci bulunmaktadır.	Ünite tabanlı fen başarı testi ve öğrencilerin yazmış oldukları mektuplar	Çalışmanın sonucunda ATBÖ uygulamalarının dezavantajlı öğrencilerin ünite tabanlı fen başarısına ve argümanlarına dayalı olarak üst bilişsel becerilerinde istatistiksel olarak olumlu katkı sağladığı görülmektedir.
Hasançebi 2014	Araştırmanın amacı, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme uygulamalarının öğrencilerin fen başarılarına ve yazılı argüman oluşturma becerilerine etkisinin incelenmesidir. Aynı zamanda yaklaşımın öğrencilerin öğrenmeleri, bireysel gelişimleri üzerine etkisinin öğrenci ve öğretmen gözünden değerlendirilmesini hedeflenmektedir.	7. sınıf ve 8. sınıf olarak aynı örnekleme dahil toplam 39 öğrenciden oluşmaktadır .	Ünite tabanlı fen başarı testi, ATBÖ raporu, ATBÖ rapor değerlendirme rubriği, gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşme	Çalışmanın sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin ünite tabanlı fen başarılarının istatistiksel olarak artmasına, yazılı argüman oluşturma becerilerinin gelişmesine ve öğrencilerin bireysel özelliklerinin (özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma) olumlu yönde değişmesine katkı sağladığını tespit edilmiştir.

Tablo 2.2. (devam) Ulusal alanda ortaokul seviyesinde ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar

Günel, Kınır ve Keban 2012	Çalışmada ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrenci ve öğretmen sorularının incelenmesi ve genel soru sorma stratejisi ile argüman oluşturma ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 106 öğrenci ile üniversitede öğrenim gören 50 öğrenci dahil toplam 156 öğrenciden oluşmaktadır .	Video kayıtlarından elde edilen yazılı dokümanların analizi için söylem çözümlemesi yöntemi kullanılmıştır.	Araştırmada öğretmenin soru sorma stratejileri ile sınıf içerisindeki müzakere sürecinin oluşumunda ve devam etmesinde etkili olduğu ifade edilmiştir. Öğretmenin soru sorma stratejisi ile öğrencilerin soru üretmesi arasında bir ilişkinin olduğu, öğretmenin müzakerelerin devam etme sürecinde önemli rol aldığı görülmüştür.
Kabataş Memiş 2011	Bu araştırmada 6. Sınıf fen bilimleri dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesi ve madde ve ısı ünitesinde ATBÖ ile kullanılan araştırma-sorgulama temelli aktivitelere ilave olarak öz değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir.	6. sınıfta öğrenim gören 108 öğrenciden oluşmaktadır .	Genel başarı testi Kalıcılık testi ATBÖ raporları ATBÖ raporu puanlama anahtarı Öz değerlendirme puanlama anahtarı	Araştırma sonucuna göre ATBÖ yaklaşımının ve ATBÖ ile kullanılan araştırma-sorgulama temelli aktivitelere ilave olarak öz değerlendirmenin geleneksel yaklaşıma göre bireylerin akademik başarısını olumlu etkilediği, aynı zamanda kalıcılığı da artırdığı ifade edilmiştir.

ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı ulusal alanda, ortaokul seviyesinde yapılan 20 tane çalışma Tablo 2.2’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde ortaokul seviyesinin farklı kademelerinde çalışmalar yürütülmüştür. Bu bağlamda, 5. Sınıf seviyesinde bir adet (Çakan Akkaş, 2017); 6. Sınıf seviyesinde 15 adet (Arlı, 2014; Demir, 2021; Eroğlu & Yıldırım, 2020; Eryılmaz, 2019; Gügük, 2019; Günel vd., 2012; İlk, 2019; Kabataş Memiş,

2011; Karakuş, 2019; Koçak, 2019; Öz, 2020; Topaloğlu vd., 2021; Yaman, 2018, 2019); 7. Sınıf seviyesinden 5 adet (Çalışkan 2020; Güner, 2023; Korkmaz, 2019; Kutru, 2022; Meral, 2018) ve 8. Sınıf seviyesinden 5 adet (Gençoğlu, 2017; Kaya, 2023; Kutluer, 2020; Özcan, 2019; Şahin, 2016) araştırma incelenmiştir. Hasaıçebi (2014) yaptığı çalışmayı aynı örneklem grubuyla 7. Sınıf ve 8. Sınıf seviyesinde yürütmüştür.

ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar konu bazında incelendiğinde şu konuların ele alındığı görülmektedir: 5. Sınıf düzeyinde Fen Bilimleri dersi Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi, Madde ve Değişim (Çakan Akkaş, 2017); 6. Sınıf düzeyinde fen bilimleri dersi Madde ve Isı (Arlı, 2014; Eryılmaz, 2019; Gügük, 2019; Karabaş & Memiş 2011; Koçak, 2019; Topaloğlu, 2019; Topaloğlu & Yeşildağ-Hasaıçebi, 2021; Yaman, 2018), Maddenin Tanecikli Yapısı (Yaman, 2019), Ses ve Özellikleri (Karakuş, 2019; Topaloğlu, 2019; Topaloğlu & Yeşildağ-Hasaıçebi, 2021), Çevre Eğitimi (Eroğlu & Yıldırım, 2020), elektrik ünitesi (Karabaş Memiş, 2011; Koçak, 2019), Bitki ve Hayvanlarda Üreme Büyüme ve Gelişme (Koçak, 2019), Güneş sistemi ve Tutulmalar (İlk, 2019; Öz, 2020), Kuvvet ve Hareket (Öz, 2020), Kimyasal Değişim ve Karışımlar (Kınıır vd., 2012), Sosyal Bilgiler dersinden ise Üretim, Dağıtım ve Tüketim (Demir, 2021) konularının olduğu görülmektedir. 7. Sınıf düzeyi Fen Bilimleri konularından İnsan ve Çevre (Hasaıçebi, 2014), Işığın Madde ile Etkileşimi (Güner, 2023), Astronomi (Çalışkan, 2020), Uzay Teknolojileri, Matematik dersi Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümü, mühendislik ve teknoloji disiplinleri ilişkin konular (Kutru, 2022), Sosyal Bilgiler dersinden ise İnsanlar, Yerler ve Çevreler (Meral, 2018) konusu yer almaktadır. 8. Sınıf düzeyinde DNA ve Genetik Kod (Kaya, 2023), Kuvvet ve Hareket (Hasaıçebi, 2014; Şahin, 2016), Basınç (Kaya, 2023; Özcan, 2019), Asitler ve Bazlar (Gençoğlu, 2017), Maddenin Yapısı ve Özellikleri (Hasaıçebi, 2014), Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları (Kutluer, 2020) konularının ele alındığı görülmektedir. ATBÖ yaklaşımı kullanılarak 8. Sınıf düzeyinde fiziksel ve kimyasal değişimler ile kimyasal tepkimeler konularıyla ilgili yapılan çalışmaların bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına (Demir, 2021; Eroğlu & Yıldırım, 2020; Eryılmaz, 2019; Gügük, 2019; İlk, 2019; Karakuş, 2019; Kaya, 2023; Koçak, 2019; Kutluer, 2020; Şahin, 2016), kavramsal anlamalarına (Yaman, 2018, 2019), eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri (Çakan Akkaş, 2017; Gençoğlu, 2017; Güner, 2023; Kaya, 2023; Meral, 2018; Şahin, 2016), modsal

betimlemeler (Öz, 2020), kimyadaki çoklu gösterimler (Yaman, 2019), öğrencilerin muhakeme becerilerine katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Ancak, ortaokul seviyesinde öğrencilerin kavramsal anlamalarını inceleyen çalışmalar bulunmasına rağmen, kimyadaki çoklu gösterim seviyelerini ve argüman gelişimlerini inceleyen çalışmaların bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmaların çoğunluğunun ATBÖ yaklaşımının sadece argümana dayalı yazma etkinliğine odaklanıldığını (Arlı, 2014; Çalışkan, 2020; Güner vd., 2012; Hasançebi, 2014) bu yaklaşımın içerisinde yer alan argümana dayalı ve özet yazma etkinliği ile ilgili yapılan çalışmaların sayısının çok az olduğu anlaşılmaktadır (Yıldız, 2022). Bu çalışmada ise, argümana dayalı yazma ve özet yazma etkinliklerinin birlikte kullanılmasıyla, öğrencilerin 8. Sınıf düzeyinde argüman gelişimleri, çoklu gösterimleri ve kavramsal anlamalarının nasıl geliştiği ile ilgili alana katkı sağlanmaya çalışılacaktır.

Tablo 2.3.'de alan yazında argümantasyon becerileri ve argümantasyon temelli yapılan çalışmalar paylaşılmıştır.

Tablo 2.3. Argümantasyon becerileri ve argümantasyon temelli yapılan çalışmalar

Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç
Yenigün 2024	Bu çalışmada, teknoloji destekli argümantasyon yönteminin, fen bilimleri dersi destek-hareket sistemi ve sindirim sistemi konularına ilişkin öğrencilerin yaratıcılıklarına, argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Örneklem, 6.Sınıf toplamda 40 öğrenciden oluşmaktadır	Vücudumuzdaki sistemler başarı testi, bilimsel yaratıcılık testi ve argümantasyon kalitesi rubriği	Araştırma sonucunda teknoloji destekli argümantasyon yönteminin, öğrencilerin akademik başarısını arttırmada etkili olduğu görülmektedir. Aynı zamanda teknoloji destekli argümantasyon yöntemini kullanmanın öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ve argümantasyon becerilerine katkı sağladığını sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2.3. (devam) Argümantasyon becerileri ve argümantasyon temelli yapılan çalışmalar

Türk 2023	Çalışmanın amacı, öğrencilerinin proje ödevlerini belirlerken oluşturdukları yazılı argümanların kalitesi üzerine argümantasyon etkinliklerinin etkisini incelemektir.	Örnekleme, 8. Sınıf 28 öğrenciden oluşmaktadır.	Yazılı argümantasyon formu	Öğrencilerinin argümantasyon etkinliklerinin, oluşturdukları argümanların kalitesi üzerine olumlu yönde etkisi görülmüştür. Proje ödevlerinin belirlenmesinde argümantasyon kullanılarak öğrencilerin bilinçli karar vermesi sağlanabilir.
Coşan 2023	Çalışmanın amacı argümantasyon temelli öğretimin, öğrencilerin elektrokimya konusundaki kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak ve öğrencilerin bu süreçte argümantasyon becerilerinin nasıl geliştiğini incelemektir.	9.Sınıf toplamda 41 öğrenciden oluşmaktadır.	Elektrokimya kavram testi, eleştirel düşünme becerileri ölçeği, argümanlarının özetleri ve saha notlar	Argümantasyon temelli öğretim alan öğrencilerin, kavramları anlama ve eleştirel düşünme becerileri açısından anlamlı şekilde fazla puan aldığını görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek kalitede argümantasyonlar oluşturduğu görülmektedir.
Alınlı 2022	Bu çalışmanın amacı, sosyal bilgiler öğretiminde işbirlikli argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarısı, argümantasyon düzeyleri ve işbirlikli öğrenme becerileri üzerindeki etkisi araştırmaktır.	6.Sınıf toplamda 78 öğrenciden oluşmaktadır.	Yönetime katılıyorum başarı testi, argümantasyon değerlendirme rubriği, iş birlikli öğrenme becerisi ölçeği ve görüşme formu	Araştırma sonucunda, argümantasyon yönteminin öğrenciler arasında iş birliği becerisinin olumlu yönde gelişmesinde ve argüman oluşturmalarında etkili olduğu, öğrencilerin uygulamaya yönelik olumlu yönde düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiş

Tablo 2.3. (devamı) Argümantasyon becerileri ve argümantasyon temelli yapılan çalışmalar

Arslan 2022	Bu çalışmanın amacı, 'hikayelendirme yöntemi' ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo bilimsel konuların, öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesidir.	8.sınıf toplamda 38 öğrenciden oluşmaktadır.	Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ve argümantasyon değerlendirme rubriği	Araştırma sonucunda, sosyo bilimsel konulara yönelik fene karşı tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmazken eleştirel düşünme beceri puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Sosyo bilimsel konuların hikayelendirme yöntemi ile ele alınması öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin gelişiminde pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.
Önder 2022	Çalışmanın amacı, argümantasyon uygulamalarından olan Deney tasarlama ve TGA tekniklerine uygun olarak işlenen fen derslerinin, öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisinin incelenmesi ve kıyaslanmasıdır.	8.sınıf toplamda 82 öğrenciden oluşmaktadır.	Bilimsel argümantasyon testi	Öğrencilerin kontrol ve TGA gruplarının uygulamadan önce ve uygulamadan sonra argümantasyon becerileri bakımından anlamlı bir fark görülmemiş ancak deney tasarlama grubunda bulunan öğrencilerin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Gümüş 2022	Çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin argümantasyon becerileri ve derslerinde argümantasyon yönteminin kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesidir.	Resmi ilkokullarda görevli sınıf öğretmenleri olmaktadır.	Bilimsel argümantasyon testi, argümantasyon uygulamalarını etkileyen faktörler ölçeği	Sonuç olarak, sınıf öğretmenlerin argümantasyona yönelik öğretim yapma konusunda kendilerini yetkin hissettiklerini söylemek mümkündür.

Tablo 2.3. (devamı) Argümantasyon becerileri ve argümantasyon temelli yapılan çalışmalar

Öztürk 2019	Çalışmanın amacı argümantasyon tabanlı fen öğretim yönteminin öğretmen adaylarının argümantasyon oluşturma becerilerine, akademik başarılarına ve biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.	Çalışmanın örnekleme 48 fen bilimleri öğretmen adayından oluşmaktadır.	Argümantasyon testi, laboratuvara yönelik tutum ölçeği, akademik başarı testi ve görüşme soruları	Biyoloji laboratuvar uygulamalarında Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi yönteminin öğrencilerin akademik başarılarının artmasında, laboratuvara yönelik olumlu tutum geliştirmesinde ve argümantasyon oluşturma becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir.
Balcı 2015	Çalışmanın amacı argümantasyon tabanlı öğretiminin, öğrencilerin kavramsal anlamalarına, fen dersine yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine, akademik özyeterliliklerine ve tartışma öğelerine etkisinin belirlenmesidir.	4.Sınıf 37 öğrenciden oluşmaktadır.	Maddeyi tanıyalım başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği, akademik özyeterlilik ölçeği, yarı yapılandırılmış mülakatlar, argümantasyon görüşme formları	ATBÖ yaklaşımının; öğrencilerin kavramsal anlamalarının, bilimsel süreç becerilerinin, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının ve akademik özyeterliliklerinin gelişimine olumlu yönde etki ettiği ancak, argüman oluşturma becerilerinde herhangi bir değişime sebebiyet vermediği tespit edilmiştir.
Koçak 2014	Çalışmanın amacı ATBÖ yaklaşımına göre tasarlanan laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarı ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini incelemektir.	Örneklem 45 öğretmen adayından oluşmaktadır.	Çözeltiler başarı testi ve kaliforniya eleştirel düşünme eğilimi ölçeği	ATBÖ' ye dayalı lab uygulamalarının öğretmen adaylarının başarısında etkili olduğunu, eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişiminde ise ATBÖ' ye dayalı laboratuvar uygulamaları ile geleneksel uygulamaların anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.3.'de argümantasyon becerileri ve argümantasyon temelli yapılan 10 tane çalışma belirtilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde eğitimin farklı kademelerinde

argümantasyon temelli ve argümantasyon becerileri üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Bu bağlamda, 4. Seviyesinde (Balcı, 2024), 6. Sınıf seviyesinde (Alınlı, 2022; Yenigün, 2024), 8. Sınıf seviyesinde (Arslan, 2012; Önder, 2022; Türk, 2023), 9. Sınıf seviyesinde (Coşan, 2023) üniversitede öğrenim gören öğretmen adayları (Koçak, 2014) ve sınıf öğretmenleri ile yapılan çalışmalar (Gümüş, 2022) incelenmiştir. Yapılan çalışmalar konu bazında incelendiğinde, destek ve hareket sistemi-sindirim sistemi (Yenigün, 2024), elektrokimya (Coşan, 2023), yenilenebilir/yenilenemez enerji kaynakları (Arslan, 2012), yönetim biçimleri (Alınlı, 2022), basınç (Önder, 2022), çözeltiler (Koçak, 2014), biyoloji laboratuvarı ders konusu içerikleri (Öztürk, 2022) ve fen bilimleri dersi proje konularının belirlenmesi hususunda (Türk, 2023) çalışmalar yürütülmüştür. Yapılan araştırmalarda ATBÖ yaklaşımının, argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin ve argümantasyon uygulamalarının, argümantasyon becerisi (Alınlı 2022; Arslan, 2022; Coşan, 2023; Gümüş, 2022; Önder, 2022; Öztürk, 2022; Yenigün,2024; Türk, 202), kavramsal anlama becerisi (Balcı, 2015; Coşan, 2023), akademik başarı (Alınlı, 2022; Koçak, 2014; Öztürk, 2022; Yenigün, 2024), eleştirel düşünme (Arslan, 2022; Coşan, 2023; Koçak, 2014), derse yönelik tutum (Arslan, 2022; Balcı, 2015; Öztürk, 2022) bilimsel süreç becerileri (Balcı, 2015) ve işbirlikçi öğrenme becerisi (Alınlı, 2022) kapsamında katılımcılara katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

2.3. Fen Eğitimde Öğrenme Amaçlı Yazma Etkinlikleri

Okuma, dinleme, konuşma ve yazma, iletişimi oluşturan temel elemanlardır. Bunlar arasında yer alan öğrenme amaçlı yazma ise etkili öğrenmeyi sağlayan en eşsiz yoldur (Emig, 1977). Howard (1988), “Yazma düşüncenin babasıdır.” sözüyle, yazma etkinliğinin düşünmeye, anlamaya ve iletişime hizmet ettiğini belirtmiştir. Alan yazın incelendiğinde yazma ile ilgili yapılan çalışmalar bize, yazma eyleminin öğrenme aracı olduğunu göstermektedir (Mason & Boscolo, 2000). Öğrenme amaçlı yazılan yazılar, öğrenciler için değerlendirme aracı olmaktan ziyade bilim öğrenmelerine imkân sağlayan bir öğrenme aracıdır (Lewin & Wagner, 2006). Öğrencilerin bilgiyi kavrayabilmesine fırsat sunduğu için yazma etkinlikleri öğrenmenin temel parçasıdır (Kovac & Sherwood, 1999). Yazarak öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin dinleyerek veya okuyarak bilgiyi kavrama ve akılda tutmalarına kıyasla daha etkili bir yoldur. Öğrenciler yazma eylemiyle, bilgiyi yansıtmaya, yeni fikirler üretme, bilgiler ve fikirler arasında bağlantı kurmada bir araç olarak kullanabilirler (Singer vd., 2005). Yazma, durumları kağıt üzerine aktarma eylemi değil

durumları ya da aktiviteleri yazarak anlamlandırma eylemidir. Bu bağlamda öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin kullanılması öğrenmenin gerçekleşmesi ve anlamlı olması açısından oldukça önemlidir (Ceylan, 2010).

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüz çağında, birey ve toplumun bu gelişim ve değişime adapte olması ve bunun bir parçası olması gerekmektedir. Bu bağlamda fen okuryazarı bireyler yetiştirmek büyük önem taşımaktadır. Fen okuryazarı bireylerin yetişebilmesi için fen bilimleri dersi büyük rol oynamaktadır (Ceylan, 2010). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı özel amaçları arasında; bilimsel düşünen, günlük yaşamda karşılaştığı sorunlara bilimsel çözümler üreten, bilimsel süreç becerilerini kullanan, fen bilimlerine yönelik kariyer ve girişimcilik becerileri geliştiren, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek yer almaktadır (MEB, 2018). Fen okuryazarı bireylerin yetişmesi için yazma etkinlikleri büyük rol oynar. Öğrenciler yazarak öğrenme ile eleştirel düşünme becerileri geliştirirken aynı zamanda laboratuvar verilerini yorumlamayı ve üzerine düşünmeyi öğrenirler. (Keys vd., 1999). Fen sınıflarında öğrencilerin daha fazla yazma etkinlikleri gerçekleştirebilmesi için çeşitli yazma yaklaşımları geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi de “öğrenmek için yazma (writing-to-learn)” yaklaşımlarıdır (Yalçın, 2019). Öğrenme amaçlı yazma yaklaşımında, öğrencinin araştırma içerisinde anlamlı açıklamalar geliştirmesi, verileri yorumlaması ve kanıtla dönüştürmesi, veri- kanıt ilişkisi kurması, değerlendirmeler sonucunda iddia oluşturmaları beklenir (Kelly vd, 2002; Sampson vd, 2013). Böyle bir yazma yaklaşımı, öğrencinin fen dilini kullanabilmesi, araştırılan konuyu kapsamlı bir şekilde öğrenebilmesi ve fendeki yazım kılavuzunu anlayabilmesine olanak sağlamaktadır (Sampson vd., 2013).

Öğrenmek için yazma yaklaşımlarının kullanıldığı örneklerden birisi “argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ)” yaklaşımıdır. ATBÖ yaklaşımı Türkçe kaynaklarda ilk kez “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı” olarak çevrilmiştir (Günel vd., 2010). Dolayısıyla ATBÖ yaklaşımının temeli öğrenme amaçlı yazmaya dayanmaktadır (Koçak, 2019). Bu yaklaşımın içinde hem argümana dayalı yazma etkinlikleri hem de özet yazma etkinlikleri olmak üzere iki farklı öğrenme amaçlı yazma etkinliği bulunmaktadır. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar genelde bu yaklaşımın argüman fazına odaklanırken, bu çalışmada hem argümana dayalı yazma hem de özet yazma etkinlikleri birlikte kullanılarak öğrencilerin kavramsal anlamaları, çoklu gösterimleri ve argüman gelişimleri üzerinde inceleme yapılmıştır.

2.4. Özet Yazma Etkinlikleri

Öğrenme amaçlı kullanılan özet yazma etkinlikleri, kavramları ve fikirleri özetlemek veya bir durum hakkında bilgi aktarmak maksadıyla yazılmaktadır (Gil vd., 2010; Rivard, 1994). Özet yazma etkinlikleri dergi, kitap, günlük gibi resmi olmak zorunda değil (Gil vd., 2010; Hand & Prain, 1996; McDermott & Hand, 2010; Rivard, 1994), aynı zamanda not tutma, deftere bilgiler yazma, laboratuvar raporu yazma gibi etkinlikleri de içermektedir (Yıldız, 2022). Özet yazma ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, özet yazma etkinliklerine katılan öğrencilerin fen kavramlarına yönelik bilgilerinin geliştiği (Rivard, 1994), düşünme becerilerinin ve okul başarısının ilerlediği görülmektedir (Bangert-Drowns vd., 2004; Rivard, 1994). Yapılan çalışmalara göre özet yazma etkinlikleri, fen öğretimi açısından öğrenci başarısını arttırmaya ve kavramsal anlamalarına katkı sağlamaktadır (McDermott & Hand, 2010). Özet yazmada öğrencinin muhatabı ve ne amaçla yazdığı büyük önem taşır (Yıldız, 2022). Öğrenci, muhatap olarak öğretmenine yazdığı yazılarında, muhatabın bilimsel kavramları anlayacağını düşünerek, onun anlayacağı dile çevirmek için gerekli özveriyi göstermeyebilir. Fakat muhatap olarak öğretmenden farklı bir kişiye yazdıkları yazılarında, muhatabın kavramları anlayabilmesi için, bilimsel bilgiyi daha anlaşılır ve gündelik dile çevirerek muhatabın anlamasını amaçlarlar (Günel vd., 2009; Hand, 2017; Jang & Hand, 2017; McDermott & Hand, 2010).

Özet yazma etkinliklerinin uygulandığı ulusal ve uluslararası alan yazında yer alan araştırmaların temaları ve amaçları incelendiğinde, genellikle belli başlı etkenlerin (örneğin, akademik başarı, fen tutumu, bilimsel süreç- üstbiliş becerileri ve bilimsel okuryazarlık, yazma destekli argümantasyon uygulamaları, laboratuvar başarısı ve laboratuvar tutumuna etkisi) ele alındığı ve çalışmaların farklı konular üzerinden tekrar edildiği görülmektedir (Arslan & Benzer, 2022; İspir & Yıldız, 2021). Özet yazma etkinlikleri ile ilgili yapılan meta analiz çalışmaları, özet yazma etkinliklerini kullanan öğrencilerin fen ile ilgili bilgilerinin geliştiğini (Graham vd., 2020; Rivard, 1994), daha iyi hatırlama sergilediklerini ve daha karmaşık düşünme gösterdiklerini, buna karşın okul başarısında küçük bir gelişme gösterdiğini iddia etmektedir (Bangert-Drowns vd., 2004; Rivard, 1994). ATBÖ yaklaşımının özet yazma fazında, öğrencilerin konuyla ilgili öğrenmelerinin geliştirilmesine yardımcı ve konuyla ilgili kavramsal anlamalarının artırılmasında etkili olduğu belirlenmiştir (Hand vd., 2021; McDermott & Hand, 2010; Yaman, 2018b, 2019b). McDermott ve Hand (2010), 7-13. sınıf öğrencilerinin on yıllık bir

süre boyunca özet yazma görevlerine ilişkin algılarını analiz ederken, yazma etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenimi için yararlı olduğunu ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar, özet yazmada muhatabın ve amacın önemli rol oynadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin öğretmene yazdıklarında öğretmenin yazdıkları bilimsel kavramları anlayacağını varsaydıkları, bu yüzden öğretmenden farklı bir muhataba yazmalarının daha iyi olacağını savunmuştur. Bunun sebebi, öğretmenden farklı bir muhataba yazdıklarında, öğrencilerin bir dizi dil transfer sürecine dahil olmalarıdır. Bu bağlamda öğrencilerin, kavramları anlayabilmeleri için önce bilimsel bilgiyi günlük yaşam diline çevirdikleri ve daha sonra bu dili muhatabın anlayacağı şekle çevirerek bilimsel bilgiyi karşı tarafı bilgilendirme ve açıklama amaçlı kullandıkları iddia edilmektedir (Günel vd., 2009; Hand, 2017; Jang & Hand, 2017; McDermott & Hand, 2010). Alan yazın incelendiğinde özet yazma etkinliklerinin uygulandığı sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Fen sınıflarında özet yazma çalışmalarının uygulandığı, etkilerinin incelendiği araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmada, ATBÖ uygulamalarının parçası olarak farklı muhataplara yönelik özet yazma etkinliklerinin yapılması uygun görülmüştür.

2.5. Modsal Betimlemeler

Öğrenme sürecinde birden fazla materyal kullanmak oldukça önemlidir. Bilimsel bir bilgiyi öğrenciye aktarırken tek bir görüntü üzerinden gitmektense, öğrencinin algısına uygun görselle birlikte birden fazla görüntünün oluşturulması bilginin kalıcılığını arttırmaya katkı sağlar (Okçu, 2011). Görselleştirme, modelleme ile doğrudan ilişkili olup modelleme, bir şeyin veya maddenin farklı biçimlerde ifade edilmedir (Park & Logsdon, 2015). Tek bir model veya betimlemenin kullanılması, konu hakkında bilgi içerir fakat konunun tamamı hakkındaki bilgileri kapsamaz (Cook vd., 2008). Betimlemeler, bir kavramı veya düşüncelerimizi ifade etmemizi sağlayan yazılı açıklamalar, metin, grafik gibi ürünlerdir (Tang vd., 2014). Bir kavramın betimlemesinde farklı modların kullanılması “çoklu modsal betimleme” olarak ifade edilebilir (Öz, 2020). Farklı modlar içerisinde “metin, resim, şekil, matematiksel işlemler, denklemler, grafik, formül, tablo, ses, video, animasyon, simülasyon, fotoğraf” gibi çeşitler yer almaktadır. Fen öğretiminde modsal betimlemelerin kullanılması, kavramların veya fikirlerin farklı modlar kullanılarak ifade edilmesi büyük öneme sahiptir. Kullanılan modun çeşidi, konunun içeriği ve hedefleri ile ilişkilidir. Bazen temel mod olarak metin tercih edilirken bazı durumlarda

metni arka plana alarak diğer modların kullanılması tercih edilebilir (Jaipal, 2010). Öğrenciler modsal betimlemelerini yaparken, bütünselliğe, uyuma ve farklı modlar arasındaki anlamlı ilişkiye dikkat ederek betimlemelerini yapılandırmaları gerekmektedir (Waldrip vd., 2006). ATBÖ yaklaşımı araştırma, sorgulama ve argümantasyona dayanan araştırma türüdür. Öğrenciler bu yaklaşımı uygularken argümanlarında şekil, metin, resim, formül, matematiksel işlemler gibi farklı modları kullanmaktadır. Bu sayede düşüncelerini, iddialarını ve kanıtlarını desteklerken veya başkalarının iddialarına yorumlarken modsal betimleme yaptıkları görülmektedir. İddialarını desteklemek için kanıtlarında, birbirini tamamlayan modsal betimlemelerin kullanılması, iddiaların güvenilirliğini arttırmaktadır (Öz, 2020). Öğrenci, iddialarına yönelik mantıklı, verilerini desteklen ve modsal betimlemelerin kullanıldığı bir kanıt ortaya koyduğunda, iddiasının doğruluğunu ve kabul edilebilirliğini sağlar. Burada, farklı modsal betimlemeler kullanmasının yanında modlar arası ilişkinin kuvvetli olması da büyük önem taşır. Argümanlarında modsal betimlemelere yer vermeleri, üst düzey düşünme becerilerini kullandıklarını ifade etmektedir (Yalçın, 2019).

İlgili alan yazın incelendiğinde, Ortaokul öğrencilerin fen laboratuvarında, yazılı argümanlarında kullandıkları modsal betimlemelerle ilgili yapılan çalışmaların sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmada ortaokul 8. Sınıf öğrencilerin ATBÖ raporlarında ve yazılı argümanlarında hangi tür modsal betimlemelerin kullanıldığı araştırılmıştır. Bu bağlamda ATBÖ raporlarında ve yazılı argümanlarında kullandıkları “metin, matematiksel, grafik, şekil, tablo ve formül” gibi modsal betimlemeler incelenmiştir.

2.6. Kimyadaki Çoklu Gösterimler

Kimya eğitiminde, makroskobik, mikroskobik ve sembolik seviye (kimyadaki çoklu gösterimler) arasındaki ilişkiler kimyanın doğasını anlamada ve iletişim kurmada anahtar bir role sahiptir. Bu bağlamda, günlük hayatta gözlenebilen olayları ve kavramları mikroskobik ve sembolik seviyede incelemektedir (Ağlarcı-Özdemir vd., 2021). Kimyadaki bir konuyla alakalı anlamlı bilgiye sahip olmak ve kalıcılığını sağlayabilmek için, konu kapsamındaki bilgilerin eşgüdümlü olarak makroskobik, mikroskobik ve sembolik seviyede öğrenilmesi, bunun yanında bu seviyeler arasında anlamlı geçişin yapılabilmesi gerekmektedir (Johnstone, 1991; Talanquer, 2011). Çoklu gösterimler, aynı

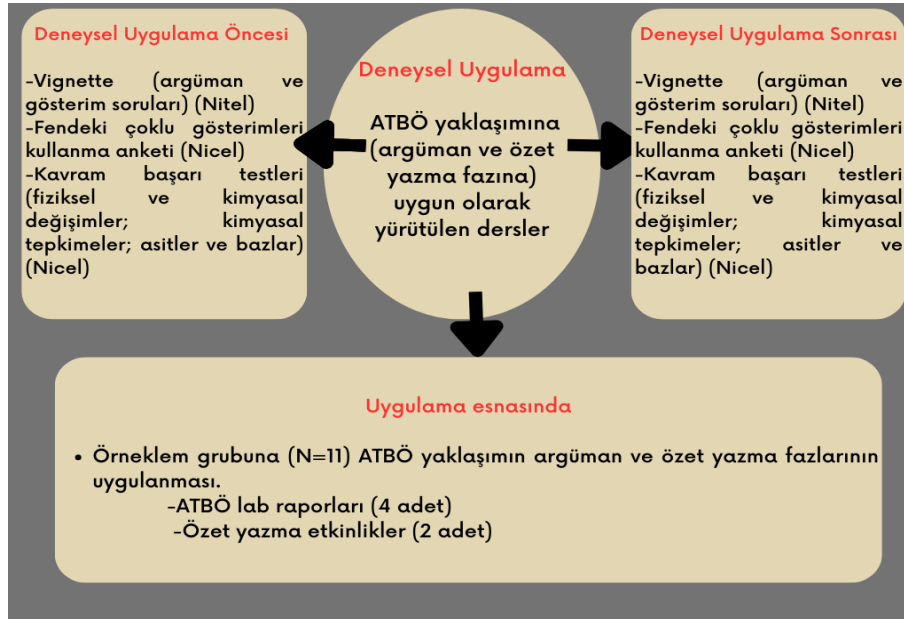
kavramın farklı gösterimler kullanarak öğretilmesine olanak sağlamaktadır (Prain & Waldrup, 2006). Farklı kimyasal gösterimlerin kullanılması, kimyanın anlaşılması zor, soyut doğasından uzaklaşarak öğrenme kolaylığı sağlamaktadır (Talanquer, 2011). Kimyada kullanılan kavramların anlamlandırılabilmesi için, olguların ve olayların makroskobik, mikroskobik ve sembolik seviyede öğrencilere göstermek ve bu düzeyler arasında geçişler yapmayı gerekmektedir (Yaman, 2019). Kimya öğrencilere, makroskobik (gözlenebilir, soyut, tecrübe edilebilir, duyu organlarıyla fark edilebilir olaylar), mikroskobik (doğrudan gözlenemeyen, atom, tanecik, molekül, iyon, tanecik gibi parçacık düzeyi ve bunların hareketleri) ve sembolik (semboller, formüller, model, grafik, matematiksel işlemler) seviyede, farklı boyutlarda ele alınmalı ve farklı seviyede ki gösterimlerin eşgüdümü sağlanarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmalıdır (Johnstone, 1991). Yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı gösterimlerin kullanılması, öğrencilerin bilgiyi anlamasına ve kalıcılığını arttırmaya katkı sağladığı yönündedir (Carney & Levin, 2002). Öğrencilerin çoklu gösterimleri kullanmaları için fırsatlar verilmesi, yapılan çalışmalarda önerilmektedir (Hinton & Nakhleh, 1999). Öğrencilerin yapmış olduğu deneylerde makroskobik seviyede gözlenen olayların mikroskobik ve sembolik seviyede açıklamaları ve arkadaşlarıyla tartışması önerilmektedir (Treagust & Chandrasegaran, 2009). Aynı zamanda yazma etkinliklerinde de kendi gösterimlerini ifade etmeleri ve uygulamalı ortamlarda yansıtmaları önerilmektedir (Hinton & Nakhleh, 1999). Öğrencilerin kimyadaki çoklu gösterim becerilerini artırmak için, öğrencilerin bir dizi gösterimi anlama becerisi edinmeleri gerekir. Bunlar: (1) moleküler olayları ve gözlemlenebilir olayların altında yatan süreçleri açıklama, (2) farklı gösterimler arasında bağlantı kurmaya çalışma, (3) iddiaları ve kanıtları desteklemek, sonuçlar çıkarmak ve gözlemlenebilir olaylar hakkında tahminlerde bulunmak için bir dizi çoklu gösterim arasından seçmek veya oluşturmak (Kozma & Russell, 1997, 2005). Öğrencilerin bu çoklu gösterimleri etkin bir şekilde geliştirip kullanabilmeleri için bu becerilere ek olarak yazma, konuşma ve bilimsel araştırma becerilerinin müfredata eklenmesi gerekmektedir (Kozma & Russell, 1997, 2005). ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin bu becerileri süreç içerisinde geliştirileceği öngörülmektedir. Ancak, ATBÖ yaklaşımı kullanılarak, ortaokul seviyesindeki öğrencilerin kimyadaki çoklu gösterimleri nasıl kullandıkları ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Bu çalışmada önerilen öğrenme ortamı sağlanarak,

ATBÖ yaklaşımı ile öğrencilerin yazılı argümanlarında çoklu gösterimleri kullanma durumu ve gelişimi incelenmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Metot

Çalışmada karma metot araştırmasının gömülü deseni (embedded design) kullanılmıştır (Creswell & Plano-Clark, 2017). Gömülü desen, geleneksel bir nitel ya da nicel araştırma deseni içerisinde, nicel ve nitel verilerin kullanılarak analiz edildiği karma yöntem yaklaşımıdır (Carecelli & Greene, 1997; Greene, 2007). Gömülü desen tekniği, durumu ortaya koymak için tek bir veri unsurunun yetersiz kalması, araştırmanın birden fazla soru içermesi ve farklı soruların farklı veri setleri gerektirmesi durumlarında tercih edilir (Creswell & Plano-Clark, 2011). Araştırmacı nicel ve nitel desenlerin uygulanmasını iyileştirmek, farklı sorulara yönelik nicel ve nitel veri desenlerini ayırt ederek araştırma amacını irdelemek maksadıyla karma yöntem araştırmasının gömülü desen yaklaşımını uygulayabilir (Creswell & Plano-Clark, 2011). En sık kullanılan bu tür gömülü desende, araştırmacılar, deneysel bir desen içerisine nitel veya nicel veri toplama araçlarını uygulama öncesi, uygulama esnasında ve uygulama sonrasında kullanmaktadır. Şekil 3.1.'de literatürde en sık kullanılan gömülü desen türünün bu çalışmaya uyarlanmış hali gösterilmektedir (Creswell & Plano-Clark, 2017).



Şekil 3.1. Gömülü desenin uygulama aşamaları

Şekil 3.1.'de gösterildiği gibi çalışma kapsamında, deneysel desen olarak basit deneysel desen (tek grup ön-test son test) kullanılmış olup deneysel uygulamada fen bilimleri dersi, ATBÖ yaklaşımının argüman ve özet yazma fazlarına uygun olarak yürütülmüştür. Nitel veri toplama araçları olarak, ATBÖ öğrenci raporları, açık uçlu betimlemeler (vignette) özet yazma etkinlikleri uygulama öncesinde, uygulama sırasında ve uygulama sonrasında toplanmıştır. Nicel veri toplama araçları olarak iki aşamalı kavram başarı testi ve gösterim anketi uygulama öncesi ve uygulama sonrasında toplanmıştır. Uygulama esnasında ise öğrencilerin üretmiş oldukları argümana dayalı yazma (ATBÖ yaklaşımının öğrenci şablonu) ve özet yazma etkinlikleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. ATBÖ yaklaşımına uygun olarak hazırlanan laboratuvar raporlarının argümanların kalitesi çoklu gösterimler ve modsal betimlemeler açısından derinlemesine incelenmiştir.

3.2. Örneklem

Çalışma, İç Anadolu bölgesinde il merkezinin ilçesine bağlı köy okulunda yürütülmüştür. Araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılı 8. Sınıf öğrencileri ile 6 kız, 5 erkek olarak toplamda 11 öğrenci ile yapılmıştır. Öğrencilerin akademik başarı seviyeleri heterojen dağılımlıdır. Öğrencilerin sosyal-ekonomik ve kültürel çevresi benzerdir. Örneklem grubundaki öğrencilerin tamamı çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Araştırma, okulun fen bilimleri öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın yürütülmesi için gerekli etik izin ve MEB'den alınan izin EK-1 ve EK-2' de sunulmuştur.

3.3. İçerik

Bu çalışma ortaokul 8. Sınıf Fen Bilimleri dersi madde ve endüstri ünitesi fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konu başlıkları kapsamında yürütülmüştür. Çalışmada, maddede meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler ve bu değişimlerin özellikleri, bileşiklerde gerçekleşen kimyasal tepkimelerin özellikleri ve sonuçları, asit ve bazların genel özellikleri, asit ve bazların maddeler üzerinde etkisi, asit-baz ayraçları ve asit yağmurları konuları ele alınmaktadır. Fen laboratuvarında gerçekleşen ATBÖ yaklaşımına uygun olarak fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asit ve bazlar olmak üzere üç temel başlık altında toplamda 25 adet ATBÖ etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinliklerden fiziksel ve kimyasal değişimler konusunda 8 araştırma sorusuna yönelik 16 etkinlik, kimyasal tepkimeler konusunda 4 araştırma sorusuna yönelik 4 etkinlik, asitler ve bazlar konusundan 4 araştırma sorusuna yönelik 5

etkinlik ATBÖ yaklaşımına göre gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda her öğrenci, fiziksel ve kimyasal değişimler konusu için 2 adet, kimyasal tepkimeler konusu için 1 adet, asitler ve bazlar konusu için 1 adet olmak üzere toplamda 4 adet ATBÖ laboratuvar raporu hazırlamıştır. Her konu başlığı için öğrenciler tarafından belirlenen araştırma soruları ve sorulara yanıtlar bulmak için yapılan deneyler Tablo 3.4., Tablo 3.5. ve Tablo 3.6.'da içeriği ile birlikte sunulmuştur. Her öğrenci yapmış olduğu deneylere yönelik, her deney için ayrı ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar raporlarını yazılı olarak sunmuştur.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak iki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi, vignette soruları, ATBÖ yaklaşımına uygun öğrencilerin hazırlamış olduğu laboratuvar raporları ve özet yazma etkinlikleri kullanılmıştır. İki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi ve vignette soruları ön test- son test olarak aynı gruba uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Laboratuvar raporları ve özet yazma etkinlikleri uygulama esnasında ATBÖ yaklaşımına uygun olarak öğrenciler tarafından yazılmıştır.

3.4.1 İki Aşamalı Kavram Başarı Testi (İAKBT)

Araştırmanın birinci sorusuna cevap bulabilmek amacıyla hazırlanan iki aşamalı kavram testleri 2023-2024 eğitim öğretim yılı 8. Sınıf Fen Bilimleri dersi madde ve endüstri ünitesi fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konu içerikleri yıllık plana göre ele alınmıştır. İlgili kazanımlar aşağıda belirtilmiştir (MEB, 2018).

F.8.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.

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

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

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

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

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

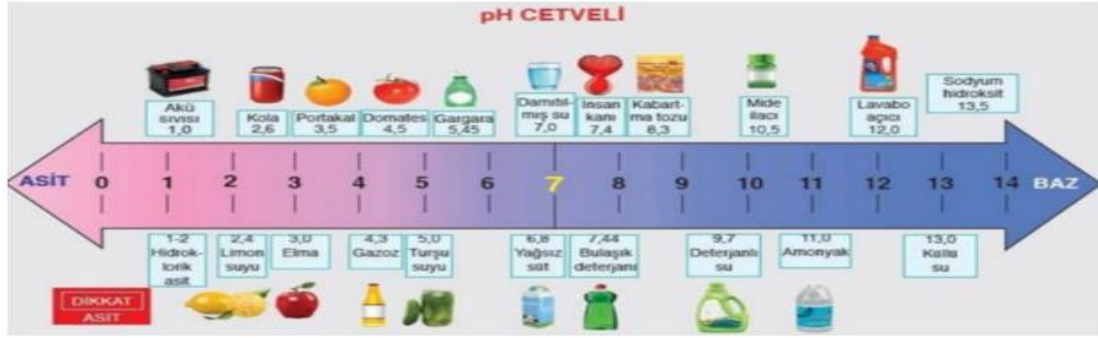
F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.

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

Araştırmacı tarafından 8. sınıf fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konu başlıklarına uygun olarak her konu başlığı için 6 ayrı soru, toplamda 18 soru geliştirilmiştir. Çoktan seçmeli sorular Bloom taksonomisine göre iki aşamalı olarak hazırlanmıştır. Belirlenen konularla alakalı ders kitapları, öğretim programı, yardımcı kaynaklardan bilgiler alınarak ve fen bilimleri öğretmenlerinden görüşleri doğrultusunda çok sayıda önermeler oluşturulmuştur. Önermeler için uzman görüşü alınarak bilimsel doğruluğu kanıtlanmış ve geçerliliği sağlanmıştır. Her çoktan seçmeli sorunun altına “Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.” ifadesi yazılarak boşluk bırakılmış ve öğrencinin verdiği yanıtı açıklaması istenmiştir. Test uygulanmadan önce uzman kişilerden, fen eğitimcilerinden ve branş öğretmenlerinden görüşler alınarak son düzenlemeler yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak 18 soruluk Bloom taksonomisine göre hazırlanmış iki aşamalı kavram başarı testi (İAKBT) ortaya çıkmıştır. Test sorularının ilk aşaması çoktan seçmeli olup ikinci aşaması açık uçludur. Testin ilk aşaması olan çoktan seçmeli sorular hazırlanırken, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram karikatürü ve yapılandırılmış grid kullanılmıştır. İkinci aşamada öğrencilerin verdikleri yanıtları açıklamaları istenmiştir. İAKBT testinin son hali Ek-4’te bulunmaktadır. Şekil 3.2., şekil 3.3. ve şekil 3.4’te testte bulunan bazı sorular (asit ve baz testi 2. Soru, kimyasal tepkimeler 3. Soru, fiziksel ve kimyasal değişimler 4. Soru) örnek olarak sunulmuştur. Test ön testi bir ders saati, son testi bir ders saati olacak şekilde öğrencilere uygulanmıştır.

2- günlük hayatta kullanılan bazı maddelerin pH cetvelindeki yerleri verilmiştir.



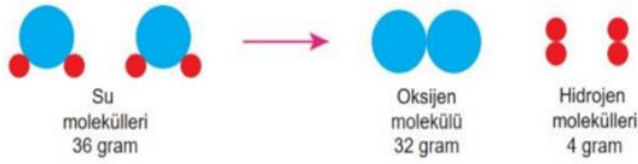
Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A- Akü sıvısının asitliği turşu suyuna göre daha azdır.
- B- Damıtılmış su turnusol kağıdında renk değişimi gerçekleştirmez.
- C- Midemizde asit bulunduğu için mide ilaçları da asit özellik taşıır.
- D- İnsan kanı kuvvetli baz olarak geçer.

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

Şekil 3.2. İAKBT asitler ve bazlar konulu soru örneği

3- Aşağıdaki görselde suyun ayrışma tepkimesi verilmiştir.



Verilen ayrışma tepkimesine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A- Tepkimede toplam kütle ürünler kısmında artmıştır.
- B- Hidrojen ve oksijen arasındaki bağlar kırılmış yeni bağlar oluşmuştur.
- C- Tepkimede atom çeşidi sabit kalmıştır.
- D- Hidrojen atomları arasında yeni bağlar oluşmuştur.

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

Şekil 3.3. İAKBT kimyasal tepkimeler konulu soru örneği

4. Filiz Hanım, evini temizlerken bir anda elindeki vazoyu yere düşürüp kırıyor.

Aşağıdaki olaylardan hangisinde meydana gelen değişim vazoda meydana gelen değişime benzer bir örnek değildir? (ANALİZ BASAMAĞI)

- A- Salatalığı dilimlemek
- B- Kâğıdın yanması
- C- Lastiğin sıcak havalarda genleşmesi
- D- Küp şekerin ezilmesi

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

Şekil 3.4. İAKBT fiziksel ve kimyasal tepkimeler konulu soru örneği

3.4.2. Argümana Dayalı Yazma (ATBÖ Öğrenci Şablonu)

Araştırmanın ikinci araştırma sorusuna cevap bulabilmek amacıyla hazırlanan ATBÖ öğrenci şablonu (laboratuvar raporları), argümana dayalı yazma etkinliklerinin süreç içerisinde değerlendirilmesi için kullanılmıştır. 8. Sınıf fen bilimleri dersi fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konu içeriklerine uygun her öğrenci tarafından hazırlanan raporlar toplanmıştır. Öğrenciler yapmış olduğu her deney için ayrı şablon hazırlamıştır. Dolayısıyla her öğrenci toplamda 4 ayrı ATBÖ öğrenci raporu hazırlamıştır. ATBÖ öğrenci şablonunda “başlangıç soruları, yöntem, gözlem, iddia, kanıt ve okuma-yansıtma” başlıkları bulunmaktadır. Öğrenciler uygulama öncesi araştırma konusuyla alakalı başlangıç soruları belirlemelidir. Öğrencilerin merak ettiği, araştırma yapmaya uygun olan sorular sınıf tahtasına yazılarak sorular üzerine sınıf tartışması yapılmalıdır. Laboratuvar ortamında öğrencilerden başlangıç sorularına uygun yöntem belirlemeleri, veri ve gözlemlerini not almaları, etkinlik sonrası iddia-kanıt oluşturmaları beklenmektedir. Uygulama esnasında sınıf içerisinde öğrencilerin aktif iletişim kurması, yapılan her etkinlikte birbirleriyle iş birliği kurmaları beklenir. Laboratuvar sonrası en az 3 farklı kaynaktan okuma- yansıtma etkinliğini gerçekleştirerek raporu tamamlamaları beklenmektedir. ATBÖ öğrenci şablonu Ek-5’te gösterilmektedir. Tablo 3.1.’de ATBÖ öğrenci şablonu, laboratuvar öncesi, laboratuvar esnası ve laboratuvar sonrasında öğrencilerden istenenler açıklanmaktadır (Burke vd., 2005; Yaman, 2018).

Tablo 3.1. ATBÖ Öğrenci Şablonu ve Öğrencilerden İstenenler

Uygulamaların zaman çizelgesi	ATBÖ Öğrenci Şablonu	Öğrencilerden istenenler

Laboratuvar Öncesi	1.Başlangıç soruları (bireysel) 2.Yöntem (bireysel)	a) Bireysel başlangıç soruları hazırlar. b) Başlangıç sorusuna uygun yöntem belirler. c) Ön bilgilerini yoklar.
Laboratuvar Esnası	1.Başlangıç soruları (grup) 2.Yöntem (grup)	a) grup halinde başlangıç sorularına karar verir. b) başlangıç sorularını tahtaya yazar. c) grup halinde sorulara uygun yöntem belirler.
	3.gözlem ve veriler	a) her başlangıç sorusuna uygun deney yapmak için gruplara ayrılır. b) Grup halinde deneylerini gerçekleştirir. c) Bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirleyerek sınıf tahtasına yazar. d) Verilerini kontrol eder ve anormallik varsa deneyini düzenleyerek tekrarlar. e) Tablo ve grafik oluşturarak gözlem ve verilerini not alır. Sonuçları yorumlar.
	4.iddia	a) Grup içerisindeki her öğrencinin gözlem ve verilerine dayalı olarak iddia oluşturur.
	5.deliller	a) Her grup oluşturdukları iddiayı kanıtla destekler. b) Her grup başlangıç sorularını, yöntem, iddia ve kanıtlarını birbirine anlatır. Sınıf içi etkileşim sağlanır.

Tablo 3.1. (devam) ATBÖ Öğrenci Şablonu ve Öğrencilerden İstenenler

Laboratuvar Sonrası	1.okuma 2.yansıtma	a) Her öğrenci en az 3 farklı kaynaktan (ders kitabı, dergi, internet vs) öğrendikleri bilgileri, iddia ve kanıtlarını araştırır. b) Elde ettikleri bilgilerle iddia ve kanıtlarını destekler ya da çürütür. c) Fikirlerinin değişip değişmediğini analiz eder. d) ATBÖ şablonunu kullanarak laboratuvar raporunu tamamlar.
----------------------------	-----------------------	--

3.4.3. Özet Yazma Etkinliği

İkinci araştırma sorusuna cevap bulmak amacıyla kullanılan özet yazma etkinlikleri, uygulamalar sonrası öğrencilerin kavramsal olarak doğru bilgiye ulaşmış olduklarını, öğrencilerin ifadeleriyle anlamak amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerden öykü ve mektup

yazması istenilerek iki farklı özet yazma etkinliği yapılmıştır. Bunlar, yayınevinin öğrencilerden öykü yazma talebi ve alt sınıf öğrencilerinden gelen mektuba karşılık mektup yazma etkinlikleridir. Bu bağlamda şekil 3.5.'te yayınevinin öğrencilere gönderdiği mektup paylaşılmıştır.

Sevgili öğrenciler

Ben Bilimsev yayınevinin yöneticisi Ali DURSUN. Yayınevimiz her ay düzeni olarak bilimsel yazıların, hikayelerin, etkinliklerin olduğu ortaokul öğrencilerinin seviyesinde 'Bilimle Hayat' dergisi çıkarmaktadır. Bizler sizleri bilim dünyasına daha da yakınlaştırmak ve sizleri bu derginin ortak yazarı etmek istiyoruz. Şubat ayında çıkacak dergimiz için sizlerin kaleminden bilimsel hikayelere ihtiyacımız var.

Sizlerin Fen bilimleri dersi **asit ve baz** konusu hakkında bilgi sahibi olduğunuzu öğrendik. **Asitler ve bazlar konulu, içerisinde yer, zaman, mekan, olay örgüsü, kahramanlar ve hikayenizi canlandıracak resim, şekil gibi görseller içeren bilimsel** hikaye yazmanızı istiyoruz. Asit ve baz temasından ayrılmadan bilimsel içerikte olmasına dikkat ederek hikayeyi tamamen sizin yüksek hayal gücünüze bırakıyoruz. Yazınızı oluştururken **asit ve bazların genel özelliklerini, günlük hayattan örneklerini, asit ve bazların canlı ve cansız maddeler üzerindeki etkisi, maddelerin asit ya da baz olduğunu anlamamızı sağlayan belirteçlere** değinerek oluşturabilirsiniz. Hikayenizin aynı zamanda akranlarınızın asit-baz konusunu daha iyi anlamalarına yardımcı olacağını düşünüyoruz.

Bu hikayede kendinizi istediğiniz karaktere dönüştürebilir, istediğiniz diyarlara bizi götürebilirsiniz. Yazacak olduğunuz hikayeden kısa sürede ayrılmamak için uzun bir yazı oluşturmanız bizler için önemli. Akranlarınız anlayacağı **anlaşılır, uygun bir dil** kullanmaya dikkat ediniz.

Hikayeleriniz yayın evinin editörleri ve öğretmenleriniz tarafından değerlendirilecektir. Ayrıca hikayelerinizin akranlarınız tarafından asit-baz konusunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olduğunuzu anlamak için geri dönütler alınacaktır. Hikayelerinizi okumak için sabırsızlanıyor ve en kısa sürede elimize ulaşmasını temenni ediyoruz.

Sağlıcakla kalın.

Şekil 3.5. Yayınevinin öğrencilere gönderdiği mektup

Asitler ve bazlar konusunu ele alan özet yazma etkinliğinde yayınevinin isteği üzerine öğrencilerin bilimsel bir hikaye yazması beklenir. Öğrencilerden yazması istenilen hikayenin genel sınırları belirlenerek yer, zaman, mekan, olay örgüsü, kahramanlar, resim ve şekil gibi içerikler tamamen öğrencinin hayal gücüne bırakılmıştır. Asitler ve bazlar konulu hikaye de öğrencilerin bilimsel bilgiler içermesi, anlaşılır ve muhataba uygun bir dil kullanmaları beklenir.

Diğer özet yazma etkinliğinde ise 8. Sınıf öğrencilerin 7. Sınıf öğrencilerine mektup yazması beklenir. Şekil 3.6.'te 7. Sınıf öğrencilerinin 8. Sınıf öğrencilerine gönderdiği mektup paylaşılmıştır.

Sevgili 8. Sınıf abilerimiz ve ablalarımız.

Merhabalar, bizler ilçe merkez okulunda öğrenim gören 7. Sınıf kardeşleriniz olarak sizlere bu mektubu yazıyoruz. 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi 4. Ünite saf maddeler ve karışımlar ünitesini yeni bitirdik. Dersimizde ünitemizin içeriği ile alakalı bazı etkinlikler ve deneyler yaptık fakat bazı konularda sorunlar yaşadık ve aklımız karıştı. Sizlerden bu sorunları aşabilmek ve daha iyi öğrenmek için yardım istiyoruz. Atomların yapısını, atomların bir araya gelerek aralarında bağ oluşturdıklarını öğrendik. Okulumuzda yaptığımız deneyde tuz-su karışımı, sebzeleri doğrayarak salata karışımı yaptık. Karışımı oluştururken kullandığımız malzemeleri tekrar ayırabildik. Okuduğumuz bilgiye göre ise bazen atomlar bağlar kurarak bileşik oluştururlar ve yeni bir maddeye dönüşürlermiş. Bunun nasıl oluştuğunu ve bir maddenin yeni bir maddeye nasıl dönüştüğünü anlamakta zorlandık.

Merak ettiğimiz ve anlamakta zorlandığımız konuları daha iyi öğrenebilmek için sizlere bazı sorular sorduk. Sorularımızı cevaplarken bizi ikna ederek açıklamalar yapmanızı ve daha kolay anlamamız için resim, çizim, matematiksel, ifade, tablo gibi araçlar kullanmanızı rica ederiz. Şimdiden yardımlarınız için çok teşekkür ederiz. Hoşça kalın.

7. sınıf kardeşleriniz

1. Maddeler hangi durumlarda atom yapısında bir değişiklik olmadan görünüş olarak değişir? Bu değişen maddeleri tekrar eski haline getirmek mümkün müdür? Sebzeleri doğradığımızda veya tuz ile suyu karıştırdığımızda maddeler yeni bir maddeye dönüşmüş olur mu? Yapmış olduğunuz etkinlik ve deneylerden yola çıkarak bize farklı örnekler verir misiniz? Anlamamızı kolaylaştırmak ve bizleri ikna etmek için resim, çizim, matematiksel ifade, tablo, grafik vs. gibi araçlarda kullanarak açıklayınız.
2. Madde de gerçekleşen hangi olaylarda madde yeni bir maddeye dönüşür? Maddenin eski hali ile oluşan yeni hali arasında hangi farklılıklar vardır? Madde de gerçekleşen bu olay sonrası madde eski haline dönebilir mi? Yapmış olduğunuz etkinlik ve deneylerden yola çıkarak bize farklı örnekler verir misiniz? Anlamamızı kolaylaştırmak ve bizleri ikna etmek için resim, çizim, matematiksel ifade, tablo, grafik vs. gibi araçlarda kullanarak açıklayınız.
3. Maddenin atomik yapısı nasıl değişir? Atom bağlarının değişmesi ile madde nasıl bir değişime uğrar? Bu değişim ile maddelerin hangi özellikleri değişir? Değişmeyen ve sabit kalan özellikler de var mıdır? Yapmış olduğunuz etkinlik ve deneylerden yola çıkarak bize farklı örnekler verir misiniz? Anlamamızı kolaylaştırmak ve bizleri ikna etmek için resim, çizim, matematiksel ifade, tablo, grafik vs. gibi araçlarda kullanarak açıklayınız.

Şekil 3.6. 7. sınıf öğrencilerinin mektubu

7. Sınıf öğrencileri fen bilimleri dersi karışımlar konusunda karşılaştıkları bazı zorlukları 8. Sınıf öğrencilerine mektup yazarak anlatır ve sorular sorarlar. 8. Sınıf abi ve ablalarının bu sorulara yanıt vermesini isteyerek onlara yardımcı olmalarını beklemektedirler. 7.sınıf öğrencilerin yönelttiği soruların içeriği incelendiğinde 1. soru, maddede meydana gelen fiziksel değişim, 2. Soru maddede meydana gelen kimyasal değişim, 3. Soru maddenin atomik yapısında görülen değişimler ve kimyasal tepkimelerle ilişkilidir. 8. Sınıf öğrencilerin şekil, grafik vb. görselleri kullanarak 7. Sınıf öğrencilerin anlayacağı uygun bir dil ile soruları yanıtlaması beklenmektedir. Sorulan 3 adet soru, öğrencinin konu ile alakalı bilmesi gereken kazanımları ortaya çıkarmayı ve bunu uygun bir dil ile ifade edebilmeyi hedeflemektedir.

3.4.4. Gösterim Anketi

Araştırmanın üçüncü araştırma sorusuna cevap bulabilmek amacıyla kullanılan gösterim anketi, Seo (2016) tarafından öğrencilerin fende ki gösterimlerini değerlendirmek amacıyla

gösterimleri kullanma anketi geliştirilmiştir. Anketin güvenirlik çalışması sonucunda Cronbach alfa değeri 0.87 olarak belirlenmiştir. Anket, Yaman (2019) tarafından Türkçeye çevrilmiş olup üç uzman tarafından, çeviride ortak tek bir Türkçe form oluşturulmuştur. Türkçe gösterim anketinin güvenirlik çalışmaları sonucunda Cronbach alfa değeri 0.83 olarak belirlenmiştir. 29 maddeden oluşan gösterim anketi, 5’li likert tipli olarak hazırlanmıştır. Anket, “zihinsel araç”, “bilgi kaynağı”, “iletişim aracı” ve “kişisel tercih” olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır. Tablo 3.2.’de anketteki boyutları, bunların açıklamasını, örnekleri ve anketin her bir boyutunda yer alan maddeleri içermektedir. Gösterim anketi Ek-6’da sunulmuştur.

Tablo 3.2. Gösterim Anketinde Yer Alan Boyutlar, Bu Boyutların Açıklaması, Örnekleri ve Anketteki Maddeler

Boyut	Açıklaması	Örnek	Anketteki maddeler
Zihinsel Araç	Gösterimleri kullanmanın zihinsel bir çaba gerektirdiği, kavramları anlamak ve uygulamak için iyi bir yol olduğunu şeklindeki maddeleri kapsar	Bilgi sadece tek bir gösterimle açıklanırsa daha kolay anlarım.	2, 7, 8, 9, 10, 13, 21, 23, 26, 27, 28, 29.
Bilgi Kaynağı	Bilgiyi organize eden, nicelik ve niteliğine vurgu yapan, aynı zamanda görselliğe dikkat çeker maddeler	Tek gösterim ile bilgileri organize etmek daha etkilidir	3, 5, 6, 12, 15, 16, 20.

Tablo 3.2. (devam) Gösterim Anketinde Yer Alan Boyutlar, Bu Boyutların Açıklaması, Örnekleri ve Anketteki Maddeler

İletişim Aracı	Fikirlerinin diğerleri tarafından anlaşılması için, gösterimlerin açıklayıcı rolünü ele alan maddeler.	Fikirler birden çok gösterimle daha etkili açıklanabilir.	4, 11, 19, 18, 24, 25.
Kişisel Tercih	Gösterim kullanıp kullanmama veya hangi gösterimleri seçeceğini kişisel tercihe bırakan maddeler	Fikirlerimi açıklarken tek bir gösterim kullanmayı tercih ederim.	1, 14, 17, 22.

3.4.5. Vignette Soruları

Araştırmanın üçüncü araştırma sorusuna cevap bulabilmek amacıyla geliştirilen vignette soruları, bir kişiye yönelik görüş almak için hazırlanan ve belirlenen bir konu hakkında içerisinde karakterlere ait varsayımların olduğu kısa ancak bir problemi ortaya koyacak ve araştırma konusunu açığa vuracak kadar detaya inen, belirli bir sona ulaşmayan kısa

hikayelerdir (Campell,1996; Finch, 1987). Bu kısa hikayeler, Case (1997), Bodur (2003) ve Harlan (1996) çalışmalarında olduğu gibi bir ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılabilir. Bu teknik ile belirlenen konuya ilişkin katılımcıların görüşleri, fikirleri ve araştırma konusuna yönelik olası cevapları açığa çıkarılır (Barter & Renold, 1999). Vignette tekniğinde araştırmacı, katılımcılara yaşanması mümkün öyküler sunarak açık uçlu sorular yöneltir. Araştırmaya katılan bireyler çalışılan duruma yönelik olayları kendisi yaşıyormuş gibi yüksek empati duygusuyla öykü ve örnek olaylara yönelik çıkarımlarda bulunurlar (Bozkurt & Sözer, 2018).

Vignetteler, birçok öğrenme ortamını, sınıfta yaşanan veya yaşama ihtimali olan farklı durumları sunması açısından daha geçerli ve daha az masraflı bir veri toplama aracıdır (Cavanagh & Fritzsche, 1985; Wilson & While, 1998). Ayrıca vignetteler, neden ve nasıl sorularına ayrıntılı cevaplar ile açıklama imkânı veren veri toplama aracıdır (Hughes, 1998). Vignette uygulamalarında olayların gerçekleşmesini bekleme zorunluluğu yoktur, bu sebeple katılımcıların ilgi ve merakı üst seviyede tutulabilir (Kerlinger, 1986). Diğer geleneksel yazılı dokümanlara göre daha eğlenceli ve ilginç olması nedeniyle katılımcıların gönüllülük durumunu arttırmaya olanak sağlar (Tettegah, 2005). Kaya (2013), öğretmen eğitiminde vignette tekniğinin etkisini araştırdığı çalışmada, öğretmen adaylarının, gelecekte etkili birer öğretmen olabilmeleri için eğitim fakültelerinde aldıkları derslerin sosyal yapılandırmacı ortamına dönüşmesinde vignettelerin önemine vurgu yapmaktadır.

Araştırmacı tarafından 8. Sınıf fen bilimleri dersi fiziksel ve kimyasal değişimler konusundan bir soru, kimyasal tepkimler konusundan bir soru, asitler ve bazlar konusundan üç soru olmak üzere toplamda beş tane vignette sorusu hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken oluşturulan öykülerin gerçek hayatta karşılaşması mümkün, kısa ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcılardan gelecek olası cevapların birden fazla çözüme dayalı, özgün ve serbest düşünmeye olanak sağlamasını teşvik etmek amaçlanmıştır. Sorular hazırlanırken belirlenen konularla alakalı öğretim programı, ders kitabı ve yardımcı kaynaklardan gerekli bilgiler alınmıştır. İncelemeler sonucu çok sayıda önermeler hazırlanmış olup fen bilimleri öğretmenlerinden ve alan uzmanlarından görüşler alınarak sorular hazır hale getirilmiştir. Soruların son hali Ek-3'de paylaşılmıştır. Sorulardan iki tanesi gösterim, üç tanesi argüman sorusudur. Hazırlanan vignette soruları birer ders

saatinde ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Şekil 3.7.'de vignette sorularından bir örnek soru sunulmuştur.

5. Alparslan tıpkı sizin gibi 8. Sınıfta öğrenim gören bir öğrencidir. Fen bilimleri dersi asit ve bazlar konusunda atmosferde oluşan asit yağmurlarının yeryüzüne yağış olarak indiğini öğrenmiştir. Aşağıdaki fotoğrafları incelediğinde, asit yağmurlarının tarihi eserlere, bitkilere, hayvanlara, suya ve toprağa zararları olduğunu görmüştür. Bunun yanında asit yağmurlarının doğada canlı ve cansız varlıklar üzerinde olumsuz etkilere neden olduğunu öğrenmiştir. Ancak, bu asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu yeryüzüne nasıl yağmur olarak düştüğünü anlamamıştır.



Alparslan asit yağmurlarının doğada nasıl oluştuğunu daha iyi anlayabilmek için bir poster tasarlamayı düşünmektedir. Fakat asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu anlamakta zorlanmaktadır. Alparslan'a doğada su döngüsü içerisinde asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu çizerek yardımcı olunuz. Alparslan'ın daha net anlayabilmesi için çizdiğiniz resmin yanına anlaşılır bir şekilde açıklamalar yapınız. **(GÖSTERİM SORUSU)**

Şekil 3.7. Vignette soru örneği

3.5. Süreç

Çalışma 2023-2024 eğitim öğretim yılı 8. Sınıf 6 kız, 5 erkek toplam 11 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmalar okulun laboratuvar sınıfında yapılmış olup toplamda 7 hafta sürmüştür. Araştırma, 5 yıllık fen bilimleri öğretmenliği tecrübesi olan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı laboratuvar kullanımı konusunda deneyimli olup, uzman tarafından ATBÖ yaklaşımı ve uygulamaları eğitimi almıştır. İlk hafta öğrencilere iki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi ve vignette soruları olmak üzere ön test çalışmaları yürütülmüştür. Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımını tanıması ve ATBÖ öğrenci şablonunda (laboratuvar raporu) geçen başlıkları kavraması amacıyla örnek benzer uygulamalar yapılmıştır. Hikayeler oluşturularak öğrencilerin, bireysel ve üçer kişilik grup halinde hikayeler üzerine tartışması, beyin fırtınası yapması sağlanmıştır. Dinledikleri hikayelerden yola çıkarak grup halinde belirlenen sorulara cevap bulmaları,

iddia ve kanıt oluşturmaları amaçlanmıştır. Hikayeler üzerinden öğrencilerin iddia ve kanıt oluşturma, araştırmacı düşünme becerilerinin gelişmesi sağlanmıştır. Sonraki 5 hafta sırasıyla fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konularının asıl uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalar ATBÖ yaklaşımına uygun olarak laboratuvar ortamında yürütülmüştür. Uygulamalar 3-4 kişilik gruplar halinde yapılmıştır. Her grup konuyla alakalı başlangıç sorusu belirleyerek buna uygun birden fazla yöntem ile etkinliklerini gerçekleştirmiştir. ATBÖ ğrenci şablonuna başlangıç sorularını, yöntem, iddia, kanıt verilerini şekil, grafik kullanarak not almıştır. Her grup sözcüsü sınıf tahtasına soruları, iddialarını ve kanıtlarını yazmıştır. Gruplar birbiriyle iletişim halinde olup çoklu etkileşim sağlanmıştır. Her grup diğerinden iddialarını rtmelerini veya desteklemelerini beklemiştir. Araştırmacı, uygulamanın her aşamasında öğrencilere rehberlik ederek olası bir aksaklığı engellemiştir. Araştırmanın yönlendirmesi ile uygulamanın eksiksiz gerçekleşmesi ve öğrencilerin argüman oluşturarak soru, iddia ve kanıt oluşturma, okuma-yansıtma sürecini başarılı bir şekilde tamamlaması sağlanmıştır.

Asıl uygulamalar sonrası öğrenciler en az 3 farklı kaynaktan araştırma yaparak okuma-yansıtma etkinliğini gerçekleştirmiştir. Okuma- yansıtma etkinliği okul dışı ortamda yapılmış olup daha sonra okul ortamında araştırmacı tarafından kontrolü sağlanmıştır. Yansıtma bölümünde öğrenciler, araştırma sorusuna yönelik başlangıç fikirleri ile ATBÖ uygulamaları ve okuma sonrası fikirlerinin değişip değişmediğini değerlendirmişlerdir. Öğrenciler uygulamalar sonrası elde ettikleri bilgiler ile farklı kaynaklardan edindikleri bilgileri sınıfta tartışarak fikir birliğine varmıştır. Son hafta zet yazma etkinliği kapsamında 7. Sınıf ğrencilerine mektup yazma ve yayınevine bilimsel hikaye yazma etkinliği gerçekleştirilmiştir. Ayrıca son hafta iki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi ve vignette sorularının son testi uygulanmıştır. Tablo 3.3.'te her hafta öğrencilerin yapmış olduğu etkinlikler ve haftalık dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.3. Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin haftalara göre dağılımı

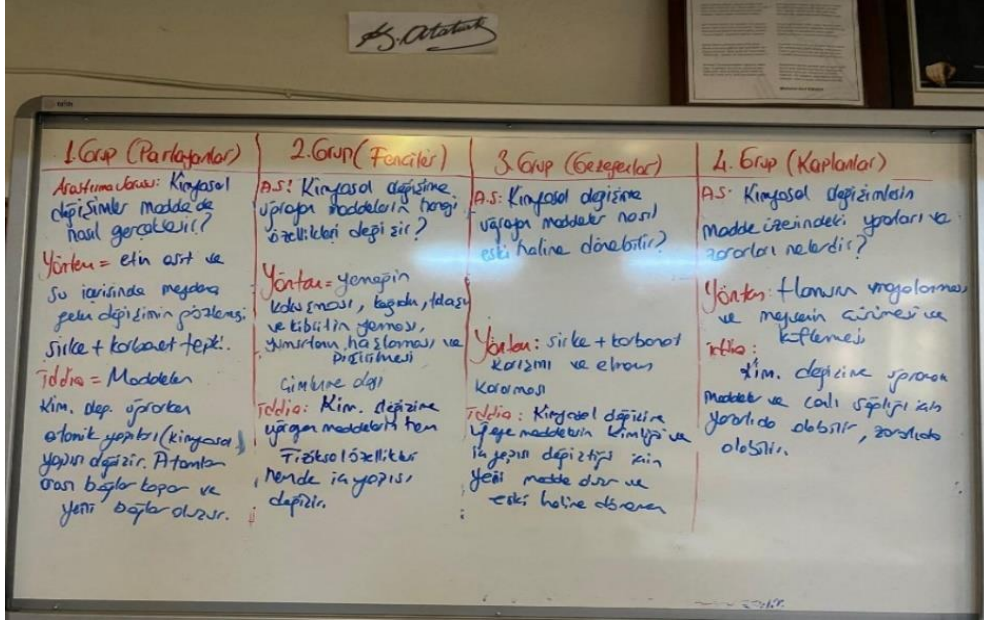
Haftalık dağılım	Yapılan çalışmalar
1.Hafta	*İAKBT, gösterim anketi ve vignette sorularının ön test çalışmaları yürütülmüştür. * ATBÖ yaklaşımın uygulamalarına hazırlık çalışmaları yapılmıştır.
2.ve 3. Hafta	Fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ uygulamaları yapılmıştır.
4.Hafta	Kimyasal tepkimeler konusu ATBÖ uygulamaları yapılmıştır.
5.ve 6. Hafta	Asitler ve bazlar konusu ATBÖ uygulamaları yapılmıştır.
7.Hafta	*Özet yazma etkinlikleri yapılmıştır. * İAKBT, gösterim anketi ve vignette sorularının son test çalışmaları yürütülmüştür.

Tablo 3.3. incelendiğinde 7. Hafta süreyle çalışmanın uygulama ve veri toplama aşamalarının sırasıyla gerçekleşme durumu görülmektedir. Fiziksel ve kimyasal değişimler ile asitler ve bazlar konuları kapsam bakımından daha geniş olduğundan ikişer hafta süreyle ele alınmıştır. Çalışmalar yürütülürken sürecin, 8. Sınıf fen bilimleri dersi yıllık plana uygun olmasına özen gösterilmiştir.

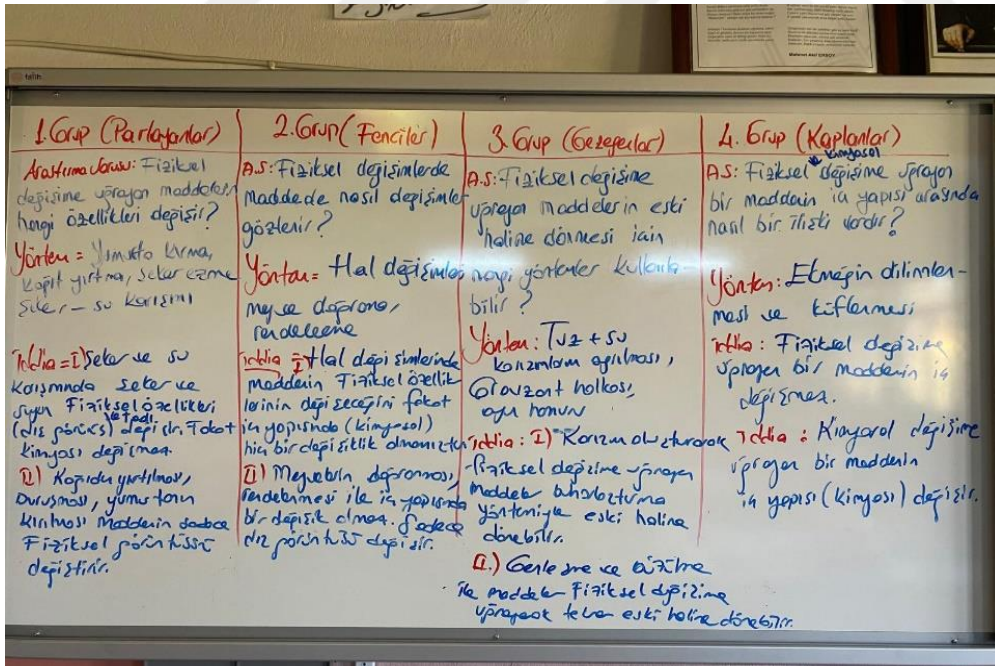
3.5.1 Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konulu ATBÖ Uygulama Süreci

Uygulamanın 2. ve 3. Haftasında fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ yaklaşımına uygun olarak ele alınmıştır. Öğrencilerin ön bilgileri yoklanarak maddede meydana gelen değişimler üzerinden beyin fırtınası yapıp önce bireysel ardından grup halinde başlangıç soruları belirlenmiştir. Başlangıç soruları belirlenirken birden fazla yöntem kullanmaya uygun, bağımlı bağımsız değişkeni olan ve evet/hayır gibi tek cevaplı sorular olmamasına dikkat edilmiştir. Her grup belirlemiş olduğu başlangıç sorularını tahtaya yazarak önce bireysel ardından grup halinde araştırma sorusuna uygun yöntem belirlemiştir. Elde edilen veriler neticesinde araştırma sorusuna cevap olabilecek iddialar oluşturmuştur. Örneğin üçüncü grup, fiziksel değişimler konusu için “fiziksel değişime uğrayan maddelerin eski haline dönebilmesi için hangi yöntemler kullanılabilir” sorusunu belirlemiştir. Başlangıç sorusuna cevap bulmak için kullandıkları yöntemler neticesinde iki ayrı iddia oluşturmuşlardır. Bunlar; “karışım oluşturarak fiziksel değişime uğrayan maddeler, buharlaştırma yöntemi ile eski haline dönebilir.” ve “genleşme ve büzülme yöntemiyle fiziksel değişime uğrayan maddeler eski haline dönebilir” iddialarıdır. Şekil

3.8. ve şekil 3.9.'de grupların tahtaya yazdıkları başlangıç soruları ve yöntemleri oluşturdukları iddialar görülmektedir.



Şekil 3.8. Grupların tahtaya yazmış oldukları başlangıç soruları, yöntem ve iddiaları



Şekil 3.9. Grupların tahtaya yazmış oldukları başlangıç soruları, yöntem ve iddiaları

Şekil 3.7. ve şekil 3.8.'de görüldüğü gibi her grup başlangıç soruları, sorulara yanıtlar bulmak için belirledikleri yöntemi ve etkinlikler sonrası oluşturdukları iddiaları tahtaya yazmış olup grup tartışmasında tahtadan yararlanmışlardır. Deneyleri için gerekli

malzemeler evden ve laboratuvar ortamından sağlanmıştır. Tablo 3.4.'de grupların başlangıç soruları ve yöntemleri sunulmuştur.

Tablo 3.4. 8. Sınıf fiziksel ve kimyasal değişimler konusu başlangıç soruları ve ATBÖ deneylerinin içerikleri

Araştırma sorusu	Deney no	Deney içeriği
Fiziksel değişime uğrayan maddelerin hangi özellikleri değişir?	1	Küp şekeri ezme ve suda karıştırarak çözelti oluşturma etkinlikleri ile maddenin hangi özelliklerinin değiştiği üzerine durulmuştur.
	2	Kâğıdı yırtma ve buruşturarak şekil değiştirme işlemleri ile maddenin hangi özelliklerinin değiştiği üzerine durulmuştur.
	3	Yumurta kabuğu ve ceviz kırma işlemleri ile maddenin hangi özelliklerinin değiştiği üzerine durulmuştur.
Fiziksel değişime uğrayan maddelerin eski haline dönmesi için hangi yöntemler kullanılabilir?	4	Deneyde gravzant halkası kullanılarak ısı alışverişi ile genleşme ve büzülme olaylarında, maddenin fiziksel değişim sonrası eski haline dönmesi araştırılmıştır.
	5	Deneyde tuz-su karışımının buharlaştırma yöntemi ile maddelerin eski haline dönmesini anlamaya çalışılmıştır.
Fiziksel ve kimyasal değişime uğrayan maddelerin değişimleri ile iç yapısı arasında nasıl bir ilişki vardır?	6	Etkinlikte ekmeğin dilimlenmesi ve zamanla küflenmesi olaylarında maddede görülen değişim ile maddenin iç yapısı (atomik yapısı) arasındaki ilişki üzerine odaklanmıştır.

Tablo 3.4. (devam) 8. Sınıf fiziksel ve kimyasal değişimler konusu başlangıç soruları ve ATBÖ deneylerinin içerikleri

Fiziksel değişimlerde maddede nasıl değişimler gözlenir?	7	Deneyde su kullanarak hal değişimleri üzerinden (erime, donma, buharlaşma, yoğunlaşma, kaynama) maddede gözlenen değişimler araştırılmıştır.
	8	Elma ve ayvanın rendelenmesi ve doğranması ile maddede gözlenen değişimler üzerine odaklanılmıştır.
Kimyasal değişimler maddede nasıl gerçekleşir?	9	Deneyde çiğ tavuk etinin oda sıcaklığındaki suda ve hidroklorik asitte (HCl) ayrı ayrı bekletilerek gözlenmesi ile kimyasal değişimin nasıl gerçekleştiği üzerine durulmuştur.
Kimyasal değişime uğrayan maddelerin hangi özellikleri değişir?	10	Etkinlikte kâğıt, ip, plastik ve kibritin yakılması ile kimyasal değişime uğrayan maddelerin hangi özelliklerinin değişebileceği üzerine durulmuştur.
	11	Etkinlikte yemeğin bir süre oda sıcaklığında bekletilerek kokuşması sağlanmış ve bu değişim ile yemeğin hangi özelliklerinin değişebileceği üzerine odaklanılmıştır.
	12	Yumurtanın haşlanması ve tavada pişirilmesi işlemleri ile yumurtada değişen özelliklerin üzerine durulmuştur.
Kimyasal değişime uğrayan maddelerin eski haline dönebilir mi? Dönerse nasıl döner?	13	Deneyde sirke ve karbonat karışımından açığa çıkan karbondioksit gazı (CO ₂) ile balonu şişirmiş ve maddede oluşan değişimlerin eski haline dönmesi açısından araştırmaya çalışmıştır.
	14	Etkinlikte taze kesilmiş elma ile önceden kesilerek bekletilmiş ve kararmış elmada görülen değişimin karşılaştırılması ve kararmış elmanın eski haline dönebilmesi üzerine durulmuştur.
Kimyasal değişimlerin yararları ve zararları nelerdir?	15	Etkinlikte hamurun mayalanması ile görülen değişimlerin ve bu değişimin faydalı veya zararlı olma durumları üzerine odaklanılmıştır.
	16	Etkinlikte meyvelerin (domates, elma, ayva) çürütülmesi ile oluşan değişimlerin her açıdan faydalı veya zararlı olma durumları üzerine durulmuştur.

Tablo 3.4. incelendiğinde fen laboratuvarında gerçekleşen, ATBÖ yaklaşımına uygun olarak fiziksel ve kimyasal değişimler konusunun araştırma soruları ve bu sorulara yanıtlar

bulmak için öğrencilerin belirlediği deneylerin içerikleri sunulmuştur. Konu kapsamında 8 araştırma sorusu ve sorulara cevap bulmak amacıyla 16 farklı yöntem belirlenmiştir. Öğrenciler gruplar halinde deneylerini gerçekleştirirken her öğrenci, ATBÖ laboratuvar şablonunu kullanarak yazılı doküman oluşturmuştur. Fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ uygulamalarıyla ilgili örnekler Şekil 3.10. ve Şekil 3.11.'de Fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ etkinlikleri aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3.10. Fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ etkinlikleri



Şekil 3.11. Fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ATBÖ etkinlikleri

3.5.2 Kimyasal Tepkimeler Konulu ATBÖ Uygulama Süreci

Uygulamanın 4. Haftası kimyasal tepkimeler konulu ATBÖ yaklaşımına uygun uygulamalar gerçekleştirilmiştir. 7. Sınıf fen bilimleri konusu olan atom, element, bileşik, molekül gibi kavramlar beyin fırtınası ve sınıf tartışması yoluyla hatırlatılmıştır. Bu sayede öğrencilerin ön bilgileri yoklanarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Kimyasal tepkimeler için gruplar başlangıç soruları belirleyerek sırasıyla araştırma sorularına uygun yöntem belirlemiştir. Her grup araştırma sorularını, yöntem ve iddialarını tahtaya sırasıyla yazmıştır. Deneyleri için gerekli malzemeler evden ve laboratuvar ortamından sağlanmıştır. Tablo 3.5.'te kimyasal tepkimeler üzerine grupların başlangıç soruları ve yöntemleri paylaşılmıştır.

Tablo 3.5. 8. Sınıf kimyasal tepkimeler konusu başlangıç soruları ve ATBÖ deneylerinin içerikleri

Araştırma sorusu	Deney no	Deney içeriği
Kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar nasıl değişir?	1	Etkinlikte moleküler seti materyali ile farklı renk ve büyüklükte toplar, çubuklar kullanarak moleküller oluşturulmuş, kimyasal tepkime sonrası atomlar arası bağlar değiştirilerek yeni moleküller modellenmiştir. Bu sayede kimyasal tepkimeler ile atomlar arası bağların nasıl değiştiğini anlamaya çalışılmıştır
Kimyasal tepkimeye giren maddelerin hangi özellikleri değişir?	2	Deneyde kükürt (S) ve demir tozu (Fe) karışımının ısıtılması işlemi ile maddede oluşan değişimlerin, kütle ve diğer özelliklerin (renk, koku, ısı, yapısı) son hali araştırılarak soruya cevap aranmıştır.
Kimyasal tepkimeye giren madde ile oluşan maddeler arasında nasıl bir ilişki vardır?	3	Deneyde sirke ve kabartma tozu ile oluşan karışımın ve açığa çıkan karbondioksit gazının (CO_2) özellikleri incelenerek tepkimeye giren ve oluşan maddelerin arasındaki ilişki üzerine odaklanmıştır.
Kimyasal tepkimeler nasıl oluşur?	4	Deneyde demir tozu (Fe) ve hidroklorik asit (HCl) karışımı ile açığa çıkan hidrojen gazının (H_2) özellikleri incelenerek kimyasal tepkimelerde yeni maddenin nasıl oluştuğu üzerine durulmuştur.

Tablo 3.5. incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına uygun, kimyasal tepkimeler konusunun ele alındığı, öğrenciler tarafından oluşturulan araştırma soruları ve yöntem olarak belirlediği deneylerin içerikleri sunulmuştur. Konu kapsamında 4 araştırma sorusu ve sorulara cevap aramak için belirlenen 4 deneysel çalışma yürütülmüştür. Şekil 3.12.'de kimyasal

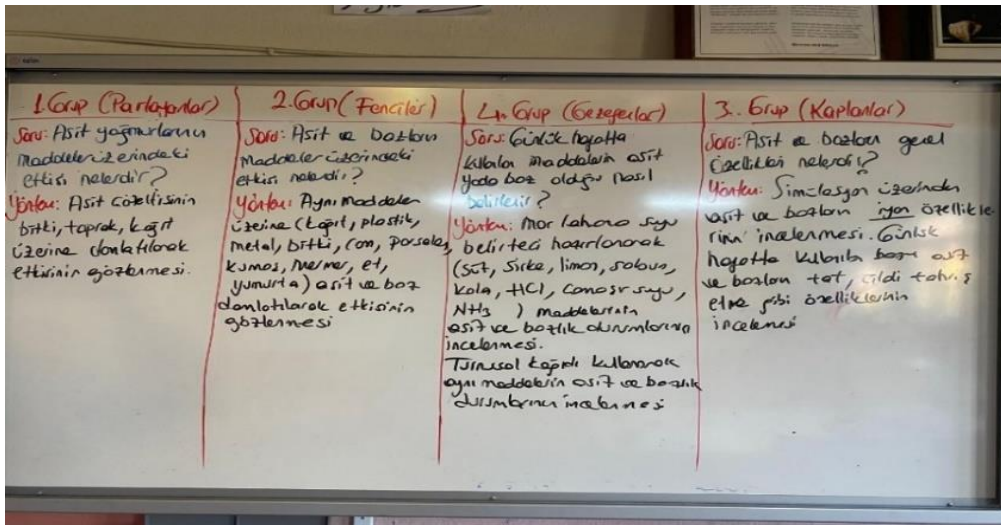
tepkimler konusunun fen laboratuvarında ATBÖ uygulamaları gösterilmektedir. Süreç, ATBÖ laboratuvar şablonuna uygun olarak öğrenciler tarafından yazılmıştır.



Şekil 3.12. Kimyasal tepkimeler konusu ATBÖ etkinlikleri

3.5.3 Asitler ve Bazlar Konulu ATBÖ Uygulama Süreci

Uygulamanın 5. ve 6. Haftası asitler ve bazlar konulu ATBÖ etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı günlük hayatta asit ve baz kavramlarını daha önce duyup duymadıklarını, bu kavramların onlarda neyi çağrıştırdığı sorgulayarak sınıf ortamında beyin fırtınası yapmıştır. Bu sayede ön bilgiler açığa çıkarılmış ve başlangıç soruları da oluşmaya başlamıştır. Her grup başlangıç sorularını belirleyerek tahtaya yazmıştır. Başlangıç sorularına uygun yöntemleri belirlenmiştir. Şekil 3.13.' de grupların tahtaya yazmış oldukları başlangıç soruları ve yöntemleri gösterilmektedir.



Şekil 3.13. Grupların tahtaya yazmış oldukları başlangıç soruları ve yöntemleri

Yöntemleri için gerekli deney malzemelerini ev ve laboratuvar ortamından temin etmişlerdir. Deneylerde kuvvetli asit ve baz kullanıldığından araştırmacı kontrolünde gerekli önlemler alınarak etkinlikler yapılmıştır. Tablo 3.6.'da asitler ve bazlar üzerine grupların başlangıç soruları ve yöntemleri paylaşılmıştır.

Tablo 3.6. 8. Sınıf asitler ve bazlar konusu başlangıç soruları ve ATBÖ deneylerinin içerikleri

Araştırma sorusu	Deney no	Deney içeriği
Asit ve bazların genel özellikleri nelerdir?	1	Etkinlikte, akıllı tahtada simülasyon üzerinden asit ve bazların genel özellikleri (elektrik iletkenliği, tatları, iyon özellikleri, güçlü ve zayıf olma durumları, pH metredeki yerleri) araştırılarak, araştırma sorusuna cevap aranmıştır.
Asit ve bazların maddeler üzerindeki etkisi nelerdir?	2	Deneyde, seçilen aynı maddeler (kâğıt, plastik, porselen, bitki, metal, kumaş, yumurta kabuğu, et) üzerine hidroklorik asit (HCl) ve baz olan amonyak (NH_3) damlatılarak canlı ve cansız maddeler üzerindeki etkileri üzerine odaklanmıştır.
Günlük hayatta kullanılan maddelerin asit veya baz olduğu nasıl belirlenir?	3	Deneyde, kara lahana yaprakları kaynar suda bekletilerek mor lahana suyu elde edilmiştir. Hazırlanan suyun üzerine ayrı ayrı günlük hayatta kullandığımız ve tükettiğimiz maddeler (sirke, deterjan, kola, sabunlu su, limon suyu, süt, çamaşır suyu) eklenerek lahana suyundaki renk değişimleri gözlenmiştir. Bu renk değişimlerine bakarak maddelerin asit veya baz olma durumları araştırılmıştır.
	4	Deneyde, turnusol kâğıdı asit-baz ayracı olarak kullanılmıştır. Kâğıt üzerine ayrı ayrı günlük hayatta kullandığımız ve tükettiğimiz maddeler (sirke, deterjan, kola, sabunlu su, limon suyu, süt, çamaşır suyu) damlatılarak kâğıtta görülen renk değişimlerine göre, maddelerin asitlik veya bazlık durumları belirlenmeye çalışılmıştır.
Asit yağmurlarının maddeler üzerindeki etkileri nelerdir?	5	Deneyde hidroklorik asit (HCl) ve su karışımından asit yağmuru oluşturulmuştur. Asit yağmuru canlı ve cansız maddeler (çim, et, toprak, kayaç, lahana, kâğıt) üzerine eklenerek asit yağmurlarının maddeler üzerine etkisi üzerine durulmuştur.

Tablo 3.6.'da 8. Sınıf fen bilimleri asitler ve bazlar konusunun ATBÖ yaklaşımına göre öğrenciler tarafından belirlenen araştırma soruları ve yöntem olarak belirlediği deneylerin içerikleri yer almaktadır. Merak ettikleri toplamda 4 araştırma sorusu belirlenmiş ve sorulara yönelik 5 farklı yöntem uygulanmıştır. Şekil 3.14. ve Şekil 3.15'te asitler ve bazlar konusunun fen laboratuvarında ATBÖ uygulamaları gösterilmektedir. Deneyler gerçekleştirilirken güvenlik önlemlerine dikkat edilmiştir. Yürütülen çalışmalar her öğrenci tarafından ATBÖ laboratuvar raporuna yazılmıştır.



Şekil 3.14. Asitler ve bazlar konusu ATBÖ etkinlikleri



Şekil 3.15. Asitler ve bazlar konusu ATBÖ etkinlikleri

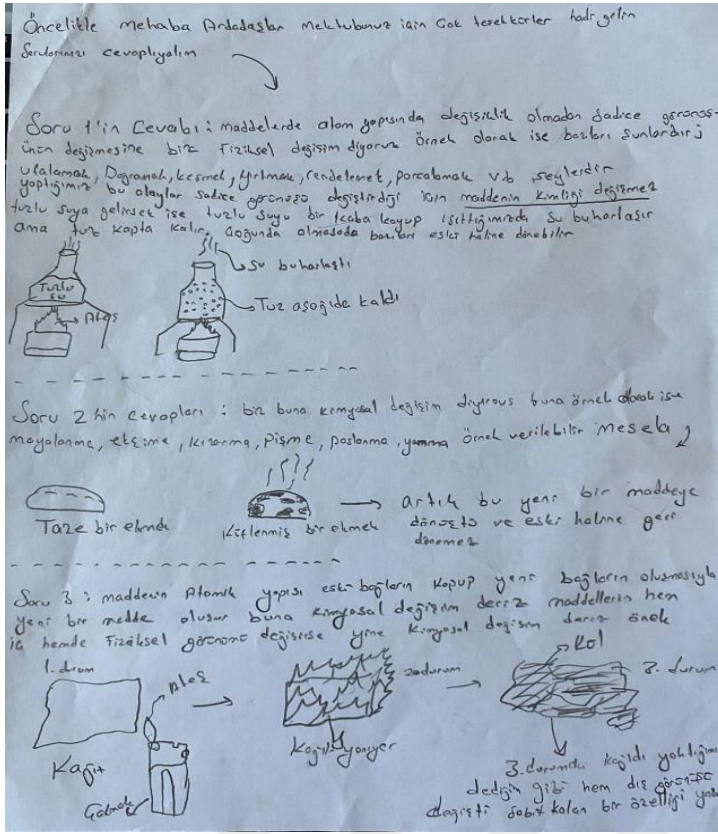
Şekil 3.14. ve şekil 3.15.’de görüldüğü gibi gruplar, araştırma sorularını, yöntemlerini ve oluşturdukları iddiaları, kanıtlarıyla beraber diğer gruplara açıklamıştır. Her grup aynı zamanda diğer grubun çalışmalarını takip etmiştir. Gruplar arası soru-cevap sağlanarak tartışma ortamı oluşturulmuştur. Her öğrencinin fikirlerini rahatça ifade edebildiği, araştırma, sorgulama ve iş birliğine dayalı ATBÖ yaklaşımına uygun öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Şekil 3.16.’da grupların, laboratuvar ortamında yürüttüğü ATBÖ çalışmaların bir örneği görülmektedir.



Şekil 3.16. Farklı grupların ATBÖ uygulamaları örneği

3.5.4 Özet Yazma Etkinliği Uygulama Süreci

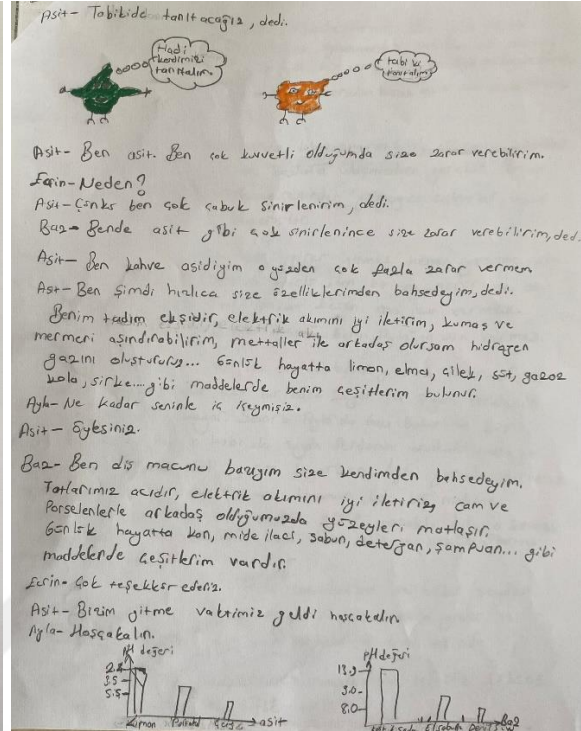
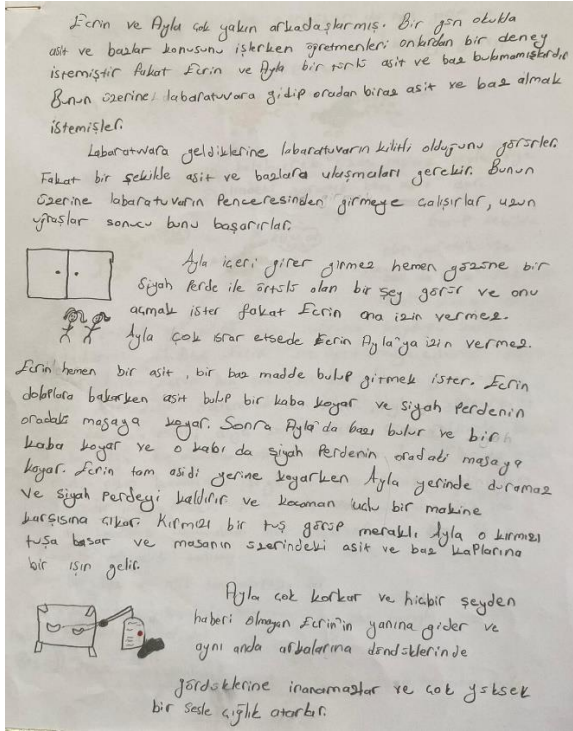
ATBÖ yaklaşımının son adımı olarak 7. Hafta öğrenme amaçlı özet yazma etkinliği gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden özet yazma etkinliği kapsamında mektup ve hikaye yazmaları beklenir. İlk olarak 7. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi ‘karışımlar’ konusunda yaşadıkları zorlukları aşmak için 8. Sınıf öğrencilerine mektup yazmıştır. 8. Sınıf öğrencileri ATBÖ uygulamaları ile fiziksel/kimyasal değişimler ve kimyasal tepkimeler konusunda öğrendikleri bilgilerle 7. Sınıf öğrencilerinin sorularına yanıt vermiştir. Burada amaç, kendilerinden alt seviye grubu öğrencilere, onların anlayabileceği dilde öğrendikleri bilgileri aktarmaktır. Şekil 3.17.’de 8. Sınıf Ö8 kodlu öğrencinin mektup örneği paylaşılmıştır.



Şekil 3.17. 8. sınıf Ö8 kodlu öğrencilerin mektup örneği

Ö8 kodlu öğrenci sırasıyla 7. Sınıf öğrencinin sorularına çoklu gösterimler kullanarak açıklamalar yapmıştır. Birinci soruya yanıt olarak maddenin atom yapısında değişiklik olmadan sadece dış görünüşünün değişmesiyle fiziksel değişimin gerçekleştiğini açıklayarak bu duruma örnekler (kesmek, yırtmak, rendelemek vb.) vermiştir. İkinci soruda kimyasal değişime uğrayan maddelerin eski haline dönemeyeceğini örnekler vererek (ekşime, pişirme, paslanma, mayalama) açıklamıştır. Üçüncü soruda ise kimyasal değişimin nasıl gerçekleştiğini mikroskobik seviyede açıklamış ve örnekle (kâğıdın yanması) ifade etmiştir. Öğrenci her soru için çizimler yaparak muhatapın seviyesine inmeyi ve bilgiyi daha açıklayıcı anlatmayı amaçlamıştır.

Diğer özet yazma etkinliği olarak bir yayınevinin dergide yayınlamak üzere öğrencilerden 'asitler ve bazlar' konulu hikaye yazmalarını istemektedir. Öğrenciler ATBÖ uygulamaları ile öğrendikleri bilgileri kullanarak bilimsel içerikte hikaye yazmıştır. Yayımlanan hikayenin diğer 8. Sınıf öğrencileri tarafından okunacağı, bu sebeple yazacakları hikayenin doğru bilgiler eşliğinde öğretici ve anlaşılır bir hikaye olması beklenir. Şekil 3.18.'de 8. Sınıf Ö1 kodlu öğrencilerin hikaye örneği paylaşılmıştır.



Şekil 3.18. 8. sınıf Ö1 kodlu öğrencilerin hikaye örneği

Ö1 kodlu öğrenci asit ve baz konulu hikayesinde, Ecrin ve Ayla arkadaşlarının fen bilimleri dersinde deney yapmak isterken asit ve baz arayışında olduklarını, laboratuvara girdiklerinde büyük bir makineyle karşılaştıklarını anlatmaktadır. Dolapta buldukları asit ve bazın makine sayesinde, iki tane küçük sevimli yaratıklara dönüştüklerini ve konuşmaya başladıklarını anlatmaktadır. Asit ve baz yaratıkları ile Ecrin ve Ayla arasında geçen konuşmaları anlatan hikayede asit ve bazlar hakkında bilgilere yer verilmiştir. Örneğin hikayede, “Asit: Ben çok kuvvetli olduğumda size zarar verebilirim. Benim tadım ekşidir, elektrik akımını iletirim. Metallerle arkadaş olursam hidrojen gazını oluştururuz. Günlük hayatta limon, çilek, elma, süt, gazoz gibi maddelerin içinde bulunurum. Baz: Ben dış macunu bazıyım, size kendimden bahsedeyim. Tatlarımız acıdır, elektrik akımını iletiriz, cam ve porselenle arkadaş olduğumuzda yüzeyleri matlaşır. Günlük hayatta kan, mide ilacı, sabun, deterjan, şampuan gibi maddelerde çeşitlerim vardır.” Diyalogları yer almaktadır. Öğrenci bir dizi dil transferinden geçerek bilimsel bilgiyi gündelik dile hikayeleştirerek, okuyucuya aktarmıştır. Öğrenci hikayesinde metin, şekil, grafik gibi farklı modlar kullanarak, muhatabının seviyesine uygun bir anlatımını benimsemiştir. Uygulamanın son haftası iki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi ve vignette soruları olmak üzere son test çalışmaları yürütülmüştür.

3.6. Veri Analizi

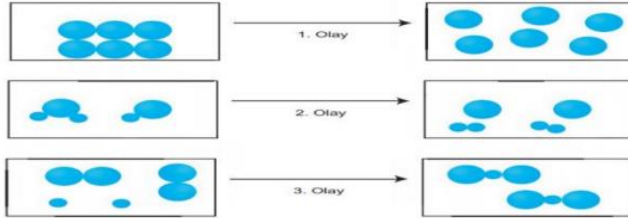
Çalışma kapsamında iki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi, vignette soruları, ATBÖ öğrenci şablonu ve özet yazma etkinliği analizleri sırasıyla açıklanmıştır. Veri analizi yapılırken değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi, veri toplama araçlarının değerlendirilmesi ve puanlanması, alanyazından destek alınarak araştırmacı ve uzman kişi tarafından yapılmıştır. Veri analizlerinde, ilişkili olan iki ölçüm (ön test- son test) arasında manidar bir fark olup olmadığının test edilmesinde kullanılan Wilcoxon işaretli sıralar testi ve tekrarlı ölçümler için parametrik olmayan istatistiksel bir test olan Friedman testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2012). Öğrencilerin veri toplama araçlarından iki aşamalı kavram başarı testi ve vignettlerin ön test ve son test puanları ile özet yazma etkinliklerinden elde ettikleri toplam puanlar, SPSS-21 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin ön test ve son test puanları bakımından normal dağılıma sahip olup olmadığını belirlemek için Shapiro Wilk ile çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, öğrencilerin ön ve son testte normal dağılıma sahip olmadığını göstermiştir. Bu bağlamda, öğrencilere ön ve son testte parametrik olmayan testlerden Wilcoxon işaretli sıralı testi uygulanmıştır. Aynı zamanda elde edilen veriler normal dağılım göstermediği için, öğrencilerin yazılı argümanlar ile çoklu gösterim kalitesindeki puanlarının zamanla artıp artmadığı ve ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tekrarlı ölçümler için kullanılan parametrik olmayan Friedman testi (Smalheiser, 2017) ve post-hoc için Wilcoxon işaretli sıralama testi kullanılmıştır.

3.6.1. İki Aşamalı Kavram Başarı Testi (İAKBT) Analizi

8. Sınıf fen bilimleri dersi “fiziksel ve kimyasal değişimler”, “kimyasal tepkimeler” ve “asitler ve bazlar” konularını içeren birbirinden bağımsız 3 ayrı iki aşamalı kavram başarı testi uygulanmıştır. Test soruları analiz edilirken birinci bölüm olan çoktan seçmeli sorular için her doğru yanıtı yedi puan verilmiştir. Testin ikinci aşamasında, 1. Aşamada vermiş olduğu yanıtı açıklaması gerektiğinden, konu hakkındaki bilgilerin yeterli olmasına bağlı olarak puanlaması derecelendirilmiştir. Bundan dolayı 1. Aşamada vermiş olduğu doğru yanıtın açıklamasını doğru ve eksiksiz yaparsa on puan, kısmen doğru açıklama yaparsa beş puan, yanlış açıklarsa 1 puan, boş bırakırsa sıfır puan verilmiştir. Öğrencinin yanlış açıklamasına puan verilmesinin nedeni fikirlerini ifade etmeye cesaretlendirmektir. Burada önemli olan 2. Aşamada yapacağı açıklamanın doğru ve yeterli olması olduğundan

puanlama anahtarında 2. Aşamaya daha fazla puan ayrılmıştır. Testin 2. Aşamasında bir öğrencinin alabileceği en fazla puan ondur. Şekil 3.19.' da fiziksel ve kimyasal değişimler konulu İAKBT' nin 6. Sorusu analiz edilerek puanlamanın nasıl yapıldığı açıklanmıştır.

6-



Aşağıdakilerden hangisinde bu değişimlere doğru örnekler verilmiştir? (analiz)

1. Olay	2. Olay	3. Olay
A) Kağıdın yanması	Salata yapılması	Yumurtanın haşlanması
B) Yumurtanın haşlanması	Kağıdın yanması	Salata yapılması
C) Etin kokması	Salata yapılması	Kağıdın yanması
D) Kağıdın yırtılması	Yumurtanın haşlanması	Etin kokması

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

Şekil 3.19. İAKBT' nin 6. Sorusu

Tablo 3.7. ve şekil 3.19.'da paylaşılan İAKBT' nin 6. Sorusunun ikinci aşaması analiz edilmiştir. Öğrencinin soruya vereceği cevapların kriterleri ve puanlamanın kategorisi açıklanmıştır.

Tablo 3.7. İAKBT' nin ikinci aşamasının değerlendirme kriterleri

Cevap Seviyeleri	Açıklama Kriterleri	Açıklama
Doğru cevap (10 puan)	Görsellere bakarak atom yapısında gerçekleşen değişimlerin fiziksel veya kimyasal değişim olduğunu doğru bir şekilde ifade eder. üç olay içinde seçeneklerde verilen örnekleri eksiksiz açıklar.	1.Olayda maddenin atom yapısı değişmemiş sadece atomlar arası mesafe değişmiştir. Bu sebeple 1.olay fiziksel değişimdir. 2. ve 3. Olayda ise atomlar arası bağlar kırılıp yeni bağlar oluşturularak yeni bir madde oluşmuştur. Dolayısıyla bu durum kimyasal değişimdir.
Kısmen doğru cevap (5 puan)	Görseli verilen üç olaydan en az birinin doğru bir şekilde açıklar.	1.olayda atom arası mesafeler değiştiği için fiziksel değişim

gerçekleşmiştir.

Tablo 3.7. (devam) İAKBT’ nin ikinci aşamasının değerlendirme kriterleri

Yanlış cevap (1 puan)	Bu cevaplar dışında kalan ifadeler kullanmış veya yanlış açıklamış	Görselde verilen değişimler fiziksel veya kimyasal değişimdir.
Boş bırakma (0 puan)	Açıklama yapmamış	

Sorunun 1. Ve 2. Aşamada alınan puanlar toplam puanı oluşturmaktadır. Öğrenci bir soruda en fazla on yedi puan almaktadır. Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan İAKBT’ den aldıkları puanlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi için ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

3.6.2. Gösterim Anketi Analizi

Öğrencilere uygulanan gösterim anketi ön test ve son test olarak uygulanmış ve cevaplara göre anketin her maddesi puanlanmıştır. Maddeler hesaplanırken “Tamamen Katılmıyorum” yanıtına 1 puan, “Katılmıyorum” yanıtına 2 puan, “Kararsızım” yanıtına 3 puan, “Katılıyorum” yanıtına 4 puan ve “Tamamen Katılıyorum” yanıtına 5 puan verilmiştir. Olumsuz maddeler için tersten puanlama yapılmıştır. Öğrencinin her madde için verdiği puanlar hesaplanarak toplam puanına ulaşılmıştır. Wilcoxon işaretli sıralar testi ile veriler analiz edilmiştir.

3.6.3. ATBÖ Öğrenci Şablonu Analizi

Uygulama sonrası ve alan yazından elde edilen bilgiler doğrultusunda yazılı dokümanlar içerisinde bulunan ATBÖ öğrenci şablonu yazılı argümanları analitik ve bütüncül, modsal betimleme ve çoklu gösterimler olmak üzere dört şekilde incelenmiştir. Yazılı argümanların analizinin ilk aşaması analitik argümandır. Analitik argüman kullanarak ATBÖ öğrenci şablonu yazılı doküman incelenmiş olup öğrencilerin başlangıç soruları, iddia, kanıt, okuma-yansıma kısımları ele alınmıştır. Şablonda bahsi geçen kısımların öğrenci tarafından ayırt edilip edilmemesi anlamaya çalışılmıştır. Tablo 3.8.’de analitik argümanın nasıl analiz edildiği ve puanlama kriterleri gösterilmiştir (Yalçın, 2019). Daha sonra öğrencilerin yazılı ATBÖ öğrenci şablonu incelenerek bütüncül argümanları analiz edilmiştir. Bütüncül argümanda şablonun tamamının argümanın kuvvetliliğine ve kısımların bağlantı ilişkisine önem verilmiştir. Tablo 3.9.’da bütüncül argümanın puanlama

kriterleri paylaşılmıştır (Yalçın, 2019). Hem analitik hem de bütüncül analizde argümanlarda 0 ile 15 arasında puanlama yapılmıştır.

Tablo 3.8. Analitik argümanların puanlanması

Kriterler		Puanlama Cetveli			
		0 Puan	5 Puan	10 Puan	15 Puan
Başlangıç soru(ları)	*laboratuvarda deney sonrası cevaplandırılabilir mi? *araştırmaya uygun mu?	*tek soru *araştırılmaz *uygunsuz	*tek soru *araştırılabilir	*iki ya da daha fazla soru *araştırılabilir ve anlamlı *laboratuvar sonuçları ile ilgili bir anlamaya sahip	*iki ya da daha fazla soru *araştırılabilir ve anlamlı *bağımlı bağımsız değişkenlerin anlaşıldığını gösterir ya da uygun uygulaması var
İddia	*İddia verilerin doğrudan sonucu mu? *iddia yeteri, doğru ve geçerli mi?	*tek iddia *herhangi bir veri ya da gözleme dayanmaz *geçersiz ve doğru değil	*tek iddia *veri ya da gözlemin yalnızca bir kısmını içerir *doğru ya da geçerli olmayabilir	*iki ya da daha fazla iddia *bütün verilere dayanıyor yalnız büyük resmi yakalayamıyor *geçerli ve kapsamlı olabilir	*iki ya da daha fazla iddia *bütün verilere dayanıyor ve büyük resmi yakalıyor *geçerli doğru ve güvenilir
Kanıt	*veri ve gözlemlerini ne kadar iyi kullanmış? *doğru ve yeterli mi?	*verilerin sadece bir kısmını içeriyor *geçersiz, doğru olmayan ve güvenilir olmayan	*veri ve gözlemleri tekrar ifade eder *doğru, geçerli ve güvenilir olmayabilir.	*veri ve gözlemleri yorumlar *doğru geçerli ve güvenilir olabilir	*veri ve gözlemleri yorumlar ve açıklar *mantıksal ifadelerle uygun Türkçe kullanır

					*geçerli doğru ve zengin
--	--	--	--	--	--------------------------

Tablo 3.8. (devam) Analitik argümanların puanlanması

Yansıtma	*okuma ve yansıtma kısımları ne kadar ilişkili? *kanıtı destekleyip desteklenemediğini yansıtmış mı?	*tek kaynak *zayıf ilişkilendirilmiş *fikirlerinin nasıl değişip değişmediği ile ilgili çok zayıf açıklama	*tek kaynak *iyi ilişkilendirilmiş *fikirlerinin nasıl değişip değişmediği ile ilgili zayıf açıklama	*birden fazla kaynak *kanıtla çok iyi ilişkilendirilmiş *kanıtın büyük bir çoğunluğunu açıklar ve başlangıç sorularını tartışır *fikirlerinin nasıl değişip değişmediği ile ilgili uygun (orta derecede) açıklama	*birden fazla kaynak *direk iddia ve kanıtla ilişkilendirir *mantıksal ifadelerle uygun Türkçe kullanır ve başlangıç sorularını tartışır *kanıtın büyük bir kısmını açıklar *fikirlerinin nasıl değişip değişmediği ile ilgili güçlü açıklama
-----------------	---	--	--	---	---

Tablo 3.9. Bütüncül argümanların puanlanması

Kriterler	Puanlama Cetveli			
	0 Puan	5 Puan	10 Puan	15 Puan
*Başlangıç sorusu iddia kanıt ve yansıtma birbirleri ile ne kadar ilişkilendirilmiş? *ATBÖ bir kısımdan diğer kısma kolay bir şekilde geçmiş mi? *Öğrenciler tarafından geliştirilen argüman ne	*çok zayıf bağlantı *uygun değil *akıcı değil *çok zayıf argüman	*zayıf bağlantı *akıcı olmayabilir *zayıf argüman	*orta derecede ilişki var *mantıksal uygunluk *akıcı olabilir *orta derecede argüman	*güçlü bağlantı *akış düzgün *güçlü argüman

kadar kuvvetli?				
-----------------	--	--	--	--

ATBÖ şablonunun modsal betimlemeleri analiz edilirken “metin, matematiksel, grafik, şekil, tablo ve formül” olarak sınıflandırılmıştır. Bu bağlamda metin, yazıları ve anlatım biçimlerini oluşturan sözcülerden oluşmaktadır. Matematiksel, yapmış olduğu sayısal işlemleri kapsamaktadır. Grafik, verilerin görsel olarak, iki boyutlu çizimlerle gösterilmesidir. Şekil, kullanılan çizim ve temsili resimleri kapsamaktadır. Tablo, bir olayı açıklamak için satır ve sütundan oluşan düzenlenmiş iki boyutlu gösterimlerdir. Formül ise maddelerin kimyasal sembolleri ve sembollerle oluşturulan denklemleri içermektedir (Yalçın, 2019). Uygulama kapsamında fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konuları için her öğrenciden toplanan dört ayrı ATBÖ şablonu modsal betimleme analizine tabi tutulmuştur. Öğrencinin yazılı argüman becerisinin zamanla iyileşip iyileşmediğini belirlemek için analizler yürütülmüş olup, yapılan analizler tekrarlı ölçümler için parametrik olmayan Friedman testine tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

ATBÖ öğrenci şablonu, modsal betimleme, analitik ve bütüncül değerlendirmelerin dışında çoklu gösterimler açısından da analiz edilmiştir (sayfa 75 ile 81) arasında analiz ve bulgularına yer verilmiştir.). Çoklu gösterimlerin analizi ilerleyen kısımlarda açıklanmıştır.

3.6.4. Vignette Soruları Analizi

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası ön test ve son test olarak uygulanan vignette soruları üç tane argüman, iki tane gösterim sorusundan oluşmaktadır. Argüman soruları analiz edilirken öğrencilerin her sorulara verdikleri yanıtların iddia ve kanıtın kuvvetliliği ve iddia-kanıt ilişkisi dikkate alınarak puanlanmıştır. Tablo 3.10.’da argüman sorularının nasıl analiz edildiği ve puanlama kriterleri gösterilmektedir. Argüman sorularının bütüncül analizi ise Tablo 3.9’da gösterilen bütüncül analitik puanlama kriterlerine göre yapılmıştır.

Tablo 3.10. Argüman sorularının puanlanması

Kriterler	Puanlama Cetveli			
	0 Puan	5 Puan	10 Puan	15 Puan

İddia	*iddia yeteri, doğru ve geçerli mi? * kaç tane doğru ve geçerli iddia var?	*herhangi bir veri ya da gözleme dayalı bir iddiası yok. *iddiaları geçersiz ve doğru değil	*veri ve gözleme dayalı, doğru ve geçerli tek iddiası var	*veri ve gözleme dayalı, doğru ve geçerli iki iddiası var	*veri ve gözleme dayalı, doğru ve geçerli üç ve daha fazla iddiası var
--------------	---	--	---	---	--

Tablo 3.10. (devam) Argüman sorularının puanlanması

Kanıt	*veri ve gözlemlerini ne kadar iyi kullanmış? *iddiasına göre doğru ve yeterli mi?	*geçersiz, doğru olmayan ve güvenilir olmayan *kanıt kullanılmamış	*geçerli, doğru ve güvenilir bir iddiasına yönelik tek kanıt kullanmış.	*geçerli, doğru ve güvenilir iki iddiasına yönelik iki ayrı kanıt kullanmış.	*geçerli, doğru ve güvenilir üç ve daha fazla iddiasına yönelik üç ve daha fazla kanıt kullanmış.
İddia-Kanıt ilişkisi	*iddia-kanıt ilişkisi kuvvetli mi? *kaç tane kuvvetli iddia-kanıt ilişkisi var?	*kuvvetli ve geçerli iddia-kanıt ilişkisi yok.	*Kuvvetli ve geçerli tek ilişki	*Kuvvetli ve geçerli iki ilişki	*Kuvvetli ve geçerli üç ve daha fazla ilişki

Gösterim soruları iki aşamada analiz edilmiştir. İlk aşamada çoklu gösterim analizi yapılmış olup ikinci aşamada tablo 3.11.'de sunulan puanlama kriterlerine göre inceleme yapılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlarda modsal betimlemeler incelenmiş olup “metin, matematiksel, grafik, şekil, tablo ve formül” olarak sınıflandırılmıştır. Yazılı metnin bilimselliği ve kullanılan mod ile metnin ilişkisi puanlama cetveline göre derecelendirmiştir. Çoklu gösterim analizi yapılırken kimyada kullanılan çoklu gösterimlerden makroskobik, mikroskobik ve sembolik seviye dikkate alınmıştır. Gösterim türüne göre tekli gösterim, ikili gösterim (Örneğin, MAS-MİS, MİS-SES, MAS-SES), ve üçlü gösterim (MAS-MİS-SES) kullanma durumuna göre değerlendirilmiştir. Çoklu gösterim analizi ilerleyen kısımlarda açıklanmıştır. İncelemeler ile beraber 0 ile 15

aralığında puanlama yapılmıştır. Tablo 3.11’de vignette gösterim sorularının analiz kriterleri ve puanlama cetveli gösterilmektedir.

Tablo 3.11. Gösterim sorularının puanlanması

Kriterler	Puanlama Cetveli			
	0 Puan	5 Puan	10 Puan	15 Puan
Mod kullanımı	*herhangi bir mod kullanılmamış	*Sadece metin kullanılmış	*iki farklı mod kullanılmış	*üç ve daha fazla mod kullanılmış

Tablo 3.11. (devam) Gösterim sorularının puanlanması

Metnin bilimselliği	*soru cevapsız bırakılmış *metnin bilimsel geçerliliği yok, yanlış bilgi kullanılmış	*bilimsellik oldukça yetersiz * açıklayıcı değil	* bilimsellik açısından kısmen yeterli ve geçerli	* metnin bilimselliği yeterli, doğru ve geçerli
Mod ve metin ilişkisi	*kullandığı modlar ile metin ilişkisi kurulmamış	*tamamlayıcı olmayan yanlış ilişki	*kısmen doğru ve yeterli ilişki	*tamamlayıcı, doğru ve geçerli ilişki
Çoklu gösterim kullanma türü	*çoklu gösterim kullanılmamış	*tekli gösterim kullanılmış	*ikili gösterim kullanılmış	*üçlü gösterim kullanılmış

Ön test ve ATBÖ yaklaşımı sonrası son test olarak uygulanan vignette sorularında öğrencilerin elde ettiği puanlar Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Bu bağlamda ön test ve son test puanlarının farklılıklarına bulgular kısmında yer verilmiştir.

3.6.5. Çoklu Gösterimler Analizi

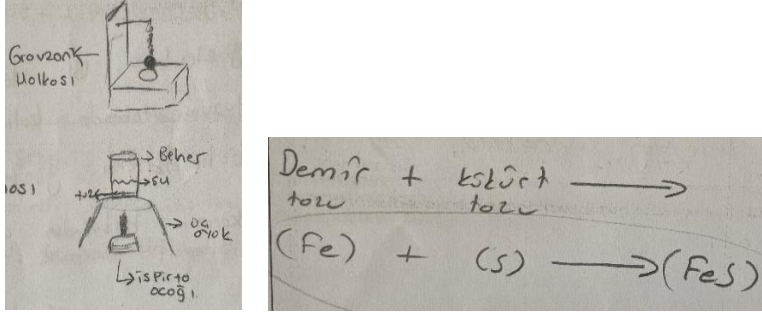
Yazılı dokümanlardan ATBÖ öğrenci şablonu ve vignette sorularından gösterim soruları çoklu gösterimler açısından analiz edilmiştir. Bu bağlamda her öğrencinin ATBÖ raporu ve vignette dokümanları kimyadaki çoklu gösterimler kullanarak incelenmiştir. Analizde kimyada kullanılan çoklu gösterimlerden makroskobik, mikroskobik ve sembolik seviye dikkate alınmıştır. Makroskobik seviye, günlük hayatta veya laboratuvar

gözlemleyebildiğimiz, somut olaylar için geçerlidir. Mikroskobik seviye, doğrudan gözlemleyemediğimiz elektron, atom, molekül ifadeleri, bunların yapısı, sayıları, bunların hareketlerini ve bağlanma teorilerini ifade eden açıklamalardır. Sembolik seviye ise çizim, modelleme, animasyon veya kimyasal denklemleri kapsamaktadır (Yalçın, 2019).

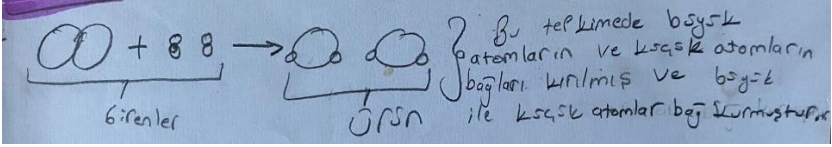
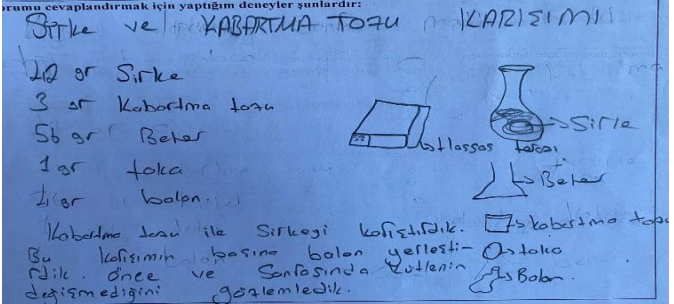
Dokümanlar incelenirken kullanılan gösterimlerin türü ve sayısı açısından ele alınmıştır. Kullanılan gösterimlerin türü ve birbiriyle bağlantısı incelenmiştir. Bu kapsamda makroskobik (MAS), mikroskobik (MİS) ve sembolik (SES) seviyelerden sadece bir tanesini kullanmış ise buna “tekli gösterim”, eğer bu gösterimlerden ikisini beraber kullanmışlarsa buna “ikili gösterim” (Örneğin, MAS-MİS, MİS-SES, MAS-SES), bu gösterimlerden üçünü birlikte kullanmışlarsa “üçlü gösterim” (MAS-MİS-SES) denilmiştir. Tablo 3.12.’de öğrencilerin ATBÖ raporlarında kullandıkları gösterim türleri ve örnekleri yer almaktadır.

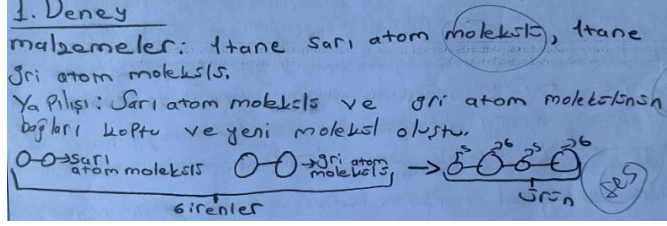
Tablo 3.12.Gösterim Türleri ve Örnek Cevapları

Gösterim Türleri	Örnek Cevaplar
Makroskobik Seviye (MAS)	* Deneyimizde meyvemizi doğradık, sonra ayvamızı rendeledik. Bunların sonucunda kimyasal değişim olmadığını, fiziksel özelliklerinin değiştiğini gözlemledik. * Diğer örneklerine Şekil 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.12’ den bakılabilir.
Mikroskobik Seviye (MİS)	* Etkinliğimizde tepkimeye giren atomların sayısı 5 taneydi, kimyasal tepkimeye uğrayıp bir ürün oluştu ve bu üründeki atom sayısı da 5 taneydi. Fakat moleküllerin bağları kopup, atomlar arası yeni bağlar oluşmuştu. * Diğer örneklerine Şekil 4.9, 4.10 ve 4.11’ den bakılabilir.

Sembolik Seviye (SES)	 * Diğer örneklerine Şekil 4.13, 4.14 ve 4.15' den bakılabilir
Makroskobik-Mikroskobik Seviye (MAS-MİS)	* Deneyimde kullandığım kükürt ve demir tozu kabın içinde ısı ile kimyasal tepkimeye girmiştir. Bunun sonucunda atomlar arası bağlar kopmuş ve atomlar arasında yeni bağlar oluşmuştur (MİS). Tepkimeyle beraber aynı zamanda maddede renk, koku, görüntü özellikleri de değişmiştir (MAS). Fakat kütlesi sabit kalmıştır.” * Yaptığım deneyde atomlar arası bağların (MİS) değiştiğini gözlemledim. Fakat top renklerine baktığımızda tepkimede atom çeşit sayısının değişmediğini, tepkimeden önce 2 atom çeşidi varken tepkime sonrası yine 2 atom çeşidi olduğunu gördüm (MAS).”

Tablo 3.12.(devam) Gösterim Türleri ve Örnek Cevapları

Mikroskobik-Sembolik Seviye (MİS-SES)	 * Tepkime denklemi ve moleküler düzeydeki çizim (SES) Molekül modellemesi ile sembolik gösterim kullanırken aynı zamanda açıklaması olarak “bu tepkimede büyük atomların ve küçük atomların bağları kırılmış ve büyük ile küçük atomlar bağ kurmuştur (MİS)”.
Makroskobik-Sembolik Seviye (MAS-SES)	 Kabartma tozu ile Sirkeyi karıştırdık. Bu karışımın tepkimesine balon yerleştirdik. Balonun şiştiğini ve Sirkenin kokusunu gözlemledik.

	*Çizimler sembolik seviyededir. Öğrencinin deneyinin yapılışını açıklarken “kabartma tozu ile sirkeyi karıştırdık. Bu karışımın başına balon yerleştirdik (MAS).” İfadeleri makroskobik seviye iken anlatımını çizimlerle desteklemesi sembolik seviyedir.
Makroskobik-Mikroskobik-Sembolik Seviye (MAS-MAS-SES)	1. Deney malzemeler: 1 tane sarı atom molekülü, 1 tane gri atom molekülü. Yaşlı: Sarı atom molekülü ve gri atom molekülünün bağları koptu ve yeni molekül oluştu.  *Deneyinin de sarı ve gri topların atomu temsil etmektedir. Deneyini gerçekleştirirken “sarı atom molekülü ve gri atom molekülünün bağları koptu ve yeni molekül oluştu.” ifadesi ile gözlemlerini anlatması makroskobik seviyedir. *Molekül modellemeleri ve kimyasal denklem çizimi sembolik seviyedir. *Anlatımında ‘molekül, atom’ ifadeleri mikroskobik seviyedir.

ATBÖ şablonu çoklu gösterimler açısından analiz edilirken raporda geçen yöntem, gözlem, iddia-kanıt ve okuma-yansıtma kısımları ayrı ayrı incelenmiştir. Vignette sorularından gösterim sorusu olan iki soru çoklu gösterimler açısından ele alınarak analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, Wilcoxon testi kullanılarak analiz edilmiştir.

3.6.6. Özet Yazma Analizi

Özet yazma etkinliğinde örneklem grubu olan 8. Sınıf öğrencilerin 7. Sınıf öğrencilere mektup yazmaları ve bilimsel içerikli hikaye yazmaları beklenmiştir. Mektup ve hikaye olmak üzere iki aşamada gerçekleşen özet yazma etkinliğinde her öğrencilerin yazmış olduğu metinler; İçerik kalitesi, kullanılan mod sayısı, modların ilişkisi ve muhabata uygunluğu bağlamında değerlendirilmiştir. Hikaye ve mektuplar tablo 3.12.’de gösterilen değerlendirme ölçeğine göre incelenmiş olup puanlaması yapılmıştır.

Tablo 3.13 Mektup ve hikaye değerlendirme kriterleri ve puanlanması

Kriterler	Puanlama Cetveli			
	0 Puan	5 Puan	10 Puan	15 Puan

İçerik kalitesi	*konunun içeriği doğru aktarılmış mı? *sorulara verdiği yanıt doğru yeterli ve açıklayıcı mı? *bütünlük sağlanmış mı?	*açıklama yapılmamış *doğru olmayan açıklama	*soruların bir tanesi için doğru açıklama *oldukça yetersiz açıklama	*iki veya daha fazla soru için kısmen doğru açıklama *yeterince öğretici olmayan açıklama	*üç soru için doğru ve yeterli Açıklama *bilgiler eksiksiz ve öğretici
Mod sayısı	* kaç çeşit mod kullanılmış?	*Mod kullanılmamış	*sadece metin kullanılmış.	* iki farklı mod kullanılmış.	* üç ve daha fazla mod türü kullanılmış.
Modların ilişkisi	*kullanılan modlar birbiriyle ilişkili mi? *metin ile diğer modlar bağlantılı mı?	*kullanılan modlar birbiriyle alakasız *modların metinle ilişkisi yok	*modlar birbiriyle bağlantılı değil *modlar metin ile alakalı	*modlar birbiriyle alakalı ve metinle kısmen alakalı	*modlar birbiriyle ve metinle alakalı *modlar ve metin arasında bütünlük sağlanmış.

Tablo 3.13 (devam) Mektup ve hikaye değerlendirme kriterleri ve puanlanması

Muhatap	*muhatap belirtilmiş mi? *açıklamalar muhatabın seviyesine uygun mu?	*muhatap belirtilmemiş. *açıklamalar muhatabın seviyesine uygun değil.	*muhatap belirtilmiş fakat açıklamalar muhatabın seviyesine uygun değil.	*muhatap belirtilmiş *açıklamalar muhatabın seviyesine kısmen uygun.	*muhatap belirtilmiş. *açıklamalar muhatabın seviyesine uygun
----------------	---	---	--	---	--

Öğrencilerden alınan mektup ve hikayeler, içerik kalitesi, kullanılan mod sayısı, modların birbiriyle ilişkisi ve açıklamalarının muhatabın seviyesine uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. İçerik kalitesi açısından 7. Sınıf öğrencilerin sormuş olduğu sorulara bilimsel, doğru, geçerli yanıt vermesi beklenir. Aynı zamanda yayınevi için yazdıkları hikayenin yine bilgi kapsamında eksiksiz, öğretici olması beklenir. Özet etkinliği kapsamında yazılı dokümanların modsal betimlemeleri analiz edilirken “metin,

matematiksel, grafik, şekil, tablo ve formül” olarak sınıflandırılmış olup kullandığı modların birbiriyle ilişkisi değerlendirilmiştir. Modların bağlantılı olması, birbirini desteklemesi ve içerik ile bütünlük sağlaması beklenir. Mektup etkinliğinde 7. Sınıf öğrencileriyle, hikaye etkinliğinde 8. Sınıf öğrencileri ile muhatap olunmuştur. Öğrencilerin ifadelerinde muhatap belirtmesine, 7. Sınıf öğrencilerin ve akranlarının anlayabileceği seviyede dil kullanmalarına olmasına dikkat edilmiştir. Değerlendirme kriterlerine uygun olarak incelemeler yapılmış olup 0 ile 15 arasında puanlama gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Bu bağlamda Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analizleri yapılarak yorumlanmıştır.

3.7. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Çalışma 2023-2024 eğitim öğretim döneminde ortaokul fen bilimleri dersi kapsamında ve okulun fen laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli yasal izinler alınmış olup EK-1 ve EK-2 kısmında paylaşılmıştır. Öğrencilerin kimlikleri gizlenmiştir. Analiz sürecinde öğrenciler Ö1’den Ö11’e kadar kodlanmıştır. Çalışmanın geçerliliği için veriler mantıksal bütünlük içerisinde incelenmiş ve en tutarlı sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır. İAKBT’ nin geçerliliğini sağlamak için testler bir uzman ve iki fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Yazılı argümanların geçerliliği ve güvenirliliğini sağlamak için bir uzman tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler ve incelemeler sonucu uzman ve araştırmacı tarafından nihai karar verilmiştir. Veri toplama araçlarının değerlendirilmesi iki araştırmacı tarafından eşgüdümlü olarak yapılmıştır. Öğrencilerden toplanan nicel ve nitel veri toplama aracının %20’si, iki araştırmacı tarafından uygun rubrikler bağlamında değerlendirilmiş olup, fikir birliğine varılana kadar birlikte analizi yapılmıştır. İki puanlayıcı arasındaki uyumu sağlamak için 3 öğrencinin nicel ve nitel veri toplama araçları iki puanlayıcı tarafından değerlendirilmiştir. Sonrasında ise araştırmacılardan birisi diğer kalan veri 8 öğrencinin nicel ve nitel veri toplama araçlarını tek başına analiz etmiştir. Veri toplama araçlarının değerlendirilmesi ve analizi sürecinde iki araştırmacı arasında koordinasyon sağlanmıştır.



4.BULGULAR

Bu kısımda, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, gösterim ve argüman becerilerine etkisini incelenmek için elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Yapılan araştırmalar ve incelemeler neticesinde bulgular araştırma sorularına yanıtlar olacak şekilde düzenlenmiştir.

4.1 Birinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular

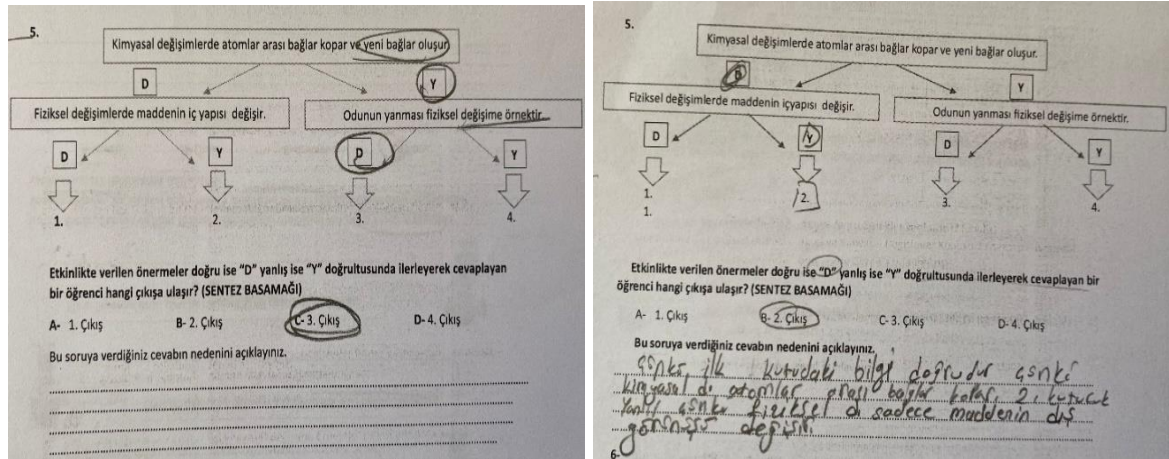
Çalışmanın birinci araştırma sorusunda “ATBÖ yaklaşımının, ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ‘fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar’ konularındaki, kavramsal anlamalarına etkisi nasıldır?” sorusu sorulmuştur. ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini incelemek için iki aşamalı kavram başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. İAKBT soruları hazırlanırken 8. Sınıf fen bilimleri “fiziksel ve kimyasal değişimler”, “kimyasal tepkimeler” ve “asitler

ve bazılar” konuları için ayrı ayrı ele alınmıştır. Her konu başlığı için ön test ve son test sonuçları Tablo 4.1., Tablo 4.2. ve Tablo 4.3.’de sergilenmiştir.

Tablo 4.1 Fiziksel ve kimyasal değişimler konulu İAKBT ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	0	.00	.00	2.7	.006
Pozitif sayılar	9	5.00	45.0		
Eşit	1				

Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimler konusu için ön test ve son test olarak uygulanan kavramsal başarı test sonuçları analiz edildiğinde iki uygulama arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z=2,7$; $p=0,006$; $p<,01$). Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının, 8. Sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusu için kavramsal anlama düzeylerinde önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Şekil 4.1’de Ö2 kodlu öğrencinin fiziksel ve kimyasal değişimler konulu İAKBT’ ne ait aynı soruya verdiği ön test ve son test yanıtları sırasıyla görülmektedir.



Şekil 4.1. Ö2 kodlu öğrencinin İAKBT’ nin ön test ve son teste verdiği yanıt örneği

Şekil 4.1.’de görüldüğü gibi öğrenci, ön teste 5. Sorunun ilk kısmında, her iki önermeye de yanlış işaretleyerek yanlış çıkıştan çıkmıştır. Bu bağlamda öğrenci, “kimyasal değişimlerde atomlar arasında bağlar kopar ve yeni bağlar oluşur” önermesini yanlış olarak işaretlemiştir. İkinci önermede ise “odunun yanması fiziksel bir değişime örnektir” yanlış

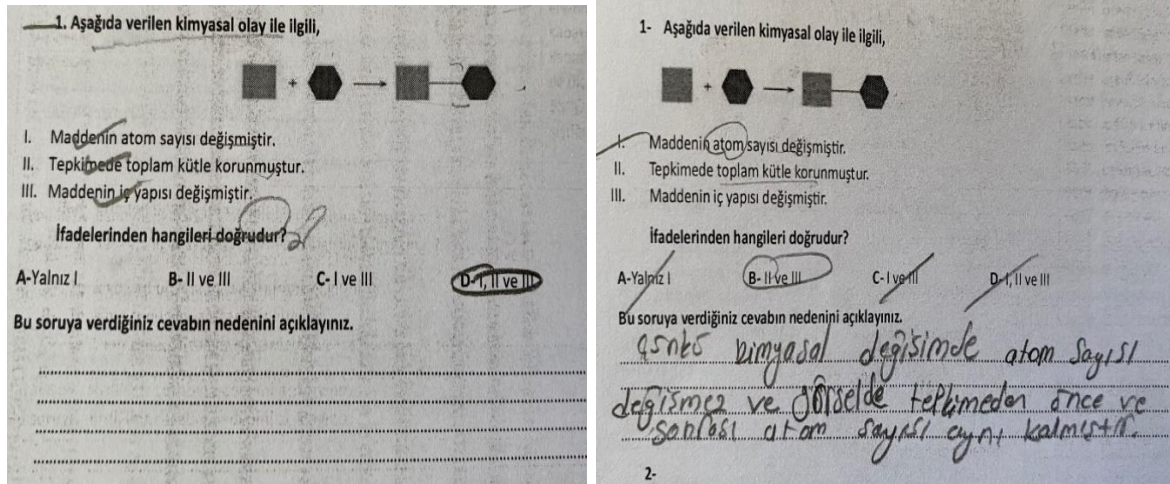
işaretleyerek yanlış çıkışa ulaşmıştır. Sorunun ikinci kısmında ise öğrenci herhangi bir gerekçe yazmamış ve bu kısmı boş bırakmıştır. Bu durum, öğrencinin konu hakkında fikri olmadan ve bir açıklamada bulunmadan sadece kendisine en yakın gelen şıkkı işaretleyerek yanlış cevaba ulaştığını göstermektedir. Aynı soruya son testte verdiği yanıt incelendiğinde, sorunun ilk kısmında öğrenci, kimyasal değişimlerde atomlar arası bağların koptuğu ve yani bağların oluşturduğunu doğru olarak işaretlemiştir. Sonrasında ise fiziksel değişimlerde maddenin iç yapısı değişir ifadesinin yanlış olduğunu işaretleyerek doğru çıkışa ulaşmıştır. Sorunun ikinci kısmında ise, ATBÖ yaklaşımı uygulamaları sonrası konu hakkında doğru bilgilere ulaşmış olup kavramsal anlamda açıklayıcı ifadelerle doğru yanıtı ulaşmıştır. Bu bağlamda öğrenci bu soruya verdiği cevabın nedenini “çünkü ilk kutudaki bilgi doğrudur kimyasaldır. Atomlar arası bağlar kopar, 2. Kutucuk yanlıştır. Çünkü fiziksel değişimde sadece maddenin dış görünüşü değişir” şeklinde açıklayarak doğru bir açıklama yapmıştır.

Öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında, kimyasal tepkimeler konulu İAKBT'nin ön ve son testinden elde ettiği puanlara ilişkin Wilcoxon testi Tablo 4.2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde ön test ve ATBÖ uyguları sonrası yapılan son test arasında anlamlı bir fark elde edilmiştir ($z=2,8$; $p=0.004$; $p<,01$). Elde edilen bu sonuç, ATBÖ uygulamalarının, öğrencilerin kimyasal tepkimeler konusu kavramsal anlama düzeyleri üzerinde önemli bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Tablo 4.2. Kimyasal tepkimeler konulu İAKBT ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	0	.00	.00	2,8	,004
Pozitif sayılar	10	5.50	55.0		
Eşit	0				

Ö2 kodlu öğrencinin kimyasal tepkimeler konulu ön ve son İAKBT' te 1. Soruya verdiği cevaplar Şekil 4.2.'de sırasıyla görülmektedir.



Şekil 4.2. Ö2 kodlu öğrencinin İAKBT' nin ön test ve son teste verdiği yanıt örneği

Şekil 4.2'ye bakıldığında kimyasal tepkimeler konulu İAKBT' nin aynı sorusuna verilen ön test ve son test cevapları verilmiştir. Öğrenci ön testte kimyasal bir olayı sembolize eden görsel için maddenin atom sayısının değiştiğini, toplam kütle korunmuş olduğunu ve maddenin iç yapısının değiştiğini doğru kabul ederek yanlış cevabı işaretlemiştir. Testin ikinci aşamasında ise hiçbir açıklamada bulunmamıştır. Son testte ise kimyasal olaylarda atom sayısının değişmediğini, tepkimeden önce ve sonra atom sayısının sabit kaldığını ifade ederek birinci öncülün yanlış olduğunu iddia etmiştir. Kimyasal tepkimelerde toplam kütle korunmuş olduğunu ve maddenin iç yapısının değişeceğini doğru kabul ederek son testte doğru cevaba ulaşmıştır. Öğrencinin, ön testte yeterli bilgiye sahip olmadan tesadüfi yanıtlama yaptığı, son test sorusunda ise yanlış olduğunu iddia ettiği birinci öncülün doğruluğunu açıklayarak doğru cevaba ulaştığı görülmektedir.

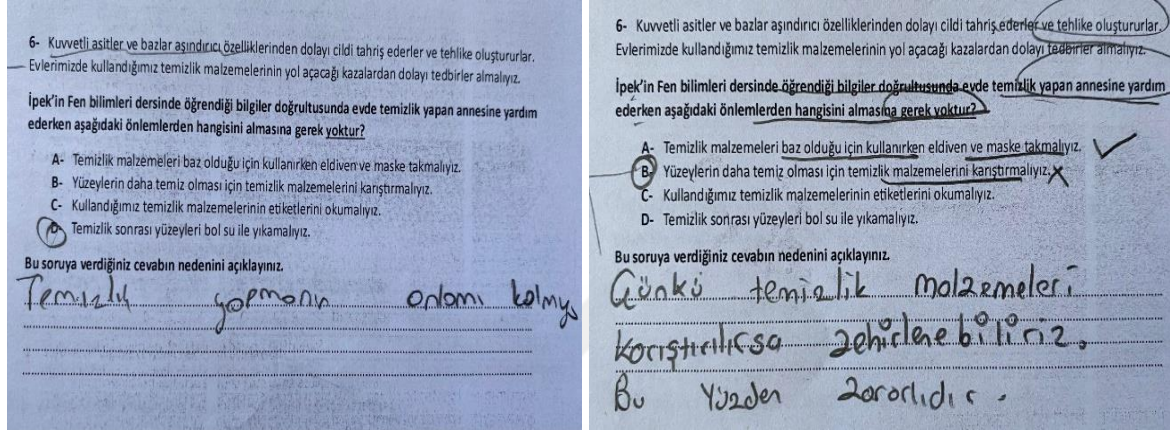
Asitler ve bazlar konulu İAKBT ön test ve son test uygulamalarının puan farkları Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiş ve elde edilen bulgular tablo 4.3'de sunulmuştur. Elde edilen veriler incelendiğinde iki test arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($z=2,4$; $p=0.004$; $p<,05$). Bu sonuçlara göre ATBÖ yaklaşımının asitler ve bazlar konusu için kavramsal anlamalarına olumlu etki ettiği söylenebilir.

Tablo 4.3. Asitler ve bazlar konulu İAKBT ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	0	.00	.00	2.4	,016

Pozitif sayılar	7	4.0	28.0
Eşit	3		

Şekil 4.3'te Ö7 kodlu öğrencinin asitler ve bazlar konulu İAKBT' ne ait aynı soruya verdiği ön test ve son test yanıtları sırasıyla görülmektedir.



Şekil 4.3. Ö7 kodlu öğrencinin İAKBT' nin ön test ve son teste verdiği yanıt örneği

Şekil 4.3.'de Ö7 kodlu öğrencinin ön test sorusunda kuvvetli asit ve bazların oluşturabileceği tehlikelere yönelik temizlik yaparken alınacak tedbirler için yeterli bilgiye sahip olmadığı, dolayısıyla soruyu yanlış yanıtladığı görülmektedir. Testin ikinci aşamasında, bilgi eksikliğinden kaynaklı temizlik sonrası yüzeylerin bol suyla yıkanmasının gerekli olmadığını ifade etmiştir. Son testte ise kuvvetli asit ve bazların oluşturabileceği tehlikelere yönelik önemler hakkında bilgi sahibi olarak, temizlik malzemelerinin karıştırılmaması gerektiğini ifade etmiştir. Bu durumda zehirlenme gibi olası zararlı durumların yaşanabileceğini testin ikinci aşamasında açıklamıştır. Öğrencinin son testte konu kapsamında yorum yaparak doğru cevaba ulaştığı görülmektedir.

4.2 İkinci Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın “Ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma becerilerini nasıl etkilemektedir?” sorusuna yanıt bulmak için özet yazma etkinlikleri ve ATBÖ laboratuvar raporu (argümana dayalı yazma) olmak üzere iki farklı yazma etkinliğinden veriler elde edilmiştir. Bu bağlamda alt araştırma soruları için elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

4.2.1. İkinci Araştırma Sorusunun Birinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın ikinci araştırma sorusunun birinci alt problemine ‘ATBÖ yaklaşımına göre öğrenim gören öğrencilerin, öğrenme amaçlı özet yazma becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’ sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu bağlamda ATBÖ uygulamaları sonrası öğrencilerden, öğrenme amaçlı mektup ve hikaye yazmaları sağlanmıştır. İlk olarak kendilerinden alt düzeyde olan 7. Sınıf öğrencilerin, fen bilimleri dersi ‘karışımlar’ konusunda yaşadıkları zorluklara karşı yardımcı olmak maksadıyla mektup yazmaları istenmiştir. ATBÖ uygulamaları sonrası edindiği bilgiler ile 8. Sınıf öğrencilerin, 7. Sınıf öğrencilerin sorularına öğretici, anlaşılır ve onların seviyesine uygun mektup yazmaları beklenir. Diğer öğrenme amaçlı özet yazma etkinliğinde ise öğrencilerden, yayın evinin isteği üzerine asitler ve bazlar konusunu ele alan, 8. Sınıfların seviyesine uygun hikaye yazmaları istenmiştir. Öğrencilerden, yazdıkları hikayenin bilimsel bilgiler içermesi, anlaşılır ve uygun bir dille yazılmış olması beklenir. Ö3 kodlu öğrencinin öğrenme amaçlı mektup ve hikaye örneği şekil 4.4.’te gösterilmektedir.

Sevgili 7. sınıf kardeşlerime. 18/01/2024

Ben 8. sınıf öğrencisiyim, okullarınızdan biriyim. Size yazdığım mektubu aldım. Size yardım etmekten mutluluk duyuyorum. Sorularınızı tek tek cevaplayacağım. Umarım güzel bir şekilde anlatabilmişimdir.

1) Arkadaşlar - bu bir fiziksel değişimdir. Fiziksel değişimler eski haline döndürmek mümkündür. Örnek olarak; mumun erimesi. Mumu erittiğimizde dış görünüşü değişir. Mumun içindeki moleküller değişmez. Veya tuz + su karışımı. Tuz ile suyu birbirine kattığımızda kimlikleri değişmez. Dış görünüşü değişir. Bu karışımı buharlaştırma yöntemi ile birbirinden ayırabiliriz.

2) Arkadaşlar; kimyasal değişim sonucu madde yeni bir maddeye dönüşür. Kimyasal değişimlerde madde eski haline dönmaz. Maddelerin kimliği değişir.

3) Arkadaşlar bu kimyasal tepkimedir. Moleküllerin kimyasal değişime uğrayarak yeni moleküller oluşur. Kimyasal tepkimelerde madde eski haline dönmaz. Maddelerin kimliği değişir.

Asitler ve Bazlar

Asitler ve Bazlar bir tane asit ve baz, birbirine karışırlar. Birbirine birleşince tuz + su oluşur. Asitler tuzlarla tepkimeye girince tuz ve suyu oluştururlar.

Zehra asitler için tatlardan ekşidir demiş. Sonra örnek olarak limon, portakal ve elmayı söylemiş. Sonra Ayşe ise cildi tahriş edici, yakıcı olma özelliğinden bahsetmiş. Ali ise son olarak şöyle demiş; Asitler metallerle tepkimeye girerek H₂ (hidrojen) gazı açığa çıkarır demiş.

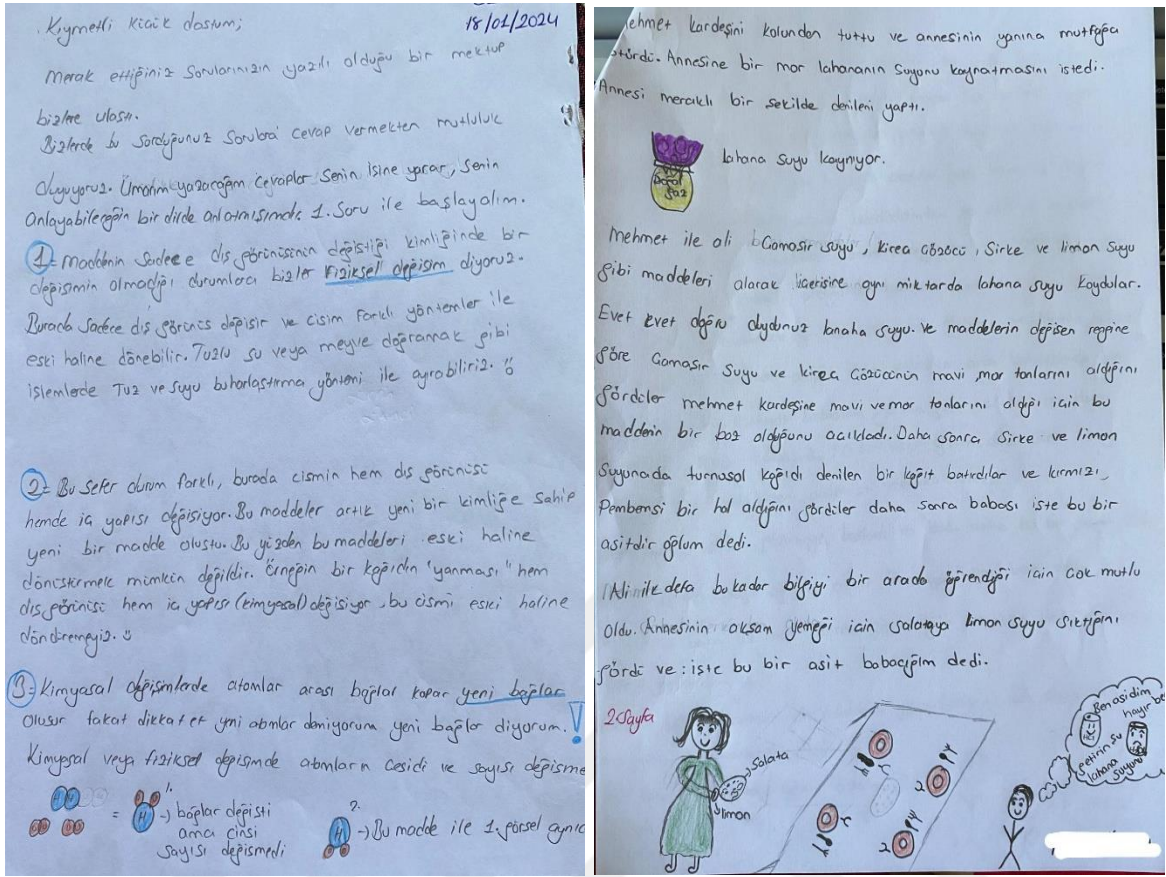
Kerem: Asitler bitti şimdi bazlara geçelim demiş.

Bazlar için bir tane sıvı sabun, çamaşır suyu ve sirke gibi sıvı deterjanların içerisinde bulunur. Kışkırtıcıdır.

Turnusol kağıdını sıvı sabuna batırıncaya: mor çamaşır suyunu batırıncaya: kırmızı sirkeye batırıncaya: kırmızı. Gökçe'ye göstermiş.

Şekil 4.4. Ö3 kodlu öğrencinin mektup ve hikaye örneği

Şekil 4.4.'te Ö3 kodlu öğrencinin ATBÖ uygulamaları sonrası öğrenme amaçlı hikaye ve mektup yazma etkinliği gösterilmektedir. Öğrenci muhatabını belirterek, muhatabının seviyesine uygun bir dil kullanmaktadır. Bu bağlamda, Ö3 kodlu öğrenci “Sevgili 7. Sınıftaki kardeşlerimiz, ben sizin 8. Sınıftaki abileriniz ve ablalarınızdan biriyim. Sizin gönderdiğiniz mektubu aldım. Size yardım etmekten mutluluk duyarım. Sorularınızı tek tek cevaplayacağım. Umarım güzel bir şekilde anlatabilmişimdir” şeklinde ifade etmiştir. Sonrasında ise her bir soruda, yine muhataplarını dikkate alarak “arkadaşlar, bu fiziksel bir tepkimedir”, “arkadaşlar bu kimyasal tepkimedir” şeklinde cümlelerine başlayarak yine muhatabına yönelik olarak sorularını cevaplamıştır. Mektubunda kendisine yöneltilen üç soruya da doğru ve yeterli bilgiler verdiği anlaşılmaktadır. Örneğin, 1.soruya verdiği cevapta “fiziksel değişimleri eski haline döndürmek mümkündür. Örnek olarak, mumun erimesi. Mumu erittiğimizde dış görünüşü değişir. Mumun içindeki maddeler değişmez” şeklinde ifade ederek doğru yanıt vermiştir. Sorularını yanıtlarken modsal betimlemelerden metin, şekil ve grafiklerden yararlandığı anlaşılmaktadır. Örneğin, mumun erimesini, tuzun suda çözünmesini, kibritin yanmasını, maddelerin girenler ve ürünler kısmındaki maddelerin moleküler düzeydeki gösterimlerini çizmiştir. Aynı zamanda modlar ve metin arasında bütünlük sağlandığı görülmektedir. Örneğin, kibritin yanmasının kimyasal bir olay olduğunu açıklarken, şekillerle gösterdikten sonra kibritin yandıktan sonra eski haline gelmediği yeni bir madde oluştuğunu belirtmiştir. Böylelikle, kullanılan şekil ile görsel arasında bir uyum sağlanmıştır. Ö3 kodlu öğrencinin öğrenme amaçlı yazdığı hikayesinde ise muhatabına uygun, anlaşılır bir dil kullandığı görülmektedir. Öğrencinin her soruyu açıklarken “arkadaşlar” hitabıyla başlayıp anlatımını sade ve anlaşılır tutması, “sorularınızı tek tek yanıtlayacağım. Umarım güzel bir şekilde anlatabilmişimdir” ifadesiyle bilgiyi aktarabilme kaygısı taşıdığı görülmektedir. Öğrenci mektubunda, bir dizi dil transferinden geçerek bilimsel bilgiyi muhatabının seviyesine uygun gündelik dile çevirmektedir. Seçili konuyla alakalı yazdığı hikayede, muhatabının öğrenmesine katkı sağlamak için doğru bilgiler verdiği, bilgileri hikaye içerisine akıcı bir şekilde entegre ettiği görülmektedir. Hikayede metin ve şekil kullanmış, modlar arası bütünlük sağlanmıştır. Şekil 4.5'te Ö5 kodlu öğrencinin öğrenme amaçlı mektup ve hikaye örneği gösterilmektedir.



Şekil 4.5. Ö5 kodlu öğrencinin mektup ve hikaye örneği

Ö5 kodlu öğrencinin yazdığı mektup incelendiğinde “Kıymetli küçük dostum; merak ettiğiniz sorularınızın yazılı olduğu bir mektup bizlere ulaştı. Bizlerde bu sorduğunuz sorulara cevap vermekten mutluluk duyuyoruz. Umarım yazacağım cevaplar senin işine yarar” sözleriyle mektubuna başlarken muhatabını belirttiği görülmektedir. Mektubunda “umarım senin anlayacağın dille anlatmışımdır” ifadesiyle muhatabının seviyesine dikkat eden bir anlatım benimsediği görülmektedir. 7. Sınıf öğrencilerin yönelttiği sorulara doğru bilgilerle açıklamalar yaparak örneklerle desteklemiştir. Birinci soruda maddenin kimliğinde bir değişiklik olmadan sadece dış görünüşünün değişmesine fiziksel değişim denildiğini ve bunu örneklerle (tuzlu su karışımı, meyve doğramak) ifade etmiştir. İkinci soruda maddenin hem dış hem de iç yapısının değişmesiyle yeni bir kimlik kazandığını ve yeni bir maddeye dönüştüğünü ifade etmiştir. Bu değişim eski haline dönmesinin mümkün olmadığını, kâğıdın yanması örneğiyle açıklamıştır. Üçüncü soruda kimyasal değişimlerin atomlar arası yeni bağların kurulmasıyla oluştuğunu, yeni atomların değil yeni bağların oluşacağına dikkat çekerek moleküler düzeydeki gözlemlerini çizerek açıklamıştır. Birinci ve ikinci soruda modsal betimlemelerden sadece metin kullanmış, üçüncü soruda metin ve

molekülleri modelleyerek şekil kullanmıştır. Kullanılan modlar birbiriyle ilişkili olup muhatabın seviyesine uygun ifadeler kullanılmıştır. Üçüncü soruda mikroskobik seviyede açıklamalar yaparak moleküler çizimlerle desteklemiş, bu sayede metin ve şekil modları arasında bütünlük sağlanmıştır. Öğrencinin öğrenme amaçlı yazdığı diğer etkinlikte ise konu dışına çıkmadan bilgiler ve örnekler vererek hikaye yazmıştır. Aynı zamanda hikaye de kullanılan dilin muhatabın seviyesine uygun olduğu görülmektedir. Hikayesinde, bilimsel bilgiyi günlük dile çevirerek akranlarının anlayacağı ve gündelik hayatta karşılaşılan örneklerden yola çıkmıştır. Mor lahanaya suyunun asit-baz ayracı olduğu bilgisini vererek, abi-kardeş ve anne karakterlerinin olduğu evde geçen bir olayı anlatmıştır. Hikayede mor lahanaya suyunun, çamaşır suyu, sirke, kireç çözücü, limon suyu gibi maddelerde aldığı renge göre, maddelerin asit veya baz olduğunu belirlediğini açıklamıştır. Ö5 kodlu öğrenci, bilimsel bilgiyi gündelik yaşam içerisinde yaşanan olaylarla bağdaştırıp, muhatabının seviyesine göre hikaye yazmıştır.

Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri belli kriterlere göre (Tablo 3.12.) değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler Wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz edilmiş olup Tablo 4.4.'te gösterilmektedir.

Tablo 4.4. Öğrenme amaçlı özet yazma etkinlikleri değerlendirme puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	3	2.50	7.50	1.11	.263
Pozitif sayılar	4	5.13	20.50		
Eşit	2				

Tablo 4.4. İncelendiğinde, öğrencilerin öğrenme amaçlı özet yazma etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Mektup ve hikaye yazma etkinlikleri, ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının son aşamasında gerçekleştirilmiştir. Tabloya göre, öğrencilerin farklı konular için yazmış oldukları mektup ve hikaye arasında yazma becerisi bağlamında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($z=1.11$; $p=0.263$; $p>,05$).

4.2.2. İkinci Araştırma Sorusunun İkinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın ikinci araştırma sorusunun alt probleminde ‘ATBÖ yaklaşımına göre öğrenim gören öğrencilerin, fen laboratuvarında gerçekleşen ATBÖ uygulamaları boyunca yazdıkları, ATBÖ laboratuvar raporları arasında argümantasyon becerisi açısından anlamlı bir fark var mıdır?’ sorusuna yanıt aranmıştır. ATBÖ uygulamaları boyunca öğrenciler, fen bilimleri dersi fiziksel ve kimyasal değişimler, kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar konu içeriklerine uygun olarak her öğrenci ayrı ayrı 4 farklı argümana dayalı yazma etkinliğine katılmıştır. Öğrencilerin ATBÖ raporlarından alınan örnekler aşağıda sunulmuştur.

ATBÖ ÖĞRENCİ LAB RAPORU		Deney sonunda bulduklarım şunlardır (G): (Gözlemler ve/veya veriler)
ATBÖ RAPORU Adı Soyadı: [Redacted] Sınıfı: 8/A Tarih: 24/11/2023		
Sorun: Fiziksel değişime uğrayan maddelerin hangi özellikleri değişir?	Soruma temel teşkil eden düşüncelerim: Fiziksel değişimde sadece dış görünüş değişir.	1) İlk önce yumurtayı kırdık ve nasıl bir dış görünüşünde olan değişimi gözlemledik. Kimyasal değişim olmadığını fakat fiziksel yapısının değiştiğini gözlemledik.
Sorunu cevaplandırmak için yaptığım deneyler şunlardır: 1) Küp şeker ezme ve su ile karıştırma. Malzemeler: Küp şeker, su, döveç, bardak, kaşık. 2) Kağıt yırtma ve buruşturma. Malzemeler: 2 adet kağıt. 3) Yumurta ve ceviz kırma. Malzemeler: 1 adet yumurta, 2 tane ceviz, kap.		2) İlk önce küp şekeri ezdik fiziksel görünüş olarak hacmi değişti fakat kimyasal değişime uğramadı. Daha sonra ilk suya attık şeker ve suyun kimyasal değişim olmadı fakat şeker suda eridi, suyun ise tadı değişti. 3) Kağıdı ilk önce yırttık fiziksel görünüşü değişti fakat kimyasal olarak değişmedi. Kağıdı buruşturduğumuzda aynı verileri elde ettik.

Şekil 4.6. Ö2 kodlu öğrencinin 1. ATBÖ raporunun araştırma sorusu, yöntem ve gözlem kısımları

Şekil 4.6.’da Ö2 kodlu öğrencinin ‘fiziksel ve kimyasal değişimler’ konulu ATBÖ raporunun araştırma sorusu, belirlediği yöntem ve gözlemleri görülmektedir. Başlangıç sorusu olarak ‘fiziksel değişime uğrayan maddelerin hangi özellikleri değişir?’ sorusunu belirlemiştir. Araştırma sorusu, araştırma ve sorgulamaya açık, tek cevaplı değildir. Araştırma sorusuna yanıt bulmak için birden fazla yöntem belirleyerek modsal betimlemelerden metin ve şekil kullanmıştır. Çoklu gösterimlerden makroskobik ve sembolik gösterim kullanmıştır. Örneğin, yumurtanın kırılması, küp şekerin ezilmesi, kağıdın buruşması makroskobik seviyedeki bir gösterimdir. Sembolik seviyede,

maddelerin şekillerini göstermiştir. Her yöntem için ikili gösterim kullanmayı tercih etmiştir. Yöntemlerin de laboratuvar ortamında, maddeler üzerinde ezme, karışım oluşturma, yırtma, buruşturma, kırma işlemlerini uygulamıştır. Maddeler üzerinde değişiklikler yaparak veri ve gözlemlerine dayalı araştırma sorusuna cevap aramıştır. Gözlem ve veri kısmında her yöntem için verilerini açıklamak üzere metin kullanmıştır. Madde üzerinde yaptığı işlemler sonucunda gözlemlerini tekli gösterim (makroskobik) kullanarak ifade etmiştir.

İddia (lar)ım : 1. İddia: Şeker ve su karışımında şeker ve suyun fiziksel özellikleri (dış görünüşü) ve tadı değişir. Fakat kimyası değişmez. 2. İddia: Kağıdın yırtılması, buruşması, yumurtanın kırılması maddenin sadece fiziksel görünüşünü değiştirir. Delil (ler)im: İddiamızın delilleri şunlardır: 1- Kıp şekerini ezdiğimizde sadece fiziksel olarak özelliği değişti ama kimyasal olarak değişmedi. Şekerini su ile karıştırdığımızda ise şeker ve suyun fiziksel özellikleri değişmedi. Bu gözlemlerimiz iddiamızın delilidir. 2- Kağıdı yırtığımızda sadece fiziksel özellikleri değişti ama hala kağıt aynı kağıttır. Buruşturduğumuzda ise aynı verileri gözlemledik. Yumurtayı kırığımızda ise fiziksel özellikleri değiştiğini gözlemledik. Bu gözlemlerimiz iddiamızın delilidir.	Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır (B): "Sınıf arkadaşlarımdan notlar Bizim fikirlerimizle arkadaşlarımızın yaptığı deney sonuçları bizim deneylerimiz ile benzerdi. Arkadaşlarımız ile fikirlerimiz çoğu kişiyle aynıydı, bazı arkadaşlarımızın düşünceleri ile zıt dı. Kaplanlar ekibinin yaptığı deney ile bizim kağıt deneyimiz benzerdi ve neredeyse aynı verilere ulaştık. Kaplanlar ekibinde fiziksel olarak değişimleri gözlemledik. Bizde aynı fiziksel değişim verileri benzerdi.
--	--

Şekil 4.7. Ö2 kodlu öğrencinin 1. ATBÖ raporunun iddia, delil ve karşılaştırma kısımları

Şekil 4.7.'de Ö2 kodlu öğrencinin 'fiziksel ve kimyasal değişimler' konulu ATBÖ raporunun iddia, delil ve arkadaşlarının düşünceleri ile kendi düşüncelerini karşılaştırma kısımları yer almaktadır. Öğrenci, araştırma sorusuna yönelik yaptığı deneyler sonrası iki ayrı iddia oluşturmuştur. Bunlar; karışımlarda (şekerli su) maddenin fiziksel dış görünüşü ve tadının değişeceği fakat kimyasının değişmeyeceğidir. Diğerisi ise madde üzerinde yırtılma, buruşturma, kırma işlemlerinin fiziksel değişim olduğunu, sadece fiziksel görünüşün değiştiği iddiasıdır. Öğrencinin yaptığı etkinlikler sonrası doğru iddialar ortaya koyduğu görülmektedir. Kendi düşünceleri ile arkadaşlarının fikirlerini kıyasladığında

benzer verilere ulaştıklarını ifade etmiştir. İddia ve delillerini oluştururken tekli gösterim(makroskobik) ve metin kullanmıştır.

Okuduklarım		
Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
1. Kaynak: Ders Kitabı Yazar: Süreyya Karabulut	2. Kaynak: Konu anlatım kitabı Yazar: İlberk Altıncı	3. Kaynak: Fenomen yayıncısı Yazar: Mustafa Erkin
Başlık: Fiziksel değişimler	Başlık: Fiziksel değişimler	Başlık: Fiziksel değişimler
Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) Fiziksel değişimlerde maddenin sadece dış görünüşü değiştiği için yeni bir madde oluşmaz.	Bilgi: Fiziksel değişimlerde maddenin kimliğinin değişmediğinin sadece dış görünüşünün değiştiğini öğrendik.	Bilgi: Fiziksel değişimlerde maddenin iç yapısı değişmez ve yeni madde oluşmaz.
Kırma, yogurma, buharlaşma, bütme erime, donma gibi durumlar fiziksel değişimlerdir.	Kesme, yırtma, bütme, kırma, erime gibi olaylar maddelerde sadece fiziksel değişimlere neden olur.	

Kaynaktan edindiğim bilgiler, iddialarım ve delillerimle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		
Bizim bilgilerimizi hiçbir zıtlık oluşturmadı. Ders kitabımızdaki bilgiler bizim bilgilerimizle uyumlu.	KR Akademi yayıncısı konuyu anlatımı kitabı bizim bilgilerimizle uyumlu.	3. kaynağımız olan test kitabı (Fenomen yayıncısı) kitabındaki bazı bilgilerle bizim bilgilerimiz arasında bir zıtlık oluşmadı.

Yansımalar:	
Düşüncelerim değişti çünkü....	Düşüncelerim değişmedi çünkü....
	Bu bulduğuma kaynağın ile bizim okulla yaptığımız deneylerin sonuçları uyumlu ve düşüncelerimle kaynağın içindeki bilgilerde hiçbir zıtlık olmadı.

Şekil 4.8. Ö2 kodlu öğrencinin 1. ATBÖ raporunun okuma ve yansıma kısımları

Şekil 4.8.'de Ö2 kodlu öğrencinin 'fiziksel ve kimyasal değişimler' konulu ATBÖ raporunun okuma ve yansıma kısımları yer almaktadır. Öğrenci laboratuvar da gerçekleştirdiği ATBÖ etkinlikler sonrası 3 farklı kaynaktan aynı konuyla alakalı okumalar yapmış olup kaynaklardan elde ettiği bilgileri okuma bölümüne özet şeklinde yazmıştır. Kaynaklardan edindiği bilgiler ile kendi iddia ve delilleri arasında ki benzerlik ve farklılıkları inceleyerek birbiriyle uyumlu olduğunu ifade etmiştir. Son olarak yansıma bölümünde başlangıçtaki fikirleri ile sonuçta edindiği bilgi ve fikirleri kıyasladığında düşüncelerinin değişmediğini açıklamıştır. Okuma ve yansıma bölümünde tekli gösterim (makroskobik) ve modsal betimlemelerden metni kullanmayı tercih etmiştir. Ö2 kodlu öğrencinin raporu incelendiğinde genel olarak rapor aşamalarının birbiriyle bütüncül olduğu, modsal betimlemelerden metin ve şekil kullandığı, çoklu gösterimlerden ikili gösterim (makroskobik-sembolik) ve tekli gösterim (makroskobik) kullandığı görülmektedir. Örneğin, raporun yöntem kısmında küp şekerin çayda erimesi etkinliğini yazarken bunu çizimlerle göstermesi ikili gösterimdir (makroskobik-sembolik). Yine yöntem kısmında kağıdın aşamalı bir şekilde önce yırtma sonra buruşturma etkinliğini

yazarken şekiller üzerinden göstermesi ikili gösterimlere örnektir. Raporun gözlem, iddia ve delil kısımlarında gözlenen olayları sadece metinle açıklaması tekli gösterim (makroskobik) kullanımına örnektir.

ATBÖ ÖĞRENCİ LAB RAPORU

ATBÖ RAPORU

Adı Soyadı: _____ Sınıfı: 8/A Tarih: 22/01/2024

Sorun: Kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar nasıl değişir?

Soruna temel teşkil eden düşüncelerim: Farklı atomların bağlarının kopması ve bu atomların birleşmesiyle oluşabilir. Atom çeşidi ve sayısı değişir.

Sorunu cevaplandırmak için yaptığım deneyler şunlardır:

1. Deney

Malzemeler: 1 tane sarı atom molekülü, 1 tane gri atom molekülü.

Yapılışı: Sarı atom molekülü ve gri atom molekülünün bağları koptu ve yeni molekül oluştu.

0-0 sarı atom molekülü 0-0 gri atom molekülü → 0-0-0-0-0-0 ürün

6irentler

1 tane sarı atom

2. Deney

Malzemeler: 1 tane kahverengi, 1 tane yeşil, 1 tane mavi atom ve 1 tane gri atom molekülü.

Yapılışı: atomik yapıları olan kahverengi, yeşil, mavi renkli atom modelleri ve gri renkli molekülün bağları koparak yeni bağlar oluşmuştur.

Deney sonunda bulduğum sonuçlar (G): (Gözlemler ve/veya veriler)

Yaptığım bu deneyde atomlar arası bağların değiştiğini gözlemledim. Fakat atom çeşidi sayıları değişmedi. 1. Deneyde ilk başta atom çeşidi sayısı 2 idi, tepkime olduktan sonrada atom çeşidi sayısı 2 idi. Yani kimyasal tepkimelerde atom çeşidi sayısı değişmez.

Yaptığım bu deneyde atomların sayısının değişmediğini gözlemledim. Örneğin 2. Deneyde; ilk başta 1 kahverengi, 1 mavi, 2 gri, 1 yeşil olmak üzere toplam 5 tane atom vardı, tepkime olduktan sonra da aynı şekilde 1 kahverengi, 1 mavi, 2 gri, 1 yeşil olmak üzere 5 tane atom var.

Yani kimyasal tepkimelerde atom sayısı değişmedi.

Şekil 4.9. Ö2 kodlu öğrencinin 2. ATBÖ raporunun araştırma sorusu, yöntem ve gözlem kısımları

Şekil 4.9.'da Ö2 kodlu öğrencinin 'kimyasal tepkimeler' konulu 2. ATBÖ raporunun araştırma sorusu, yöntem ve gözlem kısımları gösterilmektedir. Öğrenci 2. ATBÖ raporunun araştırma sorusu olarak 'kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar nasıl değişir?' sorusuna yanıt aramaktadır. Araştırma ve sorgulamaya dayalı olan başlangıç sorusuna uygun olarak 'molekül seti' etkinliğini gerçekleştirmiştir. Bunun için 2 farklı etkinlik belirleyerek, yöntemini modsal betimlemelerden metin ve şekil, çoklu gösterimlerden ise üçlü gösterim (makroskobik, mikroskobik, sembolik) kullanarak ifade etmiştir. Örneğin, birinci yönteminde moleküler setindeki renkli toplardan yeni bağlar kurarak yeni moleküller oluşturması ve gözlenebilir ifadeler kullanması makroskobik seviye, doğrudan gözlemleyemediğimiz 'molekül, atom' ifadeleri mikroskobik seviye, yaptığı çizim ve modeller ise sembolik seviyede gösterimdir. Yöntem olarak molekül setinden farklı büyüklükte ve renkte toplar kullanarak moleküller oluşturmuş, maddenin

kimyasal bir tepkimeye girerek molekül yapısının değişmesini tekrardan modellemiştir. Son durumda kimyasal tepkimeye giren maddenin moleküllerinde ve atom arası bağlarında oluşan değişimleri veya sabit kalan durumları yorumlayarak veriler elde etmiştir. Yaptığı 2 etkinlikte de gözlemlerini, metin ve ikili gösterimler (makroskobik, mikroskobik) kullanarak açıklamıştır. Örneğin, etkinliğinde toplardan yeni moleküller oluştururken aynı topları kullanması, sadece bağların değiştiğini ve atom çeşidinin değişmediğini gözlemlemesi makroskobik seviye, 'atom sayısı, atom çeşidi' gibi ifadelerin kullanılması mikroskobik seviyede gösterimdir.

İddia (lar)ım : Kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar değişir fakat giren atomların sayısı ve çeşidi değişmez.	Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır (B): "Sınıf arkadaşlarımdan notlar Fenciler ve Bezejenler grubundaki arkadaşlarım yaptıkları farklı deneylerde kimyasal tepkimeye uğrayan atomların kütlelerinin değişmediğini gözlemlediler. (Fenciler deneyi: kalsiyum ve demir tozu karışımını ısıttılar, Bezejenler deneyi: Sirkeli kabartma tozu karışımı.) Biz ise yaptığımız etkinlikte atomların giren ve çıkan çeşitleri ve sayılarının değişmediğini gözlemledik. Bu durumlarda benzerlik gösterdi.
Delil (er)im: Deneyimi yaparken giren <u>atom sayısı</u> beş taneydi, daha sonra kimyasal tepkimeye uğrayıp bir ürün oluştu bu ürünün atom sayısı da beş adetti fakat deneyimdeki <u>moleküllerin</u> bağları olup başka atomlarla bağ yapmıştı. Giren atomlarda 4 çeşit atom vardı kimyasal tepkimeye uğrayıp oluşan üründe de 4 çeşit atom vardı.	

Şekil 4.10. Ö2 kodlu öğrencinin 2. ATBÖ raporunun iddia, delil ve karşılaştırma kısımları

Şekil 4.10.'da Ö2 kodlu öğrencinin 'kimyasal tepkimeler' konulu 2. ATBÖ raporunun iddia, delil ve karşılaştırma kısımları gösterilmektedir. Öğrenci etkinlik sonrası gözlem ve verilerine dayalı olarak 'kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar değişir fakat tepkimeye giren atomların sayısı ve çeşidi değişmez' iddiasını oluşturmuştur. İddiasına kanıt olarak delillerini metin ve ikili gösterimler (makroskobik, mikroskobik) kullanarak ifade etmiştir. Düşüncelerini ve iddiasını sınıf arkadaşlarının düşünceleri ile kıyasladığında, diğer grupların yaptığı deneyler ile kimyasal tepkimelerde kütlenin korunumunu öğrendiği açıklamıştır. Aynı zamanda kendi düşüncesi ile arkadaşlarının

düşünceleri arasında benzerlik olduğunu ifade etmiştir. ATBÖ yaklaşımı gruplar arası etkileşimi ve iş birliğine dayalı öğrenme ortamı sağlandığından, öğrenciler aynı zamanda akran eğitimi ile öğrenme fırsatı yakalamıştır.

Okuduklarım		
Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)		
1. Kaynak: Test kitabı Yazar: Sinem Yanık	2. Kaynak: Ders kitabı Yazar: Sinem Yanık	3. Kaynak: Fenus bilim.com Yazar: _____
Başlık: Kimyasal Tepkimeler	Başlık: Kimyasal tepkimeler	Başlık: Kimyasal tepkimeler
Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) *Tepkimeye giren maddeler özelliklerini kaybeder. *Proton ve elektron sayısı korunur. *Yeni maddeler oluşur. *Olusan maddelerin kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır.	Bilgi: *En az iki farklı cins madde eşelgin kaybeder. *Atom sayısı korunur. *Atomlar arası bağlar kopar ve yeni bağlar oluşur.	Bilgi: *Kimyasal tepkimeler kimyasal değişimler sonucunda oluşur. *Kimyasal tepkimede gaz çıkışı olup bu gaz çıkışı önlenirse kütle korunur fakat gaz çıkışı önlenemese kütle korunamaz. *Moleköl sayısı değişir fakat atom sayısı ve çeşidi değişmez.

Kaynaktan edindiğim bilgiler, iddialarım ve delillerimle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindeyim?	
İlk kaynağım olan ata yayınları test kitabımdaki bilgiler ile benim deneylerim sonucu elde ettiğim delillerim benzerlik gösterdi.	İkinci kaynağım olan ders kitabım benim iddia ve delillerim uydu.
Üçüncü kaynağım olan fenusbilim.com sitesindeki bilgiler ile benim iddia ve delillerim benzerlik gösterdi.	

Yansımalar:	
Düşüncelerim değişti çünkü...	Düşüncelerim değişmedi çünkü...
Ben ilk başta atomun bağları koparken atomun sayısının ve çeşidinin değiştiğini düşünüyordum fakat deneylerim ve kaynaklardan edindiğim bilgiler sonunda bu düşüncemin yanlış olduğunu anladım.	

Şekil 4.11. Ö2 kodlu öğrencinin 2. ATBÖ raporunun okuma ve yansıma kısımları

Şekil 4.11.'de Ö2 kodlu öğrencinin 'kimyasal tepkimeler' konulu 2. ATBÖ raporunun okuma ve yansıma kısımları yer almaktadır. Laboratuvar da gerçekleşen ATBÖ uygulamaları sonrası öğrenci, 3 farklı kaynaktan konu ile alakalı okumalar yaparak bilgiler edinmiştir. Edindiği bilgiler ile kendi iddia ve delilleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları inceleyerek bunların birbiriyle uyduğu ve benzerlik gösterdiğini ifade etmiştir. Ö2 kodlu öğrenci "İlk kaynağım olan ata yayınları test kitabımdaki bilgiler ile benim deneylerim sonucu elde ettiğim delillerim benzerlik gösterdi.", "İkinci kaynağım olan ders kitabım ile benim iddia ve delillerim uydu" ifadelerini kullanmıştır. Yansıma bölümünde, etkinlik öncesi düşünceleri ile ATBÖ yaklaşımı sonrası edindiği bilgi ve düşüncelerin değiştiğini açıklamıştır. Öğrenci "Ben ilk başta atomun bağları koparken atomun sayısının ve çeşidinin değiştiğini düşünüyordum fakat deneylerim ve kaynaklardan edindiğim bilgiler sonunda bu düşüncemin yanlış olduğunu anladım." İfadelerini kullanarak başlangıç düşüncesinde değişiklikler olduğunu açıklamıştır. Başlangıçta kimyasal tepkimelerde atom

sayısının ve çeşidinin değişeceğini düşünürken, yaptığı etkinlikler ile doğru olan ifadeye ulaşmıştır. Öğrenci ikili gösterimler (makroskobik, mikroskobik) ve metin kullanarak okuma ve yansıtma bölümünü tamamlamıştır.

Ö2 kodlu öğrencinin ‘fiziksel ve kimyasal değişimler’ ve ‘kimyasal tepkimeler’ konulu ATBÖ raporları incelendiğinde, araştırma sorularının, belirlediği yöntemlerin, oluşturduğu iddia ve delillerin, aynı zamanda okuma ve yansıtma bölümlerin bütüncül olduğu, modsal betimlemelerden metin ve şekil kullandığı, çoklu gösterimlerden ise üçlü gösterim (makroskobik, mikroskobik, sembolik) ve ikili gösterim (makroskobik, sembolik) kullandığı görülmektedir.

Raporlar her konu için ATBÖ uygulamaları esnasında ve sonrasında yazılmıştır. Her öğrencinin hazırlamış olduğu ATBÖ öğrenci raporlarının (argümana dayalı yazma) her bölümü, analitik, bütüncül, modsal betimleme ve çoklu gösterimler açısından analiz edilmiş olup veriler tekrarlı ölçümler için parametrik olmayan Friedman testine tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular Tablo 4.5’ te gösterilmektedir.

Tablo 4.5. ATBÖ öğrenci raporlarının Friedman testi sonuçları

ATBÖ raporu	Zaman aşaması	N	Ortalama sd	Ortalama sıralama	df	w2	p
Argüman kalitesi	LABR1	11	1.28	10.45	3	1.67	0.64
	LABR2	11	1.26	9.65			
	LABR3	11	2.03	10.45			
	LABR4	11	2.0	10.22			

Tablo 4.5. incelendiğinde, öğrencilerin laboratuvar föylerinden aldıkları puanların sıra ortalamalarının sırasıyla, 10.45, 9.65, 10.45 ve 10.22 olduğu anlaşılmaktadır. Argüman kalitesi bakımından öğrencilerin birbirine yakın puanlar aldığı anlaşılmaktadır. Bu puanlar Friedman testi kullanarak analiz edildiğinde, öğrencilerin yazılı argümanlarının ortalama sıralarının zaman içerisinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmektedir ($p=0.64$; $p>0.5$). Elde edilen verilere göre Friedman testinde anlamlı bir farklılık çıkmadığı için Wilcoxon testi uygulanmamıştır.

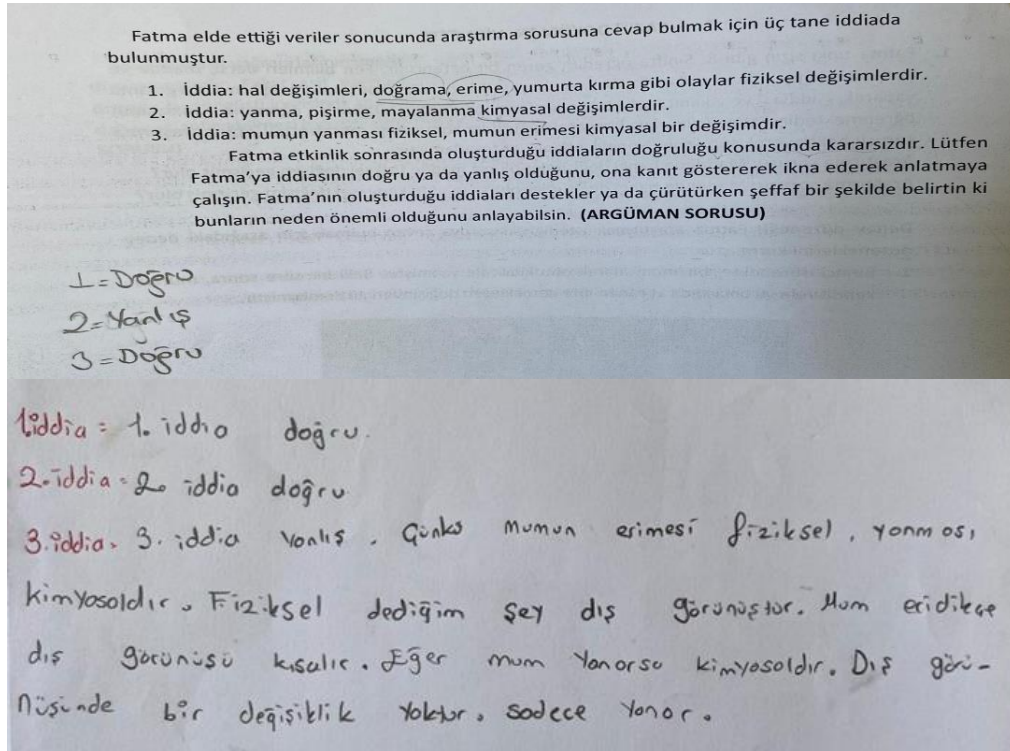
4.3 Üçüncü Araştırma Sorusu İçin Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın üçüncü araştırma sorusu ile ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin argüman ve gösterim becerilerini nasıl etki ettiği araştırılmaktadır. ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin gösterim becerilerine etkisini incelemek için öğrencilerin, vignette sorularından argüman ve gösterim soruları ve ‘fendeki gösterimleri kullanma anketi’ uygulanmıştır. Vignette soruları argüman ve gösterim soruları olmak üzere sınıflandırılmış ve buna uygun analiz edilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar belli kriterlere göre puanlandırılmıştır. Öğrencinin, gösterim sorularının ön test ve son test puanları Wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz edilmiştir. Vignette argüman ve gösterim soruları ve gösterim anketinden elde edilen veriler Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

4.3.1 Vignettelerin Argüman ve Gösterim Sorularından Elde Edilen Bulgular

Bu bağlamda bu kısımda önce vignettenin argüman soruları sonrasında ise gösterim sorularına yer verilecek ve bunlardan elde edilen analizler açıklanacaktır. Vignettenin 3 adet argüman sorusu bulunmaktadır. Vignettenin birinci argüman sorusunda, fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili 2 farklı araştırma sorusu verilmiştir (Maddede hangi değişimler olursa madde fiziksel değişim geçirmiş olur?; Maddede hangi değişimler olursa madde kimyasal değişim geçirmiş olur?). Bu soruya cevap bulabilmek için 3 deney düzeneği açıklanmıştır (mumun yanması ve erimesi; yumurtanın kırılması ve pişmesi; hamur oluşması). Bu verilerden 3 iddiada bulunduğu ifade edilmiştir (İddia: hal değişimleri, doğrama, erime, yumurta kırma gibi olaylar fiziksel değişimlerdir. 2. İddia: yanma, pişirme, mayalanma kimyasal değişimlerdir. 3. İddia: mumun yanması fiziksel, mumun erimesi kimyasal bir değişimdir.) Soruda, öğrencilerden oluşan bu iddiaların doğru ya da yanlışlıklarını kanıt göstererek ikna etmeye çalışmaları istenmektedir. Öğrencilerin, birinci soruda ön ve son vignette de verdiği cevaplardan birer örnek aşağıda verilmiştir.

Şekil 4.12’de Ö6 kodlu öğrencinin vignette birinci argüman sorusuna ön test ve son testte verdiği yanıtlar gösterilmektedir.



Şekil 4.12. Ö6 kodlu öğrencinin vignette birinci argüman sorusuna ön test ve son testte verdiği yanıt örneği

Öğrenci ön testte sunulan 3 iddia için birinci iddia doğru, ikinci iddia yanlış ve üçüncü iddia doğru diyerek açıklamada bulunmamıştır. Son testte birinci ve ikinci iddia için doğru, üçüncü iddianın yanlış olduğunu ifade ederek neden yanlış olduğunu açıklamıştır. Öğrencilerin birinci soruya verdiği cevaplar hesaplandıktan sonra Wilcoxon testi yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar, Tablo 4.6'da verilmiştir.

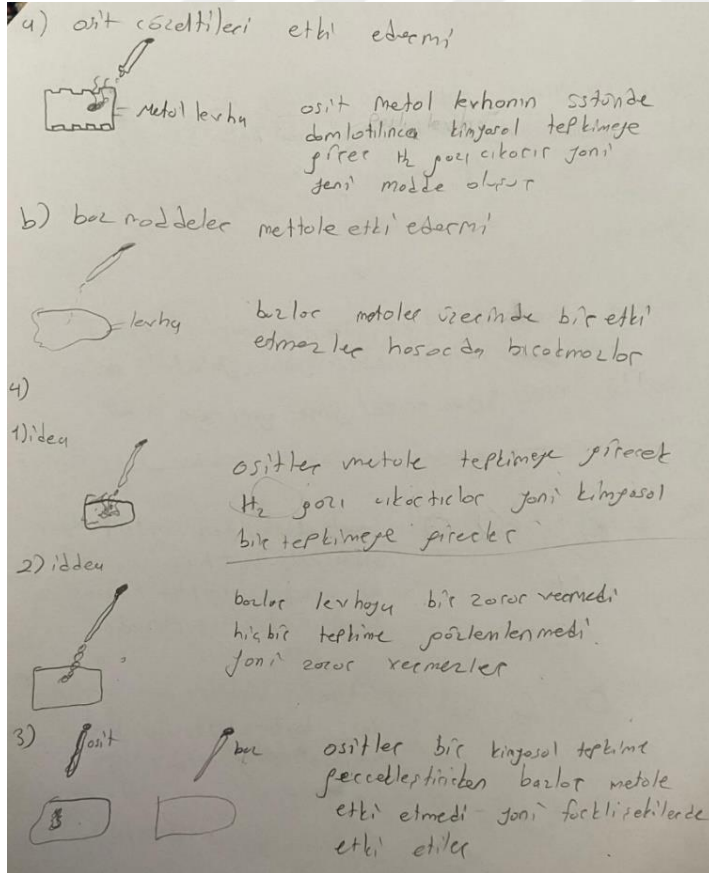
Tablo 4.6. Vignette birinci argüman sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif sayılar	0	.00	.00	2.6	,008
Pozitif sayılar	9	5.0	45.0		
Eşit	0				

Vignette sorularından birinci argüman sorusu ön test ve son test puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonrası puanların farklılık düzeyleri incelendiğinde son testin lehine bir sonuç ortaya çıkmaktadır. İki test için birinci argüman sorusunun puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($z=2.6$; $p= 0.008$; $p<,01$). Bu sonuç,

ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin argüman becerilerini uygulama sonunda olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Vignettenin ikinci argüman sorusunda, asitler ve bazlarla ilgili 2 farklı araştırma sorusu verilmiştir (Asit çözeltiler metal yüzeylere etki eder mi?; Baz çözeltiler metal yüzeylere etki eder mi?). Bu sorulara cevap bulmak için 2 farklı deney düzeneği açıklanmıştır (bakır parçaları üzerine nitrik asit çözeltisinin eklenmesi ile renkli gaz kabarcıklarının oluşması; bakır parçalarının üzerine sodyum hidroksit çözeltisi eklenince herhangi bir değişimin gözlenmemesi). Verilerden yola çıkarak 3 iddianın bulunduğu ifade edilmiştir (1. İddia: asit çözeltiler metal yüzeylere etki ederler. 2. İddia: baz çözeltiler metal yüzeylere etki etmezler. 3. İddia: asit ve bazlar metallere farklı şekilde etki ederler.) Soruda öğrencilerden, bu iddiaların doğru ya da yanlışlıklarını kanıt göstererek ikna etmeye çalışmaları istenmektedir. İkinci argüman sorusunun ön testinde hiçbir yanıt vermayerek boş bırakan Ö1 kodlu öğrencinin son testte verdiği cevaplardan birer örnek aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.13. Ö1 kodlu öğrencinin vignette ikinci argüman sorusuna son testte verdiği yanıt örneği

Ö1 kodlu öğrenci birinci iddia için, asit çözeltilerin metal levha üzerine damlatıldığında kimyasal tepkimeye girerek hidrojen gazı açığa çıkardığı ve yeni bir madde oluşturduğunu açıklamıştır. İkinci iddia için, bazların metal yüzeye etki etmediğini savunmuştur. Dolayısıyla üçüncü iddia için asit ve bazlar metal yüzeylere farklı şekilde etki ederler diyerek iddiayı doğru kabul etmiştir. Öğrenci her iddia için şekiller kullanarak açıklamalarda bulunmuş, iddiaların gerekçelerini çizimlerle desteklemektedir. Makroskobik ve sembolik gösterimler kullanarak anlatımını zenginleştirmiştir.

Öğrencilerin ikinci argüman sorusuna verdiği cevaplar hesaplandıktan sonra Wilcoxon testi yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar, Tablo 4.7’de verilmiştir.

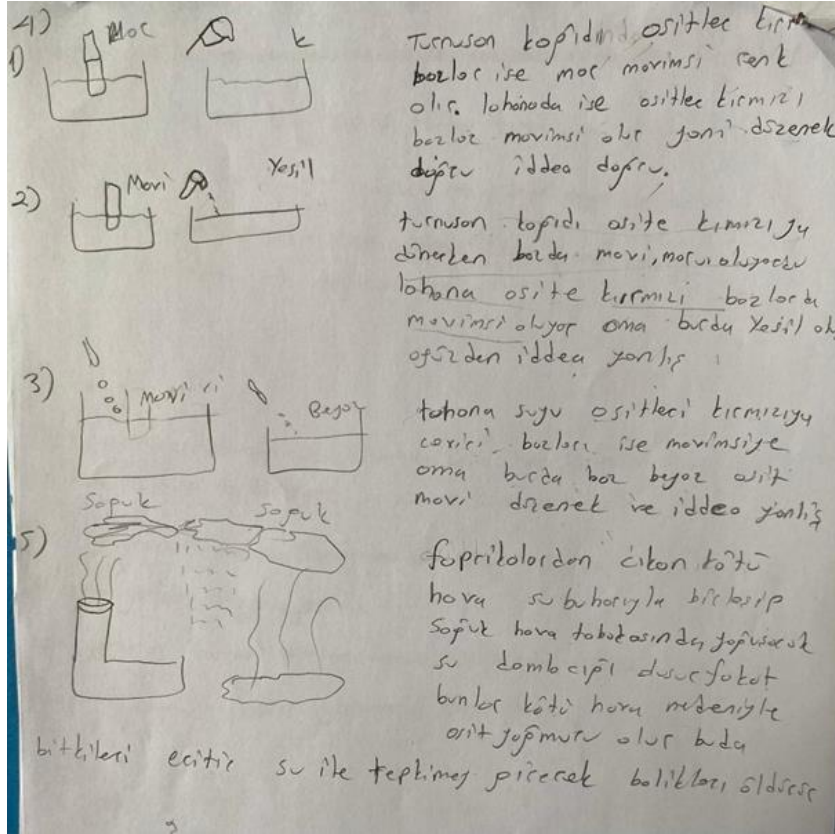
Tablo 4.7. Vignette ikinci argüman sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	0	.00	.00	2.6	,007
Pozitif sayılar	9	5.0	45.0		
Eşit	0				

Öğrencilerin ikinci argüman sorusu ön test ve son test puanları Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonrası puanların farklılık düzeyleri incelendiğinde son testin lehine bir sonuç ortaya çıkmaktadır. İki test için birinci argüman sorusunun puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($z=2.6$; $p= 0.007$; $p<,01$). Bu sonuç, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin argüman becerilerini uygulama sonunda olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. ATBÖ uygulamalarının son testte elde edilen puana anlamlı etki bıraktığı söylenebilir.

Vignette üçüncü argüman sorusunda, asitler ve bazlarla ilgili 2 farklı araştırma sorusu verilmiştir (Bir maddenin asit ya da baz olduğunu nasıl anlarız? Turnusol kağıdı ve lahana suyu gibi belirteçler kullanarak bir maddenin asit yada baz olduğu nasıl anlaşılır?). Bu sorulara cevap bulmak için 2 farklı deney düzeneği açıklanmıştır (3 özdeş beher içerisinde asit ve baz çözeltilerin olduğu 3 farklı sıvı eklenerek turnusol kağıdının batırılması ve turnusol kağıdında oluşan renk değişimlerin gözlenmesi; 3 özdeş behere mor lahana suyu eklenerek üzerine sırasıyla K, L, M sıvılarının ilave edilmesi ve kaplarda oluşan renk

değişimlerinin gözlenmesi). Verilerden yola çıkarak 3 iddianın bulunduğu ifade edilmiştir (1. İddia: Asit çözeltiler mavi turnusol kağıdının rengini ve mor lahana suyunun rengini kırmızıya dönüştürür. 2. İddia: Baz çözeltiler kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye dönüştürür, mor lahana suyunun rengini ise yeşile dönüştürür. 3. İddia: Baz çözeltiler mor lahana suyunun rengini maviye dönüştürürken bazı durumlarda renk değişimi oluşturmaz). Soruda öğrencilerden, bu iddiaların doğru ya da yanlışlıklarını kanıt göstererek ikna etmeye çalışmaları istenmektedir. Üçüncü argüman sorusunun ön testinde hiçbir yanıt vermeyerek boş bırakan Ö1 kodlu öğrencinin son testte verdiği cevaplardan birer örnek aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.14. Ö1 kodlu öğrencinin vignette üçüncü argüman sorusuna son testte verdiği yanıt örneği

Öğrenci üçüncü argüman sorusunu yanıtlardan her iddia için ayrı açıklamalarda bulunmuş, gösterimler ile açıklamalarını desteklemiştir. Birinci iddia için, “turnusol kağıdı asitlerde kırmızı, bazlarda mor renk alır. Lahana da ise asitlerde kırmızı, bazlarda mavimsi olur. Yani düzenek ve iddia doğru.” ifadelerini kullanmıştır. İkinci iddia için, bazların turnusol kağıdının rengini mavi/mor, lahana suyunu ise mavimsi yaptığını iddia ederek ikinci iddiayı yanlış kabul etmiştir. Üçüncü iddia için, bazların lahana suyunu mavimsiye

dönüştürdüğünü iddia ederek üçüncü iddianın yanlış olduğunu savunmuştur. Öğrenci iddiaların doğruluğu veya yanlışlığını açıklamak için çizimler yapmış, gözlenebilir, somut açıklamalarıyla sembolik ve makroskobik gösterim kullanmayı tercih etmiştir.

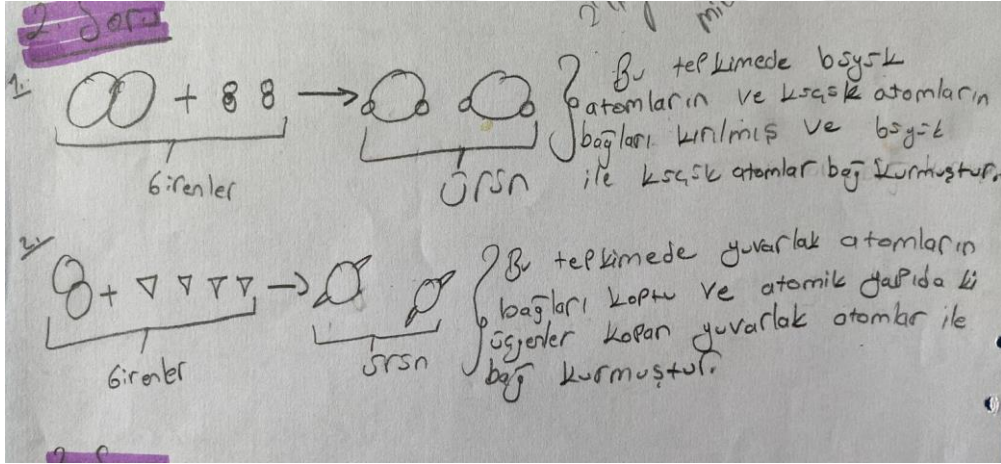
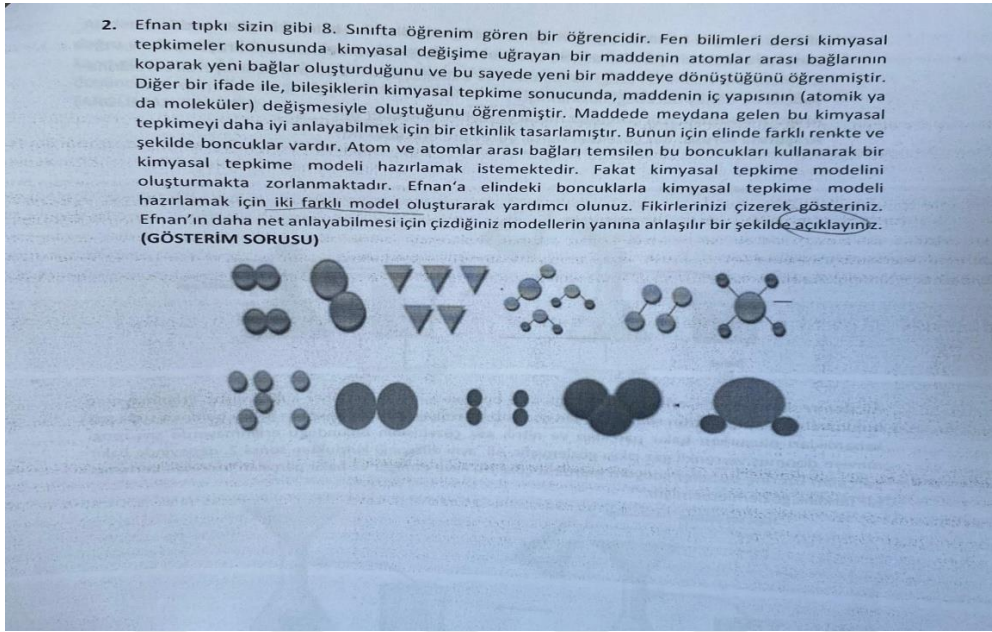
Tablo 4.8. İncelendiğinde üçüncü argüman sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyi sergilenmektedir. Son testte elde ettiği puan ile ön testte elde ettiği puan arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($z=2.5$; $p= 0.011$; $p<.05$). Bu sonuç, ATBÖ yaklaşımının argüman sorusu için öğrencilere anlamlı ve olumlu etki sağladığı söylenebilir.

Tablo 4.8. Vignette üçüncü argüman sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

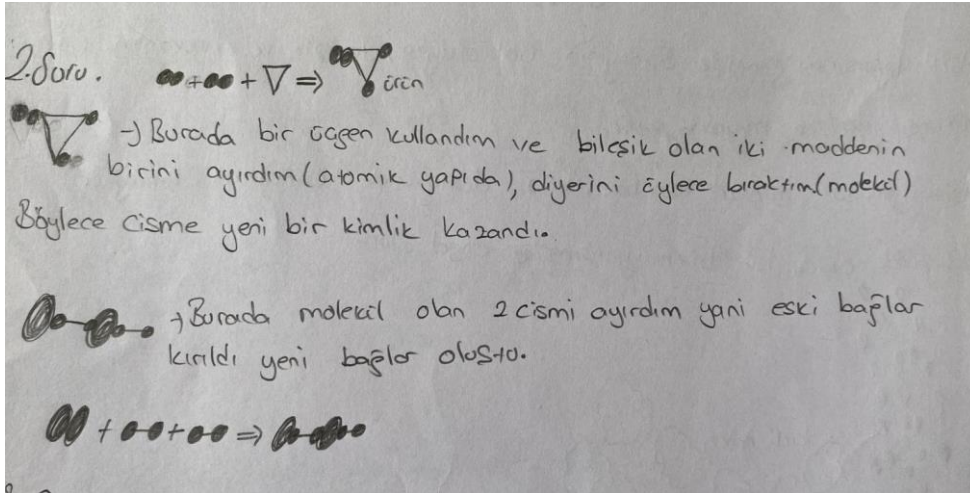
Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	0	.00	.00	2.5	,011
Pozitif sayılar	8	4.50	36.0		
Eşit	1				

Öğrencilere ön ve son test olarak kullanılan Vignettelerin çoklu gösterimlerle ilgili 2 adet sorusu bulunmaktadır. Vignettenin 1. Gösterim sorusunda, kimyasal tepkimeler konusunda kimyasal değişime uğrayan bir maddenin atomlar arası bağlarının koparak yeni bağlar oluşturduğunu ve bu sayede yeni bir maddeye dönüştüğünü öğrenen 8. Sınıfta öğrenim gören Efnan isimli bir öğrencinin atom ve atomlar arası bağları temsilen bu boncukları kullanarak bir kimyasal tepkime modeli hazırlamak istediği belirtilmiştir. Fakat, Efnan isimli öğrencinin kimyasal tepkime modelini oluşturmakta zorlandığı ve Efnan'a elindeki boncuklarla kimyasal tepkime modeli hazırlamak için iki farklı model oluşturarak yardımcı olması gerektiği ifade edilmiştir. Öğrencilerden fikirlerinizi çizerek göstermeleri ve Efnan'ın daha net anlayabilmesi için çizdiği modellerin yanına anlaşılır bir şekilde açıklama yapmaları istenmiştir.

Ö9 ve Ö7 kodlu öğrenciler ön testin birinci gösterim sorusuna hiçbir yanıt vermeyerek boş bırakırken son testte verdiği yanıtlar Şekil 4.15. ve şekil 4.16'da görülmektedir.



Şekil 4.15. Ö9 kodlu öğrencinin vignette birinci gösterim sorusu ön test ve son testte verdiği yanıt örneği



Şekil 4.16. Ö7 kodlu öğrencinin vignette birinci gösterim sorusu son teste verdiği yanıt örneği

Öğrenciler vignette birinci gösterim sorusunun ön testinde herhangi bir açıklamada bulunamazken son testte ise üçlü gösterimler (makroskobik, mikroskobik, sembolik) kullanarak açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Bu bağlamda, öğrenci aynı konuyu açıklamak için çizim kullanmıştır. Atom ve molekülleri çizerek denklemler kurmuştur. Bu çizimler sembolik seviyeyi temsil etmektedir. Öğrenci, yaptığı çizimleri moleküler düzeyde açıklayarak mikroskobik boyutta açıklama yapmıştır. Örneğin, “bu tepkimede büyük atomların ve küçük atomların bağları kırılmış ve büyük ile küçük atomlar arasında yeni bağ kurulmuştur.”, “Burada molekül olan 2 cismi ayırdım yani eski bağlar kırıldı, yeni bağlar oluştu.” İfadelerini kullanmıştır. Böylelikle, sembolik ve mikroskobik seviyeleri eş zamanlı olarak kullanmıştır. Soruda verilen boncukları kullanarak gözlenebilir, somut modelleme ifadeleri makroskobik gösterimdir.

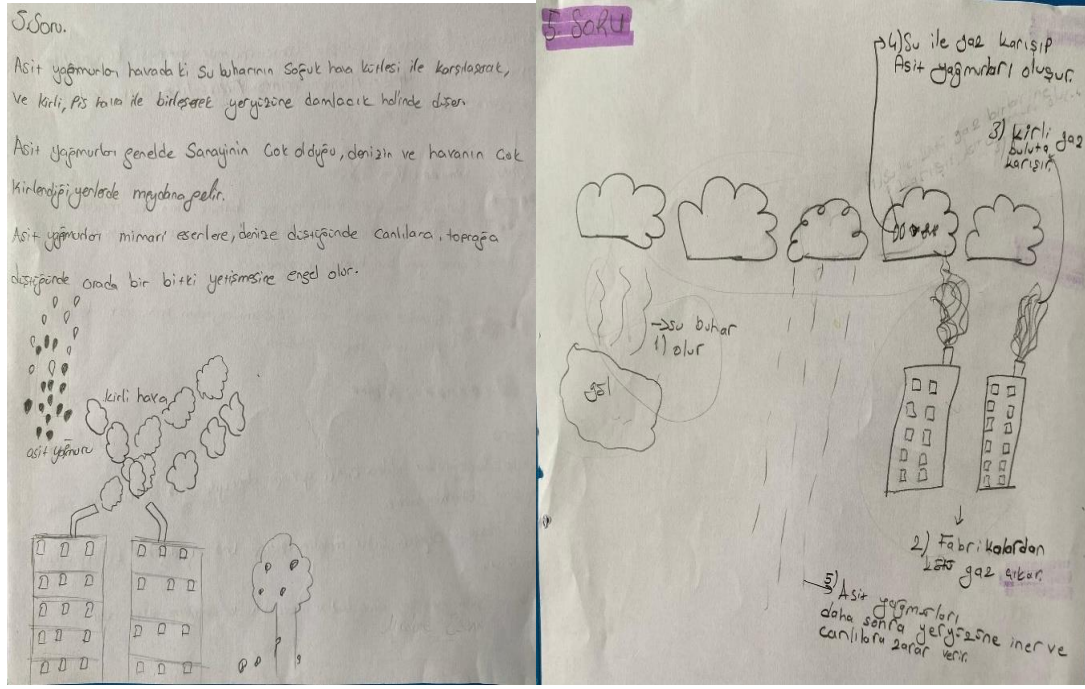
Öğrencilerin vignettenin birinci gösterim sorusuna verdiği yanıtlar Tablo 4.9’da görülmektedir. Vignette sorularından birinci gösterim soruna öğrencinin verdiği yanıtlar Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiş olup puan farklılıkları incelenmiştir. Ön test ve son testte elde ettikleri puanlar arasında son testin lehine yönelik anlamlı farklılık olduğu tablo 4.9.’da görülmektedir ($z=2.6$; $p= 0.007$; $p<.01$). Elde edilen bu sonuç, ATBÖ yaklaşımının gösterim sorusu için öğrencilere anlamlı ve olumlu etki olduğu söylenebilir.

Tablo 4.9. Vignette birinci gösterim sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	0	.00	.00	2.6	,007
Pozitif sayılar	9	5.00	45.0		
Eşit	0				

Vignettenin 2. Gösterim sorusunda, atmosferde oluşan asit yağmurlarının yeryüzüne yağış olarak indiği ve bu durumun tarihi eserlere, bitkilere, hayvanlara, suya ve toprağa verdiği zararlar belirtilmiştir. Asit yağmurlarının canlı ve cansız çevre üzerinde olumsuz etkilerini öğrenen 8. Sınıf öğrencisi Alparslan, asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu ve yeryüzüne nasıl yağmur olarak düştüğünü anlamamıştır. Asit yağmurlarının doğada nasıl oluştuğunu daha iyi anlamak için poster tasarlamak isteyen Alparslan zorluk yaşamaktadır. Soruda,

Alparslan'ın daha iyi anlaması için doğada su döngüsü içerisinde asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu çizerek yardımcı olması gerektiği ifade edilmiştir. Öğrencilerden, Alparslan'ın daha net anlayabilmesi için çizdiği resimlerin yanına anlaşılır bir şekilde açıklama yapmaları istenmiştir. Şekil 4.16.'da vignette ikinci gösterim sorusuna Ö11 ve Ö9 kodlu öğrencilerin son testte verdiği yanıtlar görülmektedir.



Şekil 4.17. Ö11 ve Ö9 kodlu öğrencilerin vignette ikinci gösterim sorusu son teste verdiği yanıt örneği

Öğrenciler sanayinin çok olduğu bölgelerde hava kirliliğinin artmasına bağlı olarak zararlı gazların atmosferde su buharıyla karışıp yağış olarak yeryüzüne düştüğünü anlatmaktadır. Şekilde görüldüğü gibi öğrenciler ATBÖ yaklaşımı uygulamaları sonrası gösterim sorusunun son testinde, açıklamalar ve görseller kullanarak farklı gösterimler ve betimlemeler yoluyla soruyu gerekçeleriyle anlatmaktadır. Asit yağmurlarının canlı ve cansız çevreye verdiği zararları ifade ederken, örneğin “toprağa düştüğünde orada bitki yetişmesine engel olur”, “yeryüzüne damlacık olarak düşer” ifadelerinde makroskobik gösterimler kullanmıştır. Anlatımını bina, ağaç, yağmur ve bulut çizimleriyle destekleyen öğrenci sembolik gösterimler kullanmıştır. Görsellerde öğrenciler, asit yağmurlarının oluşumunu farklı gösterimler kullanarak ve bu gösterimler arasında geçişler yaparak açıklamaktadır. Öğrencilerin gösterimleri etkin bir şekilde kullanabilmeleri ve bu becerilere ek olarak bilimsel bilgiyi yapılandırmaları ile ATBÖ yaklaşımının gösterim becerilerine olumlu etki ettiği söylenebilir.

Tablo 4.10. Vignette ikinci gösterim sorusu ön test ve son test puanlarının farklılık düzeyini gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test- Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	0	.00	.0	2.6	,007
Pozitif sayılar	9	5.0	45.0		
Eşit	0				

İkinci gösterim sorusunun verileri incelendiğinde ön test ve son testin puanları arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($z=2.6$; $p= 0.007$; $p<,01$). Son testin lehine gelişen puan farkı neticesinde ATBÖ uygulamalarının olumlu etkisinden söz edilebilir.

4.3.2 Gösterim Anketinden Elde Edilen Bulgular

ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin gösterim becerilerine etkisini araştırmak için ATBÖ çalışmaları öncesi ve sonrası ‘öğrencilerin fendeki gösterimleri kullanmaları anketi’ uygulanmıştır. Bu bağlamda, öncelikle öğrencilerin testin maddelerine verdiği cevaplar puanlanmıştır. Sonrasında ise elde edilen puanlar Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Tablo 4.11.’de gösterim anketinin analiz sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 4.11. Gösterim anketi sonuçlarını gösteren Wilcoxon işaretli sıralar testi tablosu

Son test- Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sayılar	2	1.50	3.0	2.3	,021
Pozitif sayılar	7	6.0	42.0		
Eşit	0				

Gösterim anketinin analizleri incelendiğinde, öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($z=2.3$; $p= 0.021$; $p<,05$). Bu bağlamda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin, fen bilimleri dersinde, fikirlerini farklı yollarla (örneğin, metin, şekil, resim, grafik, denklem vs.) ifade etme becerilerine katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin, çoklu gösterimleri kullanmayı tercih

ettikleri, bu gösterimleri zihinsel ve iletişimsel bir araç olarak gördüğü ve fikirlerini ifade etmek için bu çoklu gösterimleri bir bilgi kaynağı olarak kullandıkları söylenebilir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın temel amacı; Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, gösterim ve argüman becerilerine etkisini araştırmaktır. Araştırma amacı kapsamında, fen bilimleri dersi kazanımlarına uygun olarak seçili konular üzerinden sekizinci sınıf öğrencileri, ATBÖ yaklaşımı öğrenim yöntemine tabi tutulmuştur. Veriler, iki aşamalı kavram başarı testi, gösterim anketi, vignette soruları, ATBÖ yaklaşımına uygun yazılan laboratuvar raporları ve özet yazma etkinlikleri yoluyla toplanmış, sonuçlar bu bağlamda değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular alan yazınla ilişkilendirilerek her bir araştırma sorusuna yanıt olacak şekilde, başlıklar halinde sunulmuştur.

Çalışmanın bu kısmında, araştırma soruları çerçevesinde elde edilen bulgular sırasıyla, alan yazınla ilişkilendirilerek tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Birinci Araştırma Sorusundan Elde Edilen Sonuç ve Tartışma

Birinci araştırma sorusunda, 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi araştırılmaktadır. Bu soruya cevap bulabilmek için 8. Sınıf fen bilimleri dersi “fiziksel ve kimyasal değişimler”, “kimyasal tepkimeler” ve “asitler ve bazlar” konuları için ayrı ayrı iki aşamalı kavram başarı testi (İAKBT) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin her konu başlığı için ön test ve son testten aldıkları puanlar analiz edildiğinde (Tablo 4.1., Tablo 4.2. ve Tablo 4.3.), son testin lehine, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Son testin lehine çıkan bu istatistiksel farkın ATBÖ yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinin “fiziksel ve kimyasal değişimler”, “kimyasal tepkimeler” ve “asitler ve bazlar” konuları kapsamında kavramsal anlamalarına olumlu katkı sağladığı söylenebilir.

İAKBT sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin son test puan ortalamaları açısından “fiziksel ve kimyasal değişimler” ve “kimyasal tepkimeler” konularında, “asitler ve bazlar” konusuna göre daha yüksek başarı gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrenciler ATBÖ yaklaşımının argümana dayalı yazma ve özet yazma etkinliklerinden önce ve sonra bu testleri uygulamıştır. Dolayısıyla, öğrencilerin ATBÖ yaklaşımına uygun olarak öğrenme sürecinde katılmış oldukları yazma etkinliklerinin, bu süreçte hem okuma hem de konuşma gibi dil becerilerini kullanmalarının onların kavramsal anlamalarını olumlu etkilediği ve kavramların öğrenilmesine katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca, elde edilen sonuçlara göre

ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını destekleyerek, bilişsel ve sosyal anlamda öğrencilerin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilere, farklı deneysel yöntemlerle, birçok öğrenim fırsatları sunan ATBÖ yaklaşımı, aynı zamanda eğlenerek öğrenmeyi ve bu sayede okula ve derse karşı olumlu tutum sağladığı düşünülmektedir. Öğrencilerin, sınıf içerisinde ATBÖ yaklaşımıyla ilgili etkinliklere katılması sürecinde, yaparak, yaşayarak ve sorgulayarak bilimsel süreç becerinde aktif rol alması, akademik başarının yanı sıra iş birliği içerisinde müzakere becerilerinin gelişimine de katkı sağladığı söylenebilir.

Alan yazında ilgili çalışmalar incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımının fen başarısını arttırdığı yönündeki çalışmalarla (Demir, 2021; Kabataş-Memiş, 2011; Karakuş & Yalçın, 2016; Kutluer, 2020; Öz, 2020) araştırmada elde edilen sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir. Öğrenciler soru sorarak, iddia oluşturarak, deliller ile iddiaları destekleyerek veya çürütürerek bilgiyi yapılandırmaktadır (Hand, 2004). Aynı zamanda öğrenciler; problem belirleme, hipotez (iddia) geliştirme, farklı yöntemlerle hipotezi test etme, veri toplama, değerlendirmeler yapma ve raporlaştırma gibi bilimsel süreç becerilerini uygulayarak bilim insanı rolünü üstlenmektedir (Kaya, 2023). Bilim okuryazarlığının en önemli parçası olarak bilimsel süreç becerilerini kullanmak olduğu düşünüldüğünde (Turgut, 2007) ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin bilim okuryazarı olmalarına katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin grup çalışması veya tartışmalar yoluyla kendilerini daha iyi ifade ettikleri ve birbirlerine rahatça sorular sordukları gözlenmiştir. ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin hem kendi hem de arkadaşlarının eksiklerini tamamlama ve hatalarını düzeltme fırsatı sunduğu için bilgiyi yapılandırdığı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı söylenebilir.

5.2.İkinci Araştırma Sorusundan Elde Edilen Sonuç ve Tartışma

İkinci araştırma sorusunda, 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin argümana dayalı yazma ve özet yazma becerilerinin süreç içerisinde nasıl etkilediği araştırılmaktadır. ATBÖ uygulamalarının, öğrencilerin yazma becerilerine olan etkisini görebilmek için ‘özet yazma etkinlikleri’, ve “argümana dayalı yazma” (ATBÖ öğrenci laboratuvar raporu) yazma olmak üzere 2 farklı yazma etkinliği yapılmıştır. ATBÖ laboratuvar raporu uygulama esnasında, özet yazma etkinlikleri ise uygulama sonrası öğrenciler tarafından yazılması sağlanmıştır. Birbirinden farklı

uygulamalar ile ATBÖ yaklaşımının yazma becerine etkisi incelenerek araştırma sorusuna yanıt aranmıştır.

Öğrencilerin özet yazma etkinlikleri kapsamında, ATBÖ yaklaşımı uygulamalarını tamamladıktan sonra edindiği bilgilerle, kendinden alt sınıfta bulunan 7. Sınıf öğrencilerine mektup yazmaları ve yayınevine gönderilmek üzere 8. Sınıfların seviyesine uygun hikaye yazmaları istenmiştir. Bu bağlamda, öğrenciler iki farklı özet yazma etkinliği yürütmüştür. Elde edilen veriler Wilcoxon testine tabii tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin öğrenme amaçlı iki özet yazma etkinlikleri arasında yazma becerisi bağlamında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.4). Bu durum, literatürde elde edilen sonuçlarla uyuşmamaktadır. İlgili alanda özet yazma etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (Yaman, 2021). Bu durum, özet yazma etkinlikleri arasında çok kısa süre olmasından kaynaklanmış olabilir. Yapılan çalışmalar, öğrencilerin yazma etkinliklerinin zamandan ve uygulama süresinden etkilendiğini göstermektedir (Bangert vd 2004). Kısa sürede yapılan özet yazma etkinlikleri arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı ilgili literatürde belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise öğrenciler iki özet yazma etkinliğini aynı hafta içerisinde hazırlamıştır. İki yazma etkinliği arasında anlamlı bir farklılık çıkmaması, öğrencilerin her iki özet yazma etkinliğinde de benzer şekilde, muhataplarının seviyesine uygun, açıklayıcı ve doğru bilgileri içeren, farklı modları kullanarak öğretici içerikte yazma etkinliğini gerçekleştirdiği, en az iki farklı mod kullandıkları ve modlar arası ilişkinin sağlandığı söylenebilir. Ayrıca, bu durum öğrencilerin muhataplarına uygun bir şekilde yazmalarından da kaynaklanmış olabilir. ATBÖ yaklaşımında öğrenci bilgiyi yapılandığı için başka bir muhataba bilgiyi aktarmada kolaylık yaşadığı düşünülmektedir. Öğrencilerin kendisini daha iyi ifade ettiği, farklı örneklerle başvurduğu, metin içerisinde modlar arası bütünlüğü daha iyi sağladığı söylenebilir. Diğer bir durum ise, bu öğrencilerin özet yazma etkinliklerini argümana dayalı yazma etkinliklerden sonra yürütmüş olmalarıdır. Argümana dayalı yazma etkinliklerinde öğrencilerin belirli bir yazma becerisini kazanmış olabilir. Literatürde bu açıklamayı destekleyici sonuçlar bulunmaktadır. Örneğin, Hohensell ve Hand (2006) yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin argümana dayalı yazma etkinliklerinden sonra özet yazma etkinliklerini yazdıklarında, öğrencilerin özet yazma etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını rapor etmiştir.

Çalışmanın “argümana dayalı yazma” etkinlikleri kapsamında öğrenciler, dört farklı ATBÖ laboratuvar raporu hazırlamıştır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin 4 farklı lab. raporları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir (Tablo 4.5.). Bu sonuç ilgili literatürü desteklememektedir. Kimya laboratuvarlarında iki dönem boyunca toplam 28 haftalık uzun zaman diliminde yapılan çalışmalarda, öğrencilerin argümana dayalı yazma etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir (Yaman, 2020; Yaman & Hand, 2022). Çalışma kapsamında, 8. Sınıf öğrencileri lab. raporlarını yazma süreleri arasında kısa zaman dilimi bulunmaktadır. Bu durum, laboratuvar raporları arasında anlamlı bir farklılık çıkmasına engel olmuş olabilir. Yapılan incelemeler ve analiz sonucunda öğrencilerin ortalama düzeyde argüman oluşturdıkları ve raporların birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmektedir. Öğrencilerin rapor yazarken metin, şekil, formül ve grafik kullanarak modsal betimlerde bulunduğu, çoklu gösterimlerden tekli gösterim, ikili gösterim (Örneğin, MAS-MİS, MİS-SES, MAS-SES), ve üçlü gösterim (MAS-MİS-SES) kullandığı sonucuna ulaşılmıştır.

ATBÖ raporları değerlendirilirken her bölüm kendi içinde ve bölümlerin birbiriyle olan ilişkisi açısından analiz edilmiştir. Choi ve arkadaşları (2010) argüman kalitesini değerlendirirken, ATBÖ raporu başlıklarının birbiriyle olan ilişkisine, özellikle de iddia-delil ilişkisinin kritik olduğuna vurgu yapmıştır. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin hazırlamış olduğu raporların bölümleri arasında genel olarak orta düzeyde ilişkinin olduğu söylenebilir. Çoklu gösterimlerde daha çok tekli ve ikili gösterimlerin kullanıldığı, oluşturdıkları iddialara yönelik kanıt göstermede zorluk yaşadıkları düşünülmektedir. Delil bölümünde, gözlemlerinden yola çıkarak metin, tekli ve ikili gösterimler kullanarak kanıt oluşturdıkları görülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, bazı çalışmalarda ATBÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan yazma etkinliklerinde (argümantasyona ve özet yazmaya dayalı etkinlikler), kavramsal anlama düzeyinde deney grubunun lehine istatistiksel sonuçların çıktığı görülmektedir (Yaman, 2018, 2019; Yıldız, 2022). Yapılan araştırmalara göre, argümantasyona ve özet yazmaya dayalı sıralı yapılan yazma etkinlikleri arasında pozitif ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Jang & Hand, 2017; Yaman, 2021). Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile argüman oluşturma ve yazma etkinliklerinden sonra, özet yazma etkinliklerinin birbiriyle bütünlük sağladığı düşünülmektedir. Mevcut öğrenme yönteminin uygulandığı gruplarda öğrencilerin, yazma

etkinliklerinin birbirinden bağımsız gibi görmeleri ve öğrencilerin bütünlüğü sağlayamadığı düşünülebilir (Yıldız, 2022). Öğrenme amaçlı özet yazma etkinliklerinde amaç bilgi vermektir ve yerleşik bilgiler söz konusudur. Özet yazma, genellikle kendisinden daha genç yaştaki bir muhabata yazılır (Jang & Hand, 2017). Yapılan çalışmalara göre yazma etkinliklerinde, öğretmeni muhatap alarak yazılan yazma etkinliklerine göre kendinden daha küçük yaşta bir muhabata yazılan yazma etkinliklerinin istatistiksel olarak daha etkili olduğu ve kavramsal anlamalarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Günel vd, 2009; Yaman, 2018, 2019, 2021). Bunun sebebi olarak öğrencilerin, öğretmenden farklı bir muhabata yazdıklarında bir dizi dil transfer sürecinden geçmiş olmaları, fen dilini günlük dile ve muhabatının diline çevirerek bilgiyi yapılandırdıkları düşünülmektedir (Günel vd., 2009; Hand vd., 2021; Yaman, 2018, 2019, 2021). Bu durum özet yazma etkinliklerinin, öğrencilerin daha iyi kavramsal anlamalarına katkı sağladığını açıklayabilir.

5.3. Üçüncü Araştırma Sorusundan Elde Edilen Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın üçüncü araştırma sorusunda, öğrencilere uygulanan ATBÖ yaklaşımının, uygulama öncesi ve sonrasında ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin argümantasyon ve gösterim becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu bağlamda veri toplama aracı olarak öğrencilere, vignettenin argüman ve gösterim soruları ve gösterim kullanma anketi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin argüman ve gösterim becerilerinde ATBÖ yaklaşımının uygulanması sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin vignette gösterim soruları değerlendirilirken, mod kullanımı, bilimsellik, mod-metin ilişkisi ve çoklu gösterimleri kullanma durumuna göre (Tablo 3.11.) incelenmiştir. Elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre, ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır (Tablo 4.9. ve Tablo 4.10.). Öğrencilerin bilimsellik, mod ve çoklu gösterimlerin kullanımı açısından son testin lehine olumlu gelişmeler görülmektedir. Ön testin gösterim sorularında öğrencilerin herhangi bir açıklamada bulunmadığı veya bazılarının sadece metin kullanarak, bilgi açısından yanlış veya yetersiz, açıklayıcı olmayan ifadeler kullandığı görülmektedir. Son testin yanıtlarında ise öğrencilerin birden fazla mod ve çoklu gösterimler (makroskobik,

mikroskobik, sembolik) kullanarak, daha bilimsel, açıklayıcı cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Fikirlerini ifade ederken birden fazla mod kullanmış, aynı zamanda mod ve metin ilişkisini kurmuşlardır. Bu durumun bir diğer etkisi olarak, vignette sorularının içerikleri belirlenirken, öğrencilerin gündelik hayatta karşılaşması mümkün olan olaylar üzerinden gidilmesi düşünülebilir. Soruda geçen etkinliklerde öğrenciler, örnek olayları kendisi yaşıyormuş gibi düşünerek empati duygusuyla çıkarımlarda bulunduğu düşünülmektedir. Öğrenciler cevaplarında çoklu gösterimleri kullanarak, düşüncelerini daha açıklayıcı ve bilimsel dille ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Vignettenin argüman uygulamaları için 8. Sınıf fen bilimleri dersi ‘fiziksel ve kimyasal değişimler’ ve ‘asitler ve bazlar’ konularını ele alan toplam 3 tane vignette sorusu öğrencilere yazılı olarak sunulmuştur. Öğrencilerin vignetteleri Tablo 3.10’da sunulan rubrikle değerlendirilmiştir. Ön test ve son test olmak üzere uygulanan vignette argümanları istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Argüman soruları analiz edilirken öğrencilerin her sorulara verdikleri yanıtların iddia ve kanıtın kuvvetliliği ve iddia-kanıt ilişkisi dikkate alınarak puanlanmıştır (Tablo 3.10.). Her soru için yapılan analizler incelendiğinde (Tablo 4.6., Tablo 4.7. ve Tablo 4.8.), son testin lehine yönünde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bağlamda ATBÖ yaklaşımının neticesi olarak vignette uygulamalarının, öğrencilerin argüman becerilerine olumlu katkı sağladığı sonucu ortaya çıkarmıştır. Son testin argüman sorularında öğrencilerin, iddia ve kanıt oluşturma beceri ve bütüncül bakış açısıyla, verileri arasında ilişkiler kurma becerilerinin geliştiği görülmektedir. Vignette sorularının birden fazla çözüme dayalı, özgün olması ve serbest düşünmeye olanak sağlaması, öğrencilerin argüman-iddia ve kanıt oluşturmada kolaylık sağladığı düşünülmektedir. ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin, argüman oluşturma, argüman oluştururken verileri analiz etme, değerlendirme, iddia ve kanıt oluşturma becerilerine katkı sağladığı söylenebilir. Bu durumun oluşmasına teşkil eden önemli rollerin başında, öğrencilerin ATBÖ uygulamalarında, kendi belirledikleri başlangıç sorularına cevap aramak için araştırma tasarısı oluşturmaları, süreçte etkinliklerini gerçekleştirirken gözlemler neticesinde verilerine yönelik kendi iddiasını oluşturmaları ve iddialarını destekleyen deliller ortaya koyması, kısaca süreçte aktif rol alması düşünülmektedir. Aynı zamanda kendi iddialarını ve diğer grupların iddialarını kritik etmesi, iddiaları desteklerken veya çürütürken bilimsel gerekçelendirmeler yapması argüman becerilerine katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri, kendi araştırma

deneyimlerini oluşturarak, bilimsel araştırma sũrecinde aktif rol olacakları ȳğrenme ortamlarının sağlanması ile argũman becerilerinin gelişmesine katkı sağlandığı dũřũnmektedir. ATBȳ uygulamaları ile ȳğrencilerin bilimsel dili daha kolay ve etkin kullandığı, bu sayede dũřũncelerini ifade ederken daha bilimsel ve ikna edici argũmanlar oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Bu alışmada ATBȳ yaklaşımının neticesinde vignette tekniği kullanılarak, ȳğrencilerin gũclũ argũman oluşturduğu ve kendilerini rahatça ifade edebildikleri sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda yazma ve bilimsel dili kullanma becerilerinin geliştiği sȳylenebilir. Yapılan çalışmada ȳğrencilerin, ATBȳ yaklaşımının her aşamasında yazma etkinliklerine dahil olması, bilimsel bilgiyi yapılandırırken aynı zamanda argũmana dayalı gerekelendirmelerde bulunması ve yazılı dokũmanlarında iddiasını desteklerken veya aktarırken bilimsel çerçevede çoklu gȳsterimler ve modsal betimeler kullanarak ifade etmesi, yazma ve bilimsel dili kullanma becerilerinin gelişmesinde ȳnemli bir etken olduğu sȳylenebilir.

ATBȳ yaklaşımı ȳncesi ve sonrası ȳğrencilere uygulanan ‘ȳğrencilerin fendeki gȳsterimleri kullanmaları anketi’ sonuçlarına gȳre yine ȳn test ve son test arasında istatikselsel olarak anlamlı bir farklılık gȳrũlmektedir (Tablo 4.11.). Bu durum ATBȳ yaklaşımının, fen bilimleri dersinde ȳğrencilerin dũřũncelerini farklı şekillerde (ȳrneėin, şekil, resim, grafik, denklem, tablo, vs.) ifade etme gȳrũřlerini olumlu yȳnde etki ettiği sȳylenebilir. ATBȳ yaklaşımının gȳsterim becerilerine etkisini incelemek amacıyla kullandığımız farklı veri toplama araçlarının sonuçlarının birbiriyle ve alan yazınla uyumlu olduğu gȳrũlmektedir. ATBȳ, ȳğrencilerin bilgiyi ve kavramları yapılandırırken farklı gȳsterimlerin kullandığı bir yaklaşım olduğundan, bir yazma tũrũ olarak kabul edilebilir (Klein vd., 2014). ATBȳ yaklaşımının gȳsterim kullanma becerisine etkisinin nedeni olarak, ȳğrencilerin iddia ve kanıtlarını desteklemek için gȳsterim kullanmaları, gȳsterimler yoluyla dũřũncelerini gerekçelendirmeleri olabilir (Yaman, 2018).

6. ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, çoklu gösterim becerilerine ve argüman becerilerine etkisini incelemektir. Çalışma sonucunda elde edilen öneriler aşağıda sunulmuştur.

Çalışmanın birinci araştırma sorusu kapsamında elde edilen sonuçlar ve alan yazın doğrultusunda, ATBÖ yaklaşımının, fen öğretim programında öğrencilerden beklenen birçok beceri ve yetkinliği içermesi bağlamında ATBÖ yaklaşımı uygulamalarının artması, fen bilimleri dersinde farklı sınıf seviyelerinde yapılan çalışmaların çoğaltılması önerilmektedir. Ayrıca ders içeriği ve sınıf düzeyine uygun olarak ATBÖ etkinliklerinin daha çok günlük hayat ilişkili olarak tasarlanması önerilmektedir. Öğrencilerin, araştırma ve sorgulamaya dayalı bilimsel süreç becerilerini uygulayacağı ve argüman oluşturmalarına fırsat veren öğrenme ortamlarının sağlanması önerilmektedir.

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu kapsamında ve elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin özet yazma etkinliklerinin uygulama süresinin arttırılması ve daha fazla deneyim elde etmesi önerilmektedir. Aynı zamanda özet yazma etkinliklerinin uygulanması esnasında zaman aralığının olması önerilmektedir. Bu çalışma kapsamında, özet yazma etkinlikleri kapsamında mektup yazma ve bilimsel hikaye yazma kullanılmıştır. Başka çalışmalarda, öğrencilerin farklı muhataplara ya da farklı üretim metodu (bilgisayar ile vs.) kullanarak özet yazma etkinliklerini yazması istenebilir. Bu çalışmada özet yazma etkinlikleri aynı hafta içimde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin özet yazma ve argümana dayalı yazma etkinliklerinin uzun zaman dilimi içerisinde yapılması önerilmektedir. Başka ünitelerde ve konularda öğrencilerin bu etkinliklere katılmasıyla öğrencilerin argümana dayalı etkinliklerinin olumlu yönde etkileneceği söylenebilir. Ayrıca, argümantasyona dayalı öğrenme ve yazma etkinliklerinde öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebileceği, kendi fikirlerini ve başkalarının fikirlerini desteklemek veya çürütmek için farklı gösterimleri kullanabileceği öğrenme ortamlarının oluşturulması önerilmektedir.

Araştırmanın üçüncü sorusundan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin ön ve son argümanlarının ve çoklu gösterimlerinin analizinde vignetteler kullanılabilir. Öğrencilerin argümanlarının gelişimini ölçmek için farklı konu ve alanlarda vignetteler hazırlanabilir. Ayrıca, öğrencilerin modsal gösterimleri kullanılan çoklu gösterim yanında vignetteler kullanılarak analiz edilebilir. Böylelikle, öğrencilerin modsal betimlemeleri için nitel ve nicel veriler birlikte kullanılabilir.



7. KAYNAKLAR

- Afacan, Ö. (2016). *Bilimin doğası ve fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisi*. M. Demirbaş (Ed.), *Fen bilimleri öğretiminde bilimin doğası içinde*. (2. Baskı, ss. 162-185). Pegem Akademi, Ankara.
- Ağlarıcı Özdemir, O., Ok, M., & Kabapınar, F. (2021). Lise öğrencilerinin kimya dersi sıvılar konusuna ilişkin bilgilerinin çoklu gösterimler ile belirlenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 8(1), 250-273.
- Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Akkuş, R., Günel, M., & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? *International Journal of Science Education*, 14(5), 1745-1765.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13- 34.
- Alınlı, C. (2022). *Sosyal bilgiler öğretiminde işbirlikli argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, argümantasyon düzeyleri ve işbirlikli öğrenme becerileri üzerindeki etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Ardaç, D., Akaygün, S. (2004). Effectiveness of Multimedia-Based Instruction that Emphasizes Molecular Representations on Students' Understanding of Chemical Change. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 317–337.
- Arlı, E. E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme*

- becerilerine etkisi. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- 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 etkisinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Balcı, M. (2015). *Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinde Etkililiğinin İncelenmesi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Bangert-Drowns, R. L., Hurley, M. M. ve Wilkinson, B. (2004). The effects of school-based writing-to-learn interventions on academic achievement: *A meta-analysis. Review of educational research*, 74(1), 29-58.
- Bennett, W. D. (2011). *Multimodal representation contributes to the complex development of science literacy in a college biology class*. Doctoral dissertation. The University of Iowa.
- Bozkurt, E., & Sözer, M. A. (2018). Mendil Kapmaca Oyunu ile Sorumluluk Değerinin Öğretiminin Vignette Tekniği ile İncelenmesi. *Turkish Studies*, 13(27),299-325. DOI: [10.7827/TurkishStudies.14368](https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.14368)
- Burke, K. A., Greenbowe T. J., & Hand, B. M. (2006). Implementing the science writing heuristic in the chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 83 (7), 1032-1038.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Campell, P. B. (1996). *How Would I Handle That? Using Vignettes to Promote Good Math and Science Education*. American Association for the Advancement of Science. Washington, D.C.
- Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14(1), 5-26. <https://doi.org/10.1023/A:1013176309260>

- Case, S.L. (1997). *Implementation of cooperative learning: Teacher beliefs and attitudes*. Unpublished doctoral dissertation, University of California, Santa Barbara, Santa Barbara, CA.
- Cavanagh, G.F., & Fritzsche, D. J. (1985). *Using Vignettes in Business Ethics Research*. In: Preston, L. E. (Ed.), *Research in Corporate Social Performance and Policy* (pp. 279-293). AI Press, Inc., Greenwich, CT.
- Cavagnetto, A. R., Hand, B., & Norten-Meier, L. (2010). Negotiating the inquiry question: A comparison of whole class and small group strategies in grade five science classrooms. *Research in Science Education*, 41 (2), 193-209.
- Cavagnetto, A. R., Hand, B. (2012). *The Importance of Embedding Argument within Science Classrooms*, In M. S. S. Khine (Ed.), *Perspectives on Scientific Argumentation*, pp. 39–53, Dordrecht, the Netherlands: Springer.
- Ceylan, Çiğdem (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme – ATBÖ yaklaşımının kullanımı*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bilimsel tartışma argümantasyon odaklı yöntem ile öğretimi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J., & Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40(2):149-169. DOI:[10.1007/s11165-008-9105-x](https://doi.org/10.1007/s11165-008-9105-x)
- Coşan, A. (2023). *Lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerinin, elektrokimyada kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerilerinin argümantasyon yolu ile geliştirilmesi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Cresswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. 2nd Edition, Sage Thousand Oaks, CA.
- Çalışkan, T. (2020). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına, fen öğrenme yaklaşımlarına ve argümantasyon seviyelerine*

- etkisi. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Demir, F. B. (2021). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin ekolojik okuryazarlıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Demirel, T. (2017). *Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme*. Paper presented at 8th International Educational Technology Conference (IETC) Proceedings, Eskişehir.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Dursun, Y. (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yazılı Argümanlarındaki Çoklu Gösterimlerin ve Modsal Betimlemelerin Gelişiminin İncelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). Tap ping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Eroğlu, E. ve Yıldırım, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68.
- Eryılmaz, M. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesi başarılarına ve karar verme becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

- Finch, J. (1987). Research note the vignette technique in survey search. *Sociology*. 21(1), 105-114.
- Gabel, D. (1999). Improving Teaching And Learning Through Chemistry Education Research: A Look To The Future, *Journal of Chemical Education*, 76(4), 548–554.
- Gençoğlu, D. M. (2017). *Otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Gil, L., Bråten, I., Vidal-Abarca, E. ve Strømsø, H. I. (2010). Summary versus argument tasks when working with multiple documents: Which is better for whom?. *Contemporary Educational Psychology*, 35(3), 157-173.
- Graham, S., Kiuahara, S. & MacKay, M. (2020). The Effects of Writing on Learning in Science, Social Studies, and Mathematics: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 90(2), 179–226.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Gügük, M. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesi başarılarına ve karar verme becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Günel, M., Akkuğ, R., Hohenshell, L. & Hand, B. (2004). *Improving student performance on higher order cognitive questions through the use of the Science Writing Heuristic*. Paper Presented at The Annual Meeting of The National Association for Research in Science Teaching, Vancouver, Canada.
- Gümüş, M. M. (2022). *Sınıf öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon becerileri ile fen bilimleri dersinde argümantasyon kullanımına yönelik görüşlerinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

- Günel, M., Hand, B. ve McDermott, M. (2009). Writing for different audiences: Effects on high-school students' conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction*, 19(4), 354–367.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E., ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*. 35(155), 49-62.
- Günel, M., Kınır, S., Ömer, G. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, (37)164.
- Günel, M., Omar, S. & Hand, B. (2003). Student Perception in Using the Science Writing Heuristic. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, Philadelphia, USA.
- Güner, Ö. (2023). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin 21. yüzyıl yeterliliklerine, yansıtıcı düşünme becerilerine ve argümantasyon algılarına etkisinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Hand, B. (2008). *Introducing the science writing heuristic approach*. In B. Hand (Ed.), *Science inquiry, argument and language: A case for the science writing heuristic*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Hand, B. (2017). Exploring the role of writing in science: A 25-year journey. *Literacy Learning: The Middle Years*, 25(3), 16-23.
- Hand, B., Chen, Y. & Suh, J. (2021). Does a Knowledge Generation Approach to Learning Benefit Students? A Systematic Review of Research on the Science Writing Heuristic Approach. *Educational Psychology Review*, 33 (2), 535-577.
- Hand, B., & Keys, C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66 (4), 27-29.
- Hand, B., Wallace, C., & Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26, 131-149.

- Harlan, S. L. (1996). *Exploring early childhood education students' beliefs about art education*. Unpublished doctoral dissertation, The State University of New Jersey, New Brunswick, NJ.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Hinton, M. E., Nakhleh, M. B., (1999). Students' Microscopic, Macroscopic, and Symbolic Representations of Chemical Reactions, *The Chemical Educator*, 4, 158–167.
- Hofstein, A., Lunetta, V. N., (1982). The Role of The Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research, *Review of Educational Research*, 52, 201–217.
- Howard, V.A. (1988). *Thinking on paper: A philosopher's look at writing*. In V.A. Howard (Ed.), *Varieties of thinking: Essays from Harvard's Philosophy of Education Research Center* (84-92). New York: Routledge, Chapman & Hall.
- Hughes, R. (1998). Considering the Vignette Technique and its Application to a Study of Drug Injecting and HIV Risk and Safer behaviour, *Sociology of Health and Illness*, 20(3), 381- 400.
- İlk, A. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Jang, J.-y. & Hand , B. (2017). Examining the Value of a Scaffolded Critique Framework to Promote Argumentative and Explanatory Writings Within an Argument-Based Inquiry Approach. *Research in Science Education*, 46(6), 1213–1231.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., & Erduran, S. (2007). *Argumentation in science education: an overview*. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (pp. 3-27). Springer.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn?. Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75-83. DOI: 10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x

- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen başarısına etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karakuş, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında kavram haritaları ve argüman haritalarının etkililiğinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Karakuş, M. & Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 16(4), 1-20.
- Kavak, N., Tufan, Y., & Demirelli, H. (2006). Fen teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3).
- Kaya, İ. (2023). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmiş argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Kaya, Z., & Kaya, O. N. (2013). Öğretmen Eğitiminde Vignette Tekniği ve Uygulamaları. *Eğitim ve bilim*. 38(168), 129-142.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramlarına etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara
- Kaya, O. N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen eğitimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 89-100.
- Kelly, G. J., (2002). *Rhetorical Features of Student Science Writing in Introductory University Oceanography, Paper presented at the international conference Ontological, Epistemological, Linguistics and Pedagogical Considerations of Language and Science Literacy: Empowering Research and Informing Instruction*, Victoria, BC, Canada.

- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., and Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science, *Journal Of Research In Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Klein, P., Boscolo, P., Kirkpatrick, L. ve Gelati, C. (Eds.). (2014). *Writing as a learning activity*. Leiden/Boston: Brill.
- Kıngır, S. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını 145 sağlamada kullanılması*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Koçak, G. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları öz düzenleme derse katılımı ve argüman oluşturma becerileri üzerine etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Koçak, K. (2014). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Çözümler Konusunda Başarısına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Korkmaz, H. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına ve 21.yüzyıl becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Kovac, J., ve Sherwood, D. W. (1999). Writing in chemistry: An effective learning tool. *Journal of Chemical Education*, 76(10), 1399-1403.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337. doi:10.1002/sce.3730770306
- Kutluca, A. Y. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Kutluer, M. (2020). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinde madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Kutru, Ç. (2022). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) destekli STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerinin 21.yy becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Levin, T., & Wagner, T. (2006). Ğn their own words: Understanding student conceptions of writing through their spontaneous metaphors in the science classroom. *Instructional Science*, 34, 227-278.
- Lunetta, V. N., (1998). The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching, *International Handbook of Science Education*, 1, 249-264.
- Martin, A. M. & Hand, B. (2007). Factors affecting the implementation of argument in the elementary science classroom. *A longitudinal case study. Research in Science Education*, 39, 17-38.
- Mason, L & Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change. What cahnges?. *Instructional Science*, 28(3) 199-226.
- McDermott, M. A. ve Hand, B. (2010). A secondary reanalysis of student perceptions of non-traditional writing tasks over a ten year period. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 518–539.
- MEB. (2013). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2024). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Osborne R.J., & Wittrock, M.C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67, 489-508.

- Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmasına etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Önder, C. (2022). *Argümantasyon tekniklerinden deney tasarlama ve TGA ile işlenen fen derslerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Öz, M. (2020). *Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Özcan, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşüncelerine ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Öztürk, İ. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Laboratuvar Dersinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Oluşturma Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Biyoloji Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Prain, V. ve Hand, B. (1996). Writing for learning in secondary science: *Rethinking practices*. *Teaching and Teacher Education*, 12(6), 609-626.
- Prain, V., & Waldrup, B. (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1843-1866. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690600718294>
- Rivard, L. O. P. (1994). A review of writing to learn in science: Implications for practice and research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 969-983.
- Sampson, V., (2013). Writing to Learn By Learning to Write During The School Science Laboratory: Helping Middle And High School Students Develop Argumentative Writing Skills As They Learn Core Ideas, *Science Education*, 97(5), 643-670.

- Seo, K. (2016). Representation as a language of scientific practice: Exploring students' views on the use of representation and the linkage to understanding of scientific models. (Unpublished doctoral dissertation). The University of Iowa, IA, USA.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 235-260. doi: 10.1080/09500690500336957
- Singer, S.N., Hilton, M.N. & Hilton M.L., & Schweingruber H.A., Editors, (2005). *Amerikan Laboratuvar Raporu*, The National Academies Press Washington, D.C
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: the many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*, 33 (2), 179–195. DOI: 10.1080/09500690903386435
- Tang, K. S., Delgado, C., & Moje, E. B. (2014). An integrative framework for the analysis of multiple and multimodal representations for meaning-making in science education. *Science Education*, 98(2), 305-326.
- Tettegah, S. (2005). Technology, narratives, vignettes, and the intercultural and cross-cultural teaching portal. *Urban Education*, 40(4), 368-393.
- Tobin, K., (1990). Research on Science Laboratory Activities: In Pursuit of Better Questions and Answers To Improve Learning, *School Science and Mathematics*, 90(5), 403- 418.
- Toulmin, S. E. (1958). The uses of argument. Cambridge: Cambridge University Press, New York.
- Topaloğlu, Ö. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin ortaokul öğrencilerinin öz yeterliliklerine, öğrenmeye ve fen bilimlerine karşı tutumlarına etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Topaloğlu, Ö., ve Yeşildağ-Hasançebi, 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), 452-467.
- Treagust, D. F., Chandrasegaran, A., (2009). *The Efficacy of an Alternative Instructional Programme Designed to Enhance Secondary Students' Competence in The triplet Relationship*. In J. Gilbert & D. Treagust (Eds.), *Multiple Representations in Chemical Education*, pp. 151–168, The Netherlands: Springer.
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 232-256.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Türk, M. (2023). *Argümantasyon etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin proje ödevi belirlerken oluşturdukları argümanların kalitesi üzerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Urhan, G. (2016). *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Wilson J., & While A.E. (1998) Methodological issues surrounding the use of vignettes in qualitative research. *Journal of Interprofessional Care*, 12(1), 79–87.
- Yalçın, D. (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yazılı Argümanlarındaki Çoklu Gösterimlerin ve Modsal Betimlemelerin Gelişiminin İncelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Yaman, F. (2018). Öğrenme Amaçlı Yazma Etkinliklerinin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Isı Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 89-108.
- Yaman, F. (2018). Effects of The Science Writing Heuristic Approach on the Quality of Prospective Science Teachers' Argumentative Writing and Their Understanding of Scientific Argumentation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(3), 421-442.

- Yaman, F. (2019). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve fendeki gösterimleri kullanmayla ilgili görüşlerine etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19/1, 399-413.
- Yaman, F. (2019). Öğrencilerin Sanal Kimya Laboratuvarı Kullanarak Hazırladıkları Argümantasyona Dayalı Yazma Etkinliklerinin Çoklu Gösterimler Açısından İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 18/1, 207-225.
- Yaman F., Çıkmaz A., Şahin E., Hand B. (2019). Teoriden Uygulamaya Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımı: Kimya Laboratuvarlarında Uygulama Örneği. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(2), 260-286.
- Yaman, F. (2020). Pre-Service Science Teachers' Development and Use of Multiple Levels of Representation and Written Arguments in General Chemistry Laboratory Courses. *Research In Science Education*, 50(6), 2331-2362.
- Yaman, F. (2021). Examining students' quality and perceptions of argumentative and summary writing within a knowledge generation approach to learning in an analytical chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(4), 985-1002.
- Yenigün, R. (2024). *Teknoloji destekli argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve argümantasyon becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Yeşildağ-Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.
- Yıldız, S. (2022). *Öğrenme Amaçlı Yazma Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Karışımlar Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Etkisinin İncelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat.

EKLER

Ek-1 Kurum izni



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-55005497-20-93424402
Konu : Araştırma İzni
(S. ERDEM)

02/01/2024

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı Araştırma Uygulama İzinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.
b) Yozgat Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 15.12.2023 tarihli ve E-68447441-199-186257 (92226787) sayılı yazısı.

Yozgat Bozok Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi [] T.C. kimlik numaralı Saniye ERDEM'in, Doç. Dr. Fatma YAMAN danışmanlığında yürüttüğü etik kurul onayından geçmiş olan "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Gösterim ve Argüman Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" isimli çalışmasını Müdürlüğünüze bağlı Sarıkaya İlçesi Hisarbey Ortaokulunda eğitim gören öğrencilerle yürütebilmesi isteğine ait ilgi (b) yazı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Söz konusu araştırmanın, gönüllülük esasına dayanmak koşuluyla ilgi (a) Genelgeye, Türkiye Cumhuriyeti Anayasasına, Millî Eğitim Temel Kanununa ve Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek ve eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde; 2023-2024 eğitim öğretim yılı içerisinde Müdürlüğümüze bağlı Sarıkaya İlçesi Hisarbey Ortaokulunda uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamakta olup, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

İsmail ALTINKAYNAK
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Türker Çağatay HALİM
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ekler:

- 1-Kontrol Çizelgesi (1 Sayfa)
2-İlgi (b) yazı ve ekleri (52 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Karatepe Mah. Hoca Ahmet Yesevi Cad. No 57 Yeni Valilik Binası

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meh-ebys>

Kat 2

Bilgi için: K.CEMEK

Telefon No : 0 (354) 280 66 09

Unvan : Memur

E-Posta : argcf66@meb.gov.tr

İnternet Adresi:

Faks: 3542806669

Kep Adresi : meb@bul1.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr/adresinden> 788a-ca87-3e5b-b47b-a94a koda ile teyit edilebilir.

Ek-2 Etik kurul kararı



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-55005497-605.01-93670384
Konu : Araştırma İzni
(S. ERDEM)

05.01.2024

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE (Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı'nın 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı Araştırma Uygulama İzinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.
b) 02/01/2024 tarihli ve E-55005497-20-93424402 sayılı Makam Olur'u.
c) 15/12/2023 tarihli ve E-68447441-199-186257 (92226787) sayılı yazınız.

Üniversiteniz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi [] .C. kimlik numaralı Saniye ERDEM'in, Doç. Dr. Fatma YAMAN danışmanlığında yürüttüğü etik kurul onayından geçmiş olan "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Gösterim ve Argüman Becerilerine Etkisinin İncelenmesi" isimli çalışmasını Müdürlüğünüze bağlı Sarıkaya İlçesi Hisarbey Ortaokulunda eğitim gören öğrencilerle yürütebilmesinde sakınca bulunmadığına ilişkin ilgi (b) Makam Onayı ve onaylanmış anket örneği formları ekte gönderilmiş olup süreç sonunda hazırlanacak olan raporun bir örneğinin Müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

İsmail ALTINKAYNAK
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler:

- 1- Makam Onayı (1 sayfa)
2- Onaylı Anket Örneği (25 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Karatepe Mah. Hoca Ahmet Yesevi Cad. No 57 Yeni Valilik Binası
Kat: 2
Telefon No : 0 (354) 280 66 09
E-Posta: arget66@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@ihb01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>
Bilgi için: K.CEMEK
Unvan : Memur
İnternet Adresi: Faks:3542806609

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr/adresinden> b6e6-aaaf-3693-8ea6-c142 kodu ile kayıt edilebilir.

Ek-3 Vignette soruları

YAZILI DOKÜMAN- VİGNETTE

1. Fatma tıpkı sizin gibi 8. Sınıfta öğrenim gören bir öğrencidir. Fen bilimleri dersi, madde ve endüstri ünitesinde yer alan fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu araştırma sorgulama yaparak, iddia ve kanıt oluşturarak (argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı) öğrenmektedir. Fatma fiziksel ve kimyasal değişimler konusunda merak ettiği 2 tane araştırma sorusu belirleyerek sorularına yönelik etkinlikler tasarlamıştır.

Araştırma sorusu: Maddede hangi değişimler olursa madde fiziksel değişim geçirmiştir?

Araştırma sorusu: Maddede hangi değişimler olursa madde kimyasal değişim geçirmiştir?

Deney düzeneği: Fatma araştırmak istediği iki soruya cevap bulmak için aşağıdaki deney düzeneklerini kurmuştur.

1. Birinci düzende, bir mum alarak onu kibrit ile yakmıştır. Belli bir süre sonra, mumun kendisinde ve ortasında ki yanan ipten gerçekleşen değişimleri gözlemlemiştir.



2. İkinci düzende, mutfakta menemen yapmaya karar vermiştir. Gerekli malzemeleri hazırlayarak sebzeleri (Domates, soğan, biber) ince ince doğramış, kısık ateşte malzemeleri pişirdikten sonra üzerine yumurtayı kırarak birkaç dakika daha pişirip aşağıdaki şekildeki gibi menemeni hazırlamıştır.



3. Üçüncü düzeneğinde ise, annesinden yardım alarak un ve suyu karıştırmış ve hamur yoğurmuştur. Hamur yoğurma aşamasında hamura bir miktar hamur mayası eklemiş ve yaklaşık 1 saat hamuru oda sıcaklığında bekletmiştir. Bekleme sonunda hamurun oldukça kabardığını gözlemlemiştir.

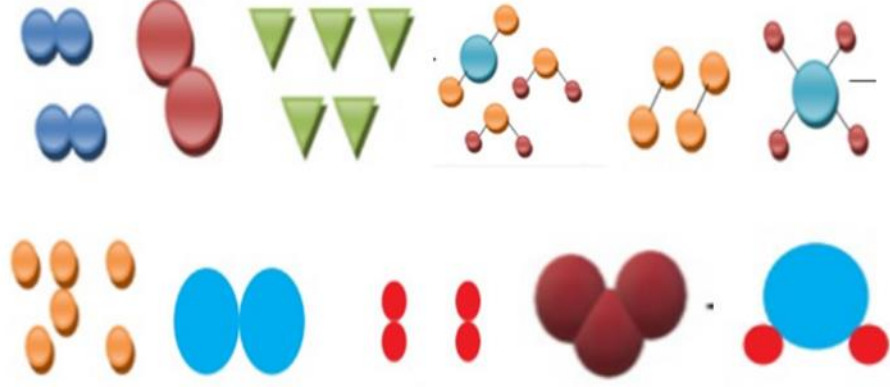


Fatma elde ettiği veriler sonucunda araştırma sorusuna cevap bulmak için üç tane iddiada bulunmuştur.

1. İddia: hal değişimleri, doğrama, erime, yumurta kırma gibi olaylar fiziksel değişimlerdir.
2. İddia: yanma, pişirme, mayalanma kimyasal değişimlerdir.
3. İddia: mumun yanması fiziksel, mumun erimesi kimyasal bir değişimdir.

Fatma etkinlik sonrasında oluşturduğu iddiaların doğruluğu konusunda kararsızdır. Lütfen Fatma'ya iddiasının doğru ya da yanlış olduğunu, ona kanıt göstererek ikna ederek anlatmaya çalışın. Fatma'nın oluşturduğu iddiaları destekler ya da çürütürken şeffaf bir şekilde belirtin ki bunların neden önemli olduğunu anlayabilsin. **(ARGÜMAN SORUSU)**

2. Efnan tıpkı sizin gibi 8. Sınıfta öğrenim gören bir öğrencidir. Fen bilimleri dersi kimyasal tepkimeler konusunda kimyasal değişime uğrayan bir maddenin atomlar arası bağlarının koparak yeni bağlar oluşturduğunu ve bu sayede yeni bir maddeye dönüştüğünü öğrenmiştir. Diğer bir ifade ile, bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda, maddenin iç yapısının (atomik ya da moleküler) değişmesiyle oluştuğunu öğrenmiştir. Maddede meydana gelen bu kimyasal tepkimeyi daha iyi anlayabilmek için bir etkinlik tasarlamıştır. Bunun için elinde farklı renkte ve şekilde boncuklar vardır. Atom ve atomlar arası bağları temsilen bu boncukları kullanarak bir kimyasal tepkime modeli hazırlamak istemektedir. Fakat kimyasal tepkime modelini oluşturmakta zorlanmaktadır. Efnan'a elindeki boncuklarla kimyasal tepkime modeli hazırlamak için iki farklı model oluşturarak yardımcı olunuz. Fikirlerinizi çizerek gösteriniz. Efnan'ın daha net anlayabilmesi için çizdiğiniz modellerin yanına anlaşılır bir şekilde açıklayınız. **(GÖSTERİM SORUSU)**



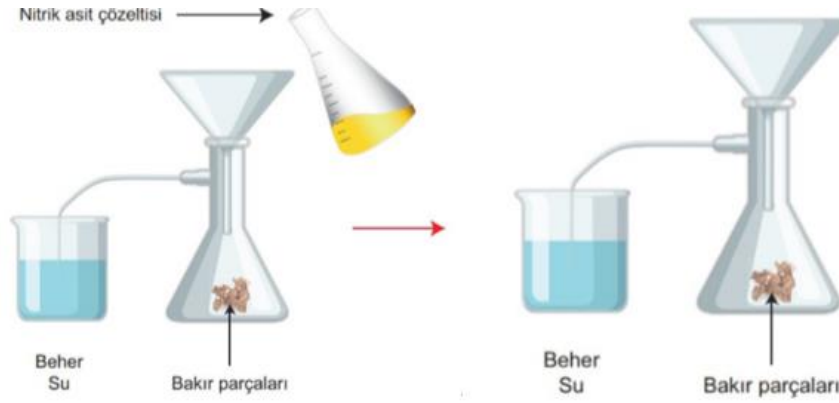
3. Ali tıpkı sizin gibi 8. Sınıfta öğrenim gören bir öğrencidir. Fen bilimleri dersi, madde ve endüstri ünitesinde yer alan asit ve bazların maddeler üzerindeki etkisini araştırmak istemektedir. Ali merak ettiği konu hakkında 2 tane araştırma sorusu belirleyerek sorularına yönelik bir deney düzeneği hazırlamıştır.

Araştırma sorusu: Asit çözeltiler metal yüzeylere etki eder mi?

Araştırma sorusu: Baz çözeltiler metal yüzeylere etki eder mi?



Ali deney düzeneğinde erlanmayere bağlı cam boru ve içi su dolu beher kullanmıştır. Eranmayerde bulunan bakır parçaları üzerine nitrik asit çözeltisi eklemiştir. Bir süre sonra beherde bulunan suda gaz kabarcıkları oluşurken bakır parçaları ve nitrik asit çözeltisinin bulunduğu erlanmayerde sıvı rengi maviye dönmüş ve renkli gaz çıkışı gözlemiştir. Ali, aynı düzeneği kurduktan sonra 2. deneyinde bakır parçaları üzerine bu sefer sodyum hidroksit çözeltisi ilave etmiştir ve bakır parçaları üzerinde herhangi bir farklılık gözlemlememiştir.



Ali elde ettiği veriler sonucunda araştırma sorusuna cevap bulmak için üç tane iddiada bulunmuştur.

1. İddia: Asit çözeltiler metal yüzeylere etki ederler.
2. iddia: baz çözeltiler metal yüzeylere etki etmezler.
3. iddia: Asit ve bazlar metallere farklı şekillerde etki ederler.

Ali deney sonucunda iddialarının doğruluğunu konusunda kararsız kalmıştır. Lütfen Ali'ye iddialarının doğru ya da yanlış olduğunu, deney düzeneğinin iddialarını desteklemek için yeterli olup olmadığını kanıt göstererek ikna ederek açıklamaya çalışın. Ali'nin iddialarını destekler veya çürütürken düşüncelerinizi şeffaf bir şekilde belirtin ki Ali bunların neden önemli olduğunu anlayabilsin. (**ARGÜMAN SORUSU**)

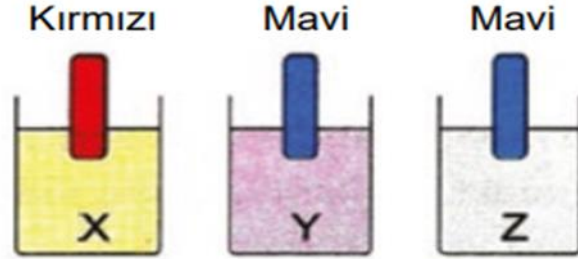
4. İpek tıpkı sizin gibi 8. Sınıfta öğrenim gören bir öğrencidir. Fen bilimleri dersi, madde ve endüstri ünitesinde yer alan asit ve bazlar konusunu araştırma sorgulama yaparak, iddia ve kanıt oluşturarak (argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı) öğrenmektedir. İpek asit ve bazlar konusunda merak ettiği 2 tane araştırma sorusu belirleyerek sorularına yönelik deneyler tasarlamıştır.

Araştırma sorusu: Bir maddenin asit ya da baz olduğunu nasıl anlarız?

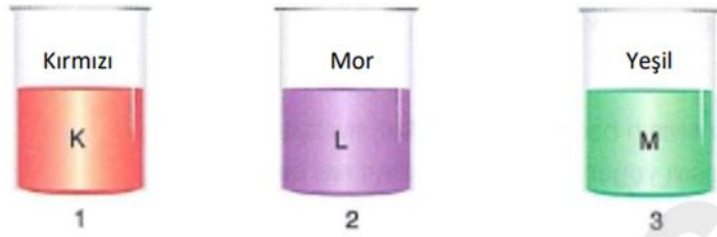
Araştırma sorusu: Turnusol kağıdı ve lahana suyu gibi belirteçler kullanılarak bir maddenin asit yada baz olduğu nasıl anlaşılır?

Deney düzeneği: İpek araştırmak istediği iki soruya cevap bulmak için aşağıdaki deney düzeneklerini kurmuştur.

1. Birinci düzenekte, 3 özdeş beher içerisinde asit ve baz çözeltilerin olduğu 3 farklı sıvı eklenmiştir. Turnusol kağıtları ayrı ayrı kap içerisindeki çözeltilere batırıldığında X çözeltisinde kırmızı, Y ve Z çözeltilerinde ise mavi renge dönüştüğünü gözlemlemiştir.



2. İkinci düzenekte ise, mor lahanayı suda biraz kaynatarak mor lahana suyu elde ediyor. Özdeş 3 behere eşit miktarda mor renkli lahana çözeltilisini koyduktan sonra kaplara sırasıyla K, L ve M sıvıları ilave ediyor. Kaplardaki renk değişimlerinin sırasıyla kırmızı, mor ve yeşil renge dönüştüğünü gözlemlemiştir.



İpek elde ettiği veriler sonucunda araştırma sorusuna cevap bulmak için üç tane iddiada bulunmuştur.

1. İddia: asit çözeltiler mavi turnusol kağıdının rengini ve mor lahana suyunun rengini kırmızıya dönüştürür.
2. İddia: Baz çözeltiler kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye dönüştürür, mor lahana suyunun rengini ise yeşile dönüştürür
3. İddia: Baz çözeltiler mor lahana suyunun rengini maviye dönüştürürken bazı durumlarda renk değişimi oluşturmaz.

İpek deney sonucunda iddialarının doğruluğunu konusunda kararsız kalmıştır. Lütfen İpek'e iddialarının doğru ya da yanlış olduğunu, deney düzeneğinin iddialarını desteklemek için yeterli olup olmadığını kanıt göstererek ikna ederek açıklamaya çalışın. İpek'in iddialarını destekler veya çürütürken düşüncelerinizi şeffaf bir şekilde belirtin ki İpek bunların neden önemli olduğunu anlayabilsin. (**ARGÜMAN SORUSU**)

5. Alparslan tıpkı sizin gibi 8. Sınıfta öğrenim gören bir öğrencidir. Fen bilimleri dersi asit ve bazlar konusunda atmosferde oluşan asit yağmurlarının yeryüzüne yağış olarak indiğini öğrenmiştir. Aşağıdaki fotoğrafları incelediğinde, asit yağmurlarının tarihi eserlere, bitkilere, hayvanlara, suya ve toprağa zararları olduğunu görmüştür. Bunun yanında asit yağmurlarının doğada canlı ve cansız varlıklar üzerinde olumsuz etkilere neden olduğunu öğrenmiştir. Ancak, bu asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu yeryüzüne nasıl yağmur olarak düştüğünü anlamamıştır.



Alparslan asit yağmurlarının doğada nasıl oluştuğunu daha iyi anlayabilmek için bir poster tasarlamayı düşünmektedir. Fakat asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu anlamakta zorlanmaktadır. Alparslan'a doğada su döngüsü içerisinde asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu çizerek yardımcı olunuz. Alparslan'ın daha net anlayabilmesi için çizdiğiniz resmin yanına anlaşılır bir şekilde açıklamalar yapınız. **(GÖSTERİM SORUSU)**

Ek-4 İki aşamalı kavramsal başarı testi

8. Sınıf Madde ve Endüstri Ünitesi Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu 2 Aşamalı Kavramsal Anlama Soruları (Sorular Bloom Taksonomisine Göre Hazırlanmıştır)

1. Aşağıda verilen örneklerden hangisi kimyasal değişime örnektir? (BİLGİ BASAMAĞI)

A- Kâğıdın yırtılması

B- Suyun donması

C- Elmanın çürümesi

D- Ekmeğin dilimlenmesi

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

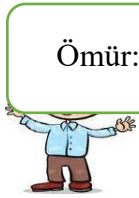
.....

.....

2.



İsmail: Çeşitli etkiler sonucu maddenin iç yapısı (kimliği)



Ömür: Maddede meydana gelen bu değişim sonucunda eski



Cennet: Değişime uğrayan madde tekrar eski haline

Ebru: limonun uzun süre bekleyerek küflenmesi bu değişime



İsmail, Ömür, Cennet ve Ebru fiziksel değişimlerin özellikleri hakkında kendi aralarında konuşmaktadır. Siz, fiziksel değişimlerin özellikleri ile olarak hangi öğrencinin dediklerine katılıyorsunuz? (KAVRAMA BASAMAĞI)

A-İsmail

B- Ömür

C- Cennet

D- Ebru

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

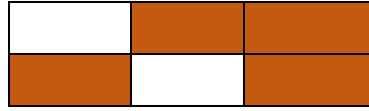
.....

.....

3. Maddede meydana gelen değişimler hakkında bazı bilgiler verilmiştir.

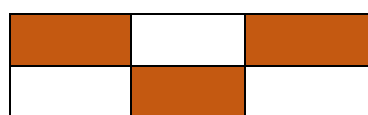
Maddenin iç yapısı değişir.	Maddenin sadece dış görünüşü değişir.	Sütten yoğurt ve peynir yapılması bu değişime örnektir.
Suyu kaynatarak buhar haline dönüştürmek bu değişime örnektir.	Maddenin atomları arasında eski bağlar kırılır ve yeni bağlar oluşarak yeni bir maddeye dönüşür.	Camın kırılması bu değişime örnektir.

Bilgilerden sadece kimyasal değişime ait olanlar boyanırsa kutuların son hali aşağıdakilerden hangisi gibi olur? (kavrama)



A-

B-



C-

D-

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

4. Filiz Hanım, evini temizlerken bir anda elindeki vazoyu yere düşürüp kırıyor.

Aşağıdaki olaylardan hangisinde meydana gelen değişim vazoda meydana gelen değişime benzer bir örnek değildir? (ANALİZ BASAMAĞI)

- A- Salatalığı dilimlemek
- B- Kâğıdın yanması
- C- Lastiğin sıcak havalarda genleşmesi
- D- Küp şekerin ezilmesi

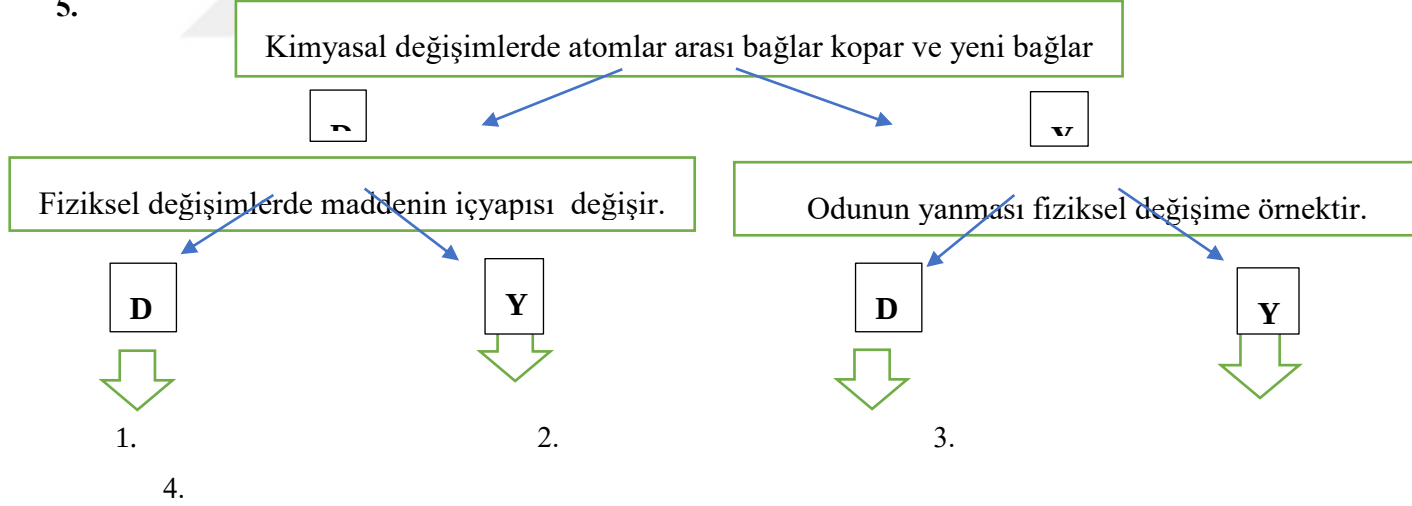
Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

5.

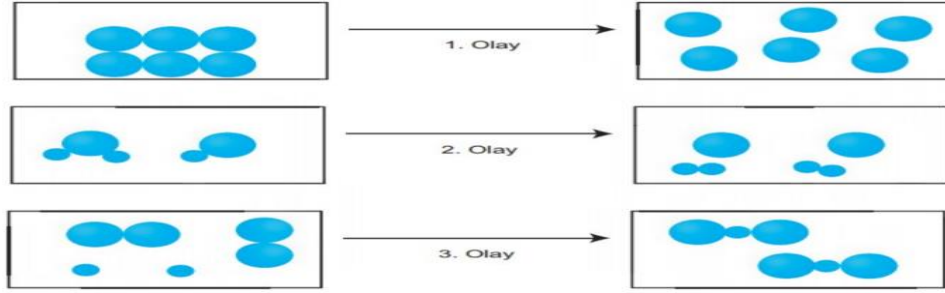


Etkinlikte verilen önermeler doğru ise “D” yanlış ise “Y” doğrultusunda ilerleyerek cevaplayan bir öğrenci hangi çıkışa ulaşır? (SENTEZ BASAMAĞI)

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

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

6-



Aşağıdakilerden hangisinde bu değişimlere doğru örnekler verilmiştir? (analiz)

	1. Olay	2. Olay	3. Olay
A)	Kağıdın yanması	Salata yapılması	Yumurtanın haşlanması
B)	Yumurtanın haşlanması	Kağıdın yanması	Salata yapılması
C)	Etin kokması	Salata yapılması	Kağıdın yanması
D)	Kağıdın yırtılması	Yumurtanın haşlanması	Etin kokması

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

8. Sınıf Madde ve Endüstri Ünitesi Kimyasal Tepkimeler Konusu 2 Aşamalı Kavramsal Anlama Soruları

1- Aşağıda verilen kimyasal olay ile ilgili,



- I. Maddenin atom sayısı değişmiştir.
- II. Tepkimede toplam kütle korunmuştur.
- III. Maddenin iç yapısı değişmiştir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A-Yalnız I

B- II ve III

C- I ve III

D- I, II ve III

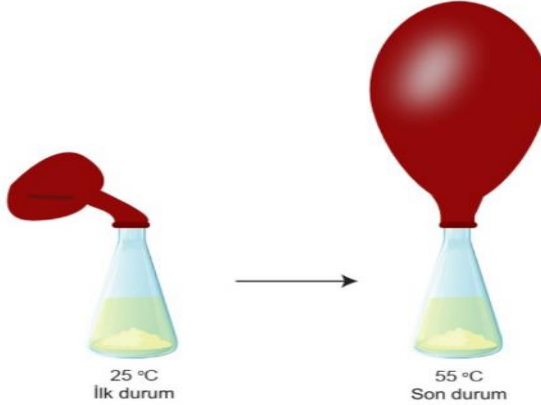
Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

2-

Deney Malzemeleri 1 adet erlenmayer 150 gr sirke 100 gr karbonat 1 adet hassas terazi 1 adet termometre 1 adet balon		Oda sıcaklığında (25 °C de) erlenmayerin içine 100 gr karbonat ve 150 gr sirke konulduktan sonra erlenmayerin ağzı balon ile kapatılmıştır. Bir süre sonra kabın sıcaklığı termometre ile ölçüldüğünde sıcaklığın 55 °C ye çıktığı ve balonun şiştiği görülmüştür.
---	--	--

Yapılan bu deneyle ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

- A- Sirke ve karbonat kimyasal tepkimeye girmiştir.
- B- Tepkime sonucunda ısı artışı olmuştur.
- C- Tepkime sonucunda gaz çıkışı olabilir.
- D- Sirke ve karbonat deney sonunda tekrar eski haline dönebilir.

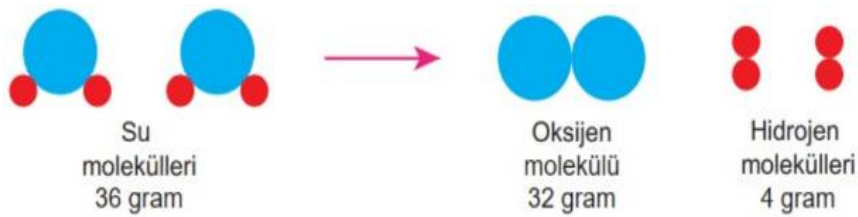
Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

3- Aşağıdaki görselde suyun ayrışma tepkimesi verilmiştir.



Verilen ayrışma tepkimesine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A- Tepkimede toplam kütle ürünler kısmında artmıştır.
- B- Hidrojen ve oksijen arasındaki bağlar kırılmış yeni bağlar oluşmuştur.
- C- Tepkimede atom çeşidi sabit kalmıştır.
- D- Hidrojen atomları arasında yeni bağlar oluşmuştur.

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

4- Aşağıda gündelik hayatta gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir.

Odunun yanıp kül olması	Mumun erimesi	Elmanın çürümesi
Bitkilerin fotosentez tepkimesi ile oksijen ve besin üretmesi	Patatesin dilimlenmesi	Çaydanlıktaki suyun kaynaması

Verilen olaylardan kimyasal tepkimenin gerçekleştiği olaylar boyanırsa kutuların son hali aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A-

B-

C-

D-

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

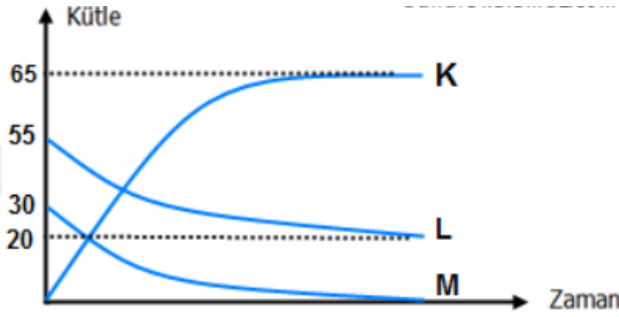
.....

.....

.....

.....

5- Kimyasal bir tepkimeye ait kütle-zaman grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre grafikte ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A- Tepkimede K ve L maddesi girenler kısmındadır.
- B- L maddesi ortamda yeni oluşan maddedir.
- C- M maddesi kullanılırken bir kısmı artmış, tamamı kullanılmamıştır.
- D- K maddesinin kütlesi M ve L maddesinin toplam kütlesine eşittir.

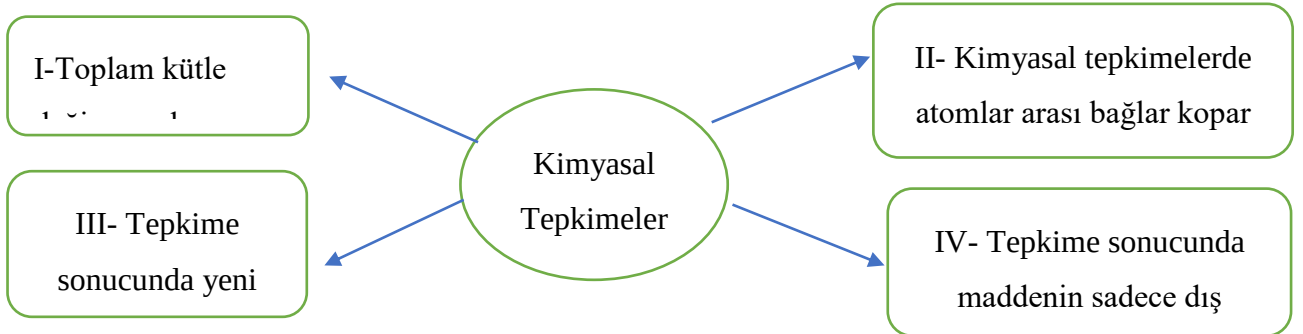
Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

6- Aşağıda kimyasal tepkimelerle ilgili bilgiler verilmiştir.



Kimyasal tepkimeyle ilgili verilenlerden hangileri doğrudur?

A- I ve II

B- I ve III

C- II, III ve IV

D- I, II, III ve IV

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

8. Sınıf Madde ve Endüstri Ünitesi Asitler ve Bazlar Konusu 2 Aşamalı Kavramsal Anlama Soruları

1- Aşağıda verilen ifadelerden hangileri asitlere ait özellikleri içermektedir?

1- Tatları ekşidir.	4- pH değeri 7 - 14 arasındadır.	7- Elma, üzüm ve çilekte bulunur.
2- Tatları acıdır.	5- Aşındırıcıdır.	8- pH değeri 0 - 7 arasındadır.
3- Elektrik akımını iletirler.	6- Mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler.	9- Ele kayganlık hissi verir.

A- 1,3,6,7,8

B- 2,3,5,7,8

C- 1,3,6,7,9

D: 3,4,5,6,8

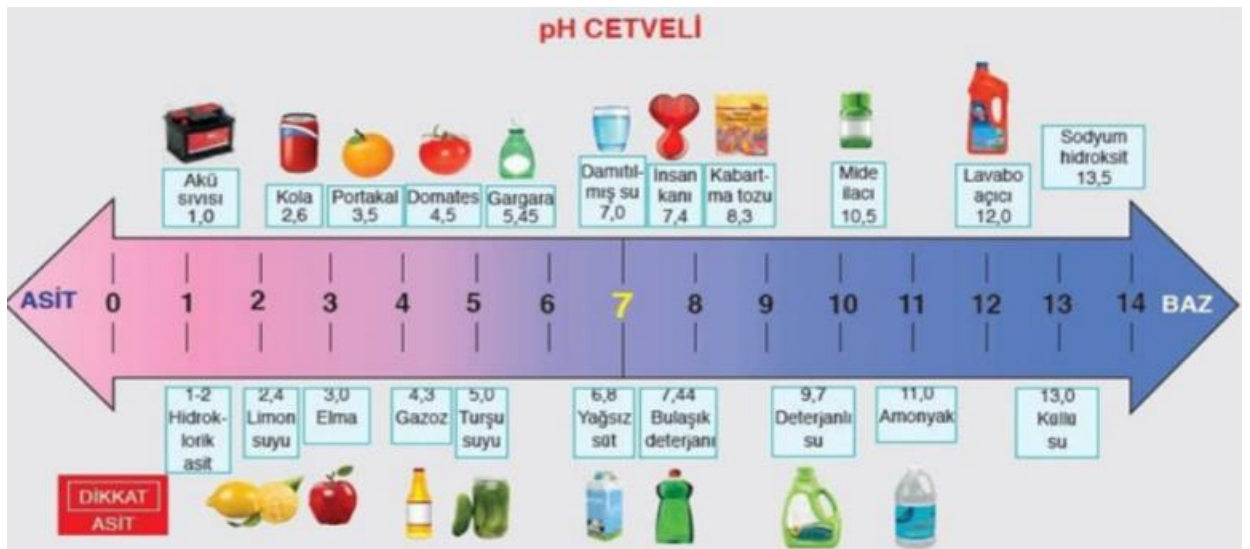
Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

2- günlük hayatta kullanılan bazı maddelerin pH cetvelindeki yerleri verilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A- Akü sıvısının asitliği turşu suyuna göre daha azdır.
- B- Damıtılmış su turnusol kağıdında renk değişimi gerçekleştirmez.
- C- Midemizde asit bulunduğu için mide ilaçları da asit özellik taşır.
- D- İnsan kanı kuvvetli baz olarak geçer.

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

3- Asit yağmurlarını vurgulamayı amaçlayan bir öğrenci aşağıdaki afişi hazırlayarak asit yağmurlarını önlemek için alınması gereken tedbirleri altına yazmıştır.



Aşağıdakilerden hangisi alınması gereken tedbirlerden birisi değildir?

- A- Yenilenebilir enerji kaynakların kullanımı arttırılmalıdır.
- B- Fabrika bacalarına filtre takılmalıdır.
- C- Ağaçlandırma çalışmaları arttırılmalıdır.
- D- Kışın kömür kullanımı arttırılmalıdır.

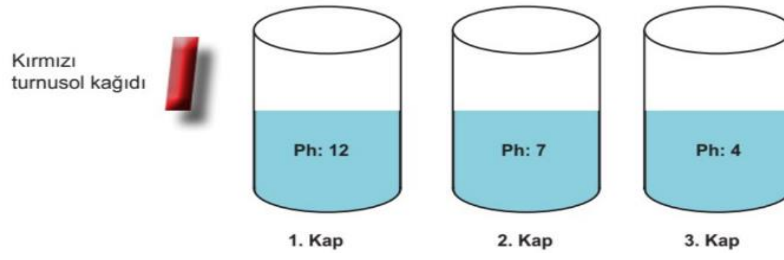
Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

4- Aşağıda 3 farklı sıvının bulunduğu kapların üzerine pH dereceli yazılmıştır. Aynı kırmızı turnusol kâğıdı 1. Kaptan başlayarak sırasıyla kaplardaki sıvılara batırılıyor.



Buna göre turnusol kağıdındaki renk değişimi sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>1.Kap</u>	<u>2. Kap</u>	<u>3. Kap</u>
A-	mavi	mavi	kırmızı
B-	kırmızı	kırmızı	mavi
C-	mavi	kırmızı	kırmızı
D-	mavi	mavi	mavi

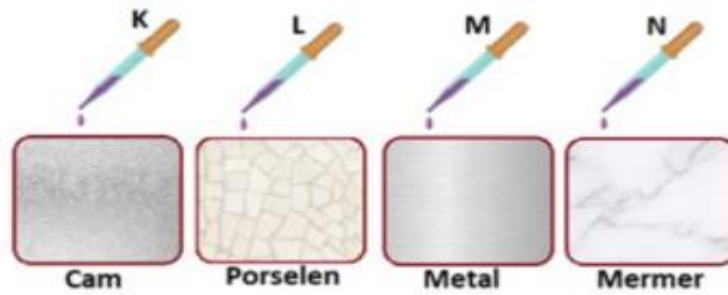
Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

5- Hatice bazı yüzeylere damlalık yardımıyla asit yada baz olduğu bilinen K,L,M ve N sıvılarını damlatıyor. Bir süre sonra sıvıların maddelerin yüzeyine etki ettiğini gözlemliyor. Deney sonucunda sıvıların asit veya baz olmalarına göre sınıflandırıyor.



Buna göre Hatice'nin yapmış olduğu sınıflandırma aşağıdakilerden hangisidir?

K L M N

A-	Baz	asit	asit	baz
B-	asit	asit	baz	asit
C-	baz	baz	asit	baz
D-	baz	baz	asit	asit

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

6- Kuvvetli asitler ve bazlar aşındırıcı özelliklerinden dolayı cildi tahriş ederler ve tehlike oluştururlar. Evlerimizde kullandığımız temizlik malzemelerinin yol açacağı kazalardan dolayı tedbirler almalıyız.

İpek'in Fen bilimleri dersinde öğrendiği bilgiler doğrultusunda evde temizlik yapan annesine yardım ederken aşağıdaki önlemlerden hangisini almasına gerek yoktur?

- A-** Temizlik malzemeleri baz olduğu için kullanırken eldiven ve maske takmalıyız.
- B-** Yüzeylerin daha temiz olması için temizlik malzemelerini karıştırmalıyız.
- C-** Kullandığımız temizlik malzemelerinin etiketlerini okumalıyız.
- D-** Temizlik sonrası yüzeyleri bol su ile yıkamalıyız.

Bu soruya verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Ek-5 ATBÖ öğrenci laboratuvar raporu

ATBÖ ÖĞRENCİ LAB RAPORU

ATBÖ RAPORU

Adı Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: __/__/__

 Sorum:	Soruma temel teşkil eden düşüncelerim:
--	---

Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deneyler şunlardır:



Deney sonunda bulduklarım şunlardır (G):

(Gözlemler ve/veya veriler)

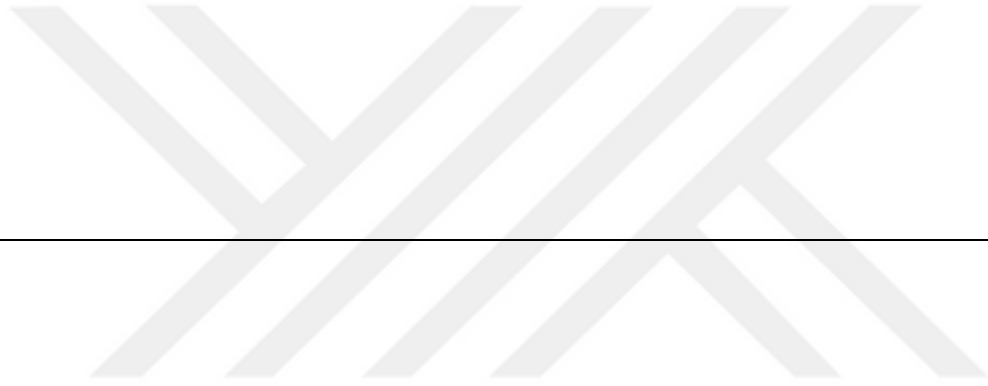
İddia (lar)ım :

Delil (ler)im:



Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır (B):

“Sınıf arkadaşlarımdan notlar



<Okuduklarım>

Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)

1. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____	2. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____	3. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____
--	--	--

Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?)	Bilgi:	Bilgi:
Kaynaktan edindiğim bilgiler, iddialarım ve delillerimle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		



Yansımalar:

Düşüncelerim değişti çünkü....	Düşüncelerim değişmedi çünkü....
	

1- ÖĞRENCİLERİN FENDEKİ GÖSTERİMLERİ KULLANMALARI ANKETİ

Fen sınıflarında fikirler değişik şekillerde gösterilmektedir. Bazen tek bir yolla (örneğin, sadece metin olarak), bazen de birden çok yolla (örneğin, şekil, resim, grafik, denklem vs) gösterilmektedir. Lütfen aşağıdaki cevapları “tamamen katılmıyorum” dan “tamamen katılıyorum”a kadar değişen beş ölçekli bir skalada cevaplayınız.

1: Tamamen Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Tamamen Katılıyorum

		1	2	3	4	5
1	Fikirlerimi sunmak için birden çok gösterim (resim, şekil, denklem, grafik vs) kullanmayı severim.	O	O	O	O	O
2	Bilgi birden farklı şekilde gösterildiği zaman, bilgiyi açıklamak için daha çok düşünmem gerekir.	O	O	O	O	O
3	Bir fikri tek gösterimle açıklamaktan ziyade birden çok gösterimle açıklamak, olayı hayalimde daha iyi canlandırmamı sağlar.	O	O	O	O	O
4	Fikirler birden çok gösterimle daha etkili açıklanabilir.	O	O	O	O	O
5	Fikirleri açıklamak için tek bir gösterim kullanmak daha iyidir.	O	O	O	O	O
6	Tek bir gösterim ile bilgileri organize etmek daha etkilidir.	O	O	O	O	O
7	Bilgi sadece tek bir gösterimle açıklanırsa daha kolay anlarım.	O	O	O	O	O
8	Birden farklı gösterim kullanmak, fikirleri daha kolay hatırlamamı sağlar.	O	O	O	O	O
9	Fikirlerin farklı şekillerde gösterilmesi, fikirlere farklı şekilde bakmamı sağlar.	O	O	O	O	O
10	Fikirlerimi birden farklı şekilde göstermeye çalışmak, o fikirlerin bendeki mevcut hali üzerinde herhangi bir etkiye sebebiyet vermez.	O	O	O	O	O
11	Birden farklı gösterim kullanıldığında, fikirlerin başka kişilere iletilmesi daha kolay olur.	O	O	O	O	O
12	Fikirler, tek bir gösterim kullanıldığında daha çok zihinde canlanır.	O	O	O	O	O
13	Bir fikri, çoklu gösterimden ziyade tekli gösterim kullandığımda daha iyi hatırlarım.	O	O	O	O	O
14	Fikirleri farklı gösterimlerle açıklamaya çalışmak, fikirleri daha iyi düşünmemde yardımcı olur.	O	O	O	O	O
15	Birden çok gösterim kullanmak, tek bir gösterim kullanmaktan daha çok bilgi sağlar.	O	O	O	O	O
16	Fikirler birden çok gösterim kullanılarak daha doğru bir şekilde resmedilir/açıklanır.	O	O	O	O	O
17	Birden çok gösterim içeren bilgi kaynaklarını bulmayı severim.	O	O	O	O	O
18	Tek bir gösterimden birden fazla gösterime doğru geçtiğimde fikirleri anlamak daha kolaydır.	O	O	O	O	O
19	Birden çok gösterim kullanmak fikirlerimin başkaları tarafından anlaşılmasına yardımcı olur.	O	O	O	O	O
20	Birden çok gösterim kullanmak bilgilerin daha organize olmasını sağlar.	O	O	O	O	O
21	Birden çok gösterim kullandığımda düşüncelerimi daha etkili bir şekilde organize edebilirim.	O	O	O	O	O
22	Fikirlerimi açıklarken tek bir gösterim kullanmayı tercih ederim.	O	O	O	O	O
23	Birden çok gösterim kullandığımda fikirleri daha iyi kavrarım.	O	O	O	O	O
24	Fikirler, yalnızca tek bir gösterim (yalnızca metin ya da yalnızca şekil) kullanıldığında daha başarılı bir şekilde iletilir.	O	O	O	O	O
25	Yalnızca tek bir gösterim kullanmak fikirlerimin daha doğru ve geçerli bir şekilde başkalarına iletilmesine yardımcı olur.	O	O	O	O	O

26	Birden çok gösterim kullanılarak açıklanan yeni bir fikir, hafızamda daha uzun süreli kalır.	☐	☐	☐	☐	☐
27	Aynı fikir birden çok gösterim kullanılarak açıklandığında kafam karışır.	☐	☐	☐	☐	☐
28	Fikirlerimi birden çok gösterim kullanarak açıklamaya çalıştığımda daha çok düşünmem gerekir.	☐	☐	☐	☐	☐
29	Birden çok gösterim kullanmak fikirleri daha iyi öğrenmemi sağlar.	☐	☐	☐	☐	☐





**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**