

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

YÜKSEK LİSANS

ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA ETKİNLİKLERİNİN
ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KARIŞIMLAR
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Süleyman YILDIZ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Fatma YAMAN

YOZGAT - 2022

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

YÜKSEK LİSANS

ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA ETKİNLİKLERİNİN
ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KARIŞIMLAR
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Süleyman YILDIZ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Fatma YAMAN

YOZGAT - 2022

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 içerdiği 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 kabullendiğimi beyan ederim.

Süleyman YILDIZ

21/10/2022

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KARIŞIMLAR KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Süleyman YILDIZ

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. Fatma YAMAN

Bu çalışmanın amacı öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin (argümantasyon ve özet yazmanın) öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmada, karma araştırma yönteminin paralel yakınsak deseninin veri dönüştürme varyantı kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun kullanıldığı çalışmada, deney grubunda 21, kontrol grubunda 18 ortaokul 7. sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Karışımlar konusunda hazırlanan etkinlikler, kontrol grubuna mevcut öğretim yöntemleri ile deney grubuna ise Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı ile uygulanmıştır. Sonrasında her iki gruptaki öğrencilere özet yazma etkinliği yaptırılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak, iki aşamalı teşhis edici test, kavram haritası ve özet yazma etkinlikleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler bağımsız örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve özet yazma etkinlikleri puanlarının ortalamaları arasındaki farklılığın deney grubu lehine anlamlı olarak değiştiğini göstermektedir. Bu bağlamda, öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrencilere etkili bir şekilde sunulması için argümantasyona dayalı ve özet yazma etkinliklerinin birlikte kullanılması önerilmektedir.

2022, i+99 sayfa

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı, Öğrenme amaçlı yazma, Özet yazma, Karışımlar

ABSTRACT

MASTER THESIS

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF WRITING-TO-LEARN ACTIVITIES ON SECONDARY SCHOOL 7TH GRADE STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF MIXTURES

Süleyman YILDIZ

**YOZGAT BOZOK UNIVERSITY
SCHOOL OF GRADUATES STUDIES**

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION DEPARTMENT

SUPERVISOR: Assoc. Prof. Fatma YAMAN

This study investigated the effect of two different writing-to-learn strategies (argumentative and summary writing) on students' conceptual understanding. In the study, the data transformation variant of the parallel convergent pattern of the mixed research method was used. In the study in which the experimental and control groups were used, there were 21 secondary school 7th grade students in the experimental group and 18 in the control group. The activities prepared on mixtures were applied to the control group with the existing teaching methods and to the experimental group with the Science Writing Heuristic approach. After unit teaching, students in all groups were asked to write a summary writing activity. Data collected using a two-tier diagnostic test, concept map and summary writing activities. Obtained data were analyzed using independent sample t-test. The results indicated that students in the experimental group had significantly better conceptual understanding and performed better on summary writing activities while compared with control group students. The students should be provided with opportunities to help them engage with writing activities that require students to convince the others about what the conceptual ideas mean within the topic and to inform the others about these concepts and how these are related with each other

2022, i+99 page

Keywords: The Science writing heuristic approach, Writing to learn, Summary writing, Mixture

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanması ve yürütülmesinde tez danışmanlığımı üstlenerek yardımını, ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, Sayın Hocam Doç. Dr. Fatma YAMAN'a, sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen annem Hamide YILDIZ'a, babam Halil YILDIZ' a ve KARDEŞLERİME

Çalışmanın her aşamasında maddi manevi desteğini esirgemeyen canım eşim Değerli Derya YILDIZ'a,

Aramıza Kasım 2022'de katılacak olan varlığı ile çalışma isteğimi artıran canım KIZIM'a,

sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Süleyman YILDIZ

21/10/2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa

Tez Onay Sayfası	ii
Tez Beyanı	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	v
Önsöz	vi
İçindekiler	vii
Tablolar Listesi	ix
Şekiller Listesi	x
Kısaltmalar Listesi	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Fen Bilimlerinde Öğrenme Amaçlı Yazma Etkinlikleri	6
2.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı	10
2.3 Argümantasyona Dayalı Yazma Etkinlikleri.....	20
2.4. Özet Yazma Etkinlikleri	21
2.5 Argümantasyona ve Özet Yazmaya Dayalı Etkinlikler Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar	22
3. YÖNTEM	26
3.1. Metot	26
3.2. Örneklem	27
3.3. İçerik	27
3.4. Veri Toplama Araçları	28
3.4.1 Karışımlar Konusu Kavram Başarı Testi (KKKBT).....	28
3.4.2. Kavram Haritaları	30
3.4.3. Özet Yazma Etkinliği.....	31
3.5. Süreç	32
3.5.1. Deney Grubundaki Uygulama Süreci	36
3.5.2. Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci.....	44
3.6. VERİ ANALİZİ.....	48
3.6.1. Karışımlar Konusu Kavram Başarı Testinin (KKKBT) Analizi	48

3.6.2. Kavram Haritalarının Analizi.....	49
3.6.3. Özet Yazma Etkinliğinin Analizi	50
3.7. Geçerlilik ve Güvenirlik	52
4.BULGULAR.....	54
4.1. Birinci Araştırma Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	54
4.1.1. KKKBT Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Cevaplarının Karşılaştırılması.....	55
4.1.2. KKKBT Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Cevaplarının Karşılaştırılması.....	60
4.1.3 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön ve Son Kavram Haritalarının Karşılaştırılması.....	67
4.2. Araştırmanın İkinci Araştırma Sorusundan Elde Edilen Bulgular	70
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	77
5.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç Tartışma ve Öneriler	77
5.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Tartışma Sonuç ve Öneriler.....	79
6. KAYNAKLAR	82
7.EKLER.....	93
EK 1. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksi	93
EK.2 Karışımlar konusu kavram başarı testi	94
EK.3 MEB izin belgesi	99
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1. Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar.....	8
Tablo 2. 2. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar	12
Tablo 2.3. Argümantasyona dayalı yazma ve özet yazma etkinliklerinin karşılaştırılması	22
Tablo 2. 4. Ortaokul karışımlar konusunda yapılan çalışmalar	25
Tablo 3. 1. 7. sınıf karışımlar konusu deney adları ve içerikleri	28
Tablo 3. 2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin haftalara göre dağılımı	33
Tablo 3. 3. ATBÖ ve geleneksel laboratuvar şablonu	35
Tablo 3. 4. KKKBT'nin ikinci kısmının değerlendirme kriterleri	49
Tablo 3. 5. Kavram haritası değerlendirme ölçeği.....	50
Tablo 3. 6. Mektup etkinliği değerlendirme yönergesi.....	51
Tablo 4. 1. KKKBT bağımsız örneklem t testi analiz sonuçları.....	54
Tablo 4. 2. Kavram haritası bağımsız örneklem t testi analiz sonuçları	55
Tablo 4. 3. KKKBT deney ve kontrol grubu ön test cevap yüzdeleri	58
Tablo 4. 4. KKKBT deney ve kontrol grubu son test cevap yüzdeleri.....	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3. 1. KKKBT soru örnekleri	30
Şekil 3. 2. Mektup örneği.....	31
Şekil 3. 3. Ön kavram haritası örneği	36
Şekil 3. 4. Başlangıç sorusu örneği.....	37
Şekil 3. 5. Deney, araç gereç ve güvenlik kuralları belirleme örneği.....	37
Şekil 3. 6. Grup başlangıç sorusu örneği	38
Şekil 3. 7. Sınıf başlangıç sorusu örneği.....	38
Şekil 3. 8. Sınıf başlangıç sorusu için deney örneği	39
Şekil 3. 9. Güvenlik önlemleri örneği.....	39
Şekil 3. 10. Gözlem örneği	40
Şekil 3. 11. İddia örneği.....	41
Şekil 3. 12. Kanıt örneği	41
Şekil 3. 13. Okuma ve karşılaştırma örneği.....	42
Şekil 3. 14. Yansımalar örneği	43
Şekil 3. 15. Son kavram haritası örneği.....	43
Şekil 3. 16. Amaç belirleme örneği	44
Şekil 3. 17. Deneylerin yapılış aşaması örneği.....	45
Şekil 3. 18. Veri ve gözlem örneği	46
Şekil 3. 19. Tartışma örneği.....	47
Şekil 3. 20. Sonuç örneği.....	47
Şekil 3. 21. KKKBT'nin 3. sorusu.....	48
Şekil 3. 22. Kavram haritası örneği	49
Şekil 3. 23. Mektup etkinliği örneği	52
Şekil 4.1. Kontrol grubu ön kavram haritası örneği	68
Şekil 4.2. Deney grubu ön kavram haritası örneği	68
Şekil 4. 3. Kontrol grubu son kavram haritası örneği.....	68
Şekil 4. 4. Deney grubu son kavram haritası örneği.....	69
Şekil 4. 5. Deney grubu mektup örneği 1. soru 1. sayfa.....	72
Şekil 4. 6. Deney grubu mektup örneği 1. soru 2. sayfa.....	72

Şekil 4. 7. Deney grubu mektup örneği 1. soru 3. sayfa	73
Şekil 4. 8. Kontrol grubu mektup örneği 1. soru	74
Şekil 4. 9. Deney grubu mektup örneği 2.soru	75
Şekil 4. 10. Kontrol grubu mektup örneği 2. soru	75
Şekil 4. 11. Deney grubu mektup cevap 3. soru	76
Şekil 4. 12. Kontrol grubu mektup örneği 3. soru	76



KISALTMALAR LİSTESİ

ATBÖ	: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
KKKBT	: Karışımlar konusu kavram başarı testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	: National Research Council



1. GİRİŞ

Mevcut fen öğretim programı, öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmeyi hedeflemekte ve öğrencilerin fen okuryazarlığını artırma çabasında, bilimin öğrenilmesi ve uygulanması söz konusu olduğunda dilin ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu tür öğretim programları, öğrencilerin soru sorma, problem tanımlama, modeller geliştirme ve kullanma, araştırmaları planlama ve yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama, kanıtlardan argümanlar oluşturma ve bilgi edinme, değerlendirme ve iletme gibi uygulamalarla meşgul olmaları gerektiğini önermektedir (MEB, 2018; National Research Council[NRC], 2012). Bu tür uygulamaların fen derslerinde yapılabilmesi için öğretmenlerin, öğrencilerin doğal öğrenme ortamını daha iyi anlamaları gerekmektedir. Ayrıca, öğrencilerin zengin diyalog ortamları oluşturmalarına fırsatlar veren, dil ve argümantasyon uygulamalarıyla meşgul olmalarına izin veren ortamlarda öğrenim görmesi gerekmektedir (Hand, Chen, ve Suh, 2021). Ancak belirlenen bu hedeflere rağmen, dili bilime ve argümana dayalı bilimsel sorgulamaya dahil etme ve bunları uygulama çabalarının fen sınıflarında sınırlı düzeyde olduğu ifade edilmektedir (Yore ve Treagust, 2006). Bu nedenle son yıllarda yapılan çalışmalar, öğrencilerin aktif öğrenme ortamlarında araştırma sorgulamaya dayalı argümantasyon yaparak ve dili kullanarak öğrenime tabi tutulması gerektiğini ifade etmektedir (Hand vd., 2021).

Dil, bilimi uygulamak, bir bilim anlayışı oluşturmak, bilim hakkında iletişimi teşvik etmek, başkalarını bilimsel fikirler hakkında bilgilendirmek ve ikna etmek için kullanılmaktadır. Bu nedenle dilin kendisi, fenin ve fen okuryazarlığının bütünlük bir parçası olduğu kadar, öğrencilerin feni anlamalarını sağlayan epistemik bir araçtır (Hand ve Prain, 2006; Hand, 2017). Dil kullanımı okuma, yazma, konuşma ve dinlemeyi gerektirmektedir. Yapılan çalışmalar yazmanın bilimsel bilgi oluşturma ve öğrencilerin bilim anlayışını oluşturma sürecinde bir öğrenme aracı olarak kullanılması gerektiğini önermektedir (Hand, Wallace, ve Yang, 2004; Hand, 2017; Jang ve Hand, 2017). Bu nedenle, öğrenme amaçlı yazma stratejileri, ilkokuldan üniversite düzeyine kadar fen sınıflarında kullanılmaktadır (Chen, Hand, ve McDowell, 2013; Chen, Hand, ve Park, 2016; Hand vd., 2004; Hohenshell ve Hand, 2006; Jang ve Hand, 2017). Yapılan araştırmalar öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı, kavramsal anlamalarını artırdığı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur (Günel, Hand, ve McDermott, 2009; Graham, Kihara, ve MacKay, 2020; McDermott ve

Hand, 2010). Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleriyle ilgili yapılan meta analiz çalışmaları, öğrenci başarısının, öğrencinin yazmaya ayırdığı zamanın yanı sıra toplam uygulama süresiyle bağlantılı olduğunu göstermektedir (Bangert-Drowns, Hurley, ve Wilkinson, 2004). Buna karşılık, öğrencilerin farklı yazma stratejilerini kullanarak kavramsal anlamalarını ortaya çıkaran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Dolayısıyla, bu durum öğrenme amaçlı yazma etkinlikleriyle yapılan çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı, argümana dayalı sorgulamayı dil uygulamalarıyla ilişkilendirerek, tartışmaya dayalı ve özet yazmayı içeren öğrenme amaçlı yazma etkinliklerini destekleyen bir aktif öğrenme yaklaşımıdır (Hand vd., 2021; Klein, Boscolo, Kirkpatrick, ve Gelati, 2014). ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda, öğrencilerin kavramsal anlamalarının, eleştirel düşünme becerilerinin, bilimsel süreç becerilerinin, özet yazma etkinliklerinin, argümanların gelişimlerinin ve dilin feni anlamadaki etkisinin incelendiği anlaşılmaktadır (Hand vd., 2021). Ancak, bu yaklaşımdaki öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına nasıl etki ettiğini araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, ATBÖ yaklaşımında yer alan argümantasyona ve özet yazmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına nasıl etki ettiği araştırılarak alan yazına katkıda bulunulmaya çalışılacaktır.

Problemin Tanımı

Güncellenen fen bilimleri öğretim programı, öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesini ve öğrenciyi merkeze alan öğrenme ortamlarında eğitim görmelerini hedeflemektedir (MEB, 2018; NGSS, 2013). Bu öğrenme ortamlarında, öğrencilerin fen ile ilgili kavramları, olayları ve olguları yazılı, sözlü ve görsel olarak ifade etmeleri istenmektedir. Ayrıca, öğrencilerden okuma, yazma, konuşma ve dinleme gibi dil becerilerini kullanmaları ön görülmektedir (MEB, 2018; NGSS, 2013). Öğrencilerin öğrenme sürecinde keşfetmesini, araştırmasını, sorgulama yapmasını, argüman ve karşıt argüman oluşturmaları istenmektedir (MEB, 2018; NGSS, 2013). Bu nedenle, öğrenme ortamlarında yapılan çalışmaların çoğunluğu bilginin yinelenmesini/tekrarını isteyen yaklaşımlardan, bilginin üretilmesi için iddia ve kanıtların oluşturulmasını, bilginin kritik edilmesini sağlayan yaklaşımlara doğru bir evrilme göstermiştir (Hand vd., 2021; Yaman, 2021). Yapılan çalışmalar, dil olmadan fen olmayacağını, fende bilgilerin argümanlar aracılığıyla oluşturulduğunu ve ilerlediğini göstermektedir (Hand, 2017; Jang ve Hand, 2017; Norris ve Philip, 2003). Bilginin inşa edilmesi ve öğrencilerin fende anlamalarını

oluşturmaları sürecinde yazmanın bir öğrenme aracı olarak kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Hand, 2017; McDermott ve Hand, 2010; Yaman, 2021). Öğrencilerin grup çalışması esnasında, yazma etkinliklerini kullanarak kavramsal anlamalarını oluşturabilecekleri ifade edilmiştir (Norton-Meier, Hand, Cavagnetto, Akkus ve Günel, 2009). Buna karşın, öğrencilerin bir bağlam içerisinde yer alan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerine katılmaları sonucunda gerçekleşen öğrenmelerin kalitesi üzerinde yapılacak deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada, öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı argüman oluşturmalarına ve öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri yapmalarına uygun bir konu olan ortaokul 7. sınıf seviyesinde yer alan karışımlar konusu seçilmiştir. Ayrıca, karışımlar konusuyla ilgili öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma etkinliklerine katılarak, araştırma sorgulama yaptıkları, dil becerilerini (okuma, yazma, konuşma, dinleme) kullandıkları, argüman ve karşıt argümanlarını oluşturdukları çalışma alan yazında bulunmamaktadır (Yaman, 2018; Yaman, 2019; Yaman, 2021). Bu çalışma ile alan yazındaki bu eksikliğin giderilmesi hedeflenmektedir.

Araştırmanın Önemi

Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri fenin bir disiplin olarak anlaşılmasına yardım etmekte ve çalışılan konu hakkında öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Yazma, bir iletişim aracı olarak kullanılmasının yanı sıra son yıllarda öğrencilerin fen okuryazarlığını artırmada ve öğrencilerin feni öğrenmesinde epistemik bir araç olarak kullanılmaktadır (McDermott ve Hand, 2010; Yore ve Treagust, 2006). Yapılan çalışmalar, öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin fen sınıflarında kullanılmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır (Yaman, 2018; Yaman, 2019). Ancak, fen sınıflarında yazma etkinlikleri incelendiğinde, etkinliklerin genelde geleneksel olduğu ve laboratuvar raporu yazma, tahtadaki bilgileri deftere geçirme, verilen bir metni özetleme vs. şeklinde gerçekleştiği görülmektedir (Bangert-Drowns vd., 2004; Yaman, 2021). Bu şekildeki geleneksel yazma etkinliklerinde, öğrenciler bilim insanlarının yaptıklarını tekrar ederek onların ürettikleri yazma formatını (amaç, deneyin yapılışı, gözlemler ve veriler, sonuçlar ve tartışma) kullanmaktadır. Bu bağlamda, geleneksel yazma etkinlikleriyle, bilgilerin anlatıldığı, var olan bilgilerin geri çağrıldığı ve mevcut bilgilerin değişmediği iddia edilmektedir (Bereiter ve Scardamalia, 1987; Hand, 2017).

Güncellenen fen bilimleri öğretim programı ise öğrencilere bilgilerin anlatıldığı ortamlardan ziyade bilginin üretildiği ortamlarda öğrenim görmesini istemektedir. Bu

nedenle, geleneksel olmayan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin sınıf ortamında kullanılması önemli hale gelmektedir. Çünkü geleneksel olmayan yazma etkinliklerinde öğrenciler sınıfta uyguladıkları bilginin ötesine geçerek bilgiyi yapılandırmakta ve böylece anlamlı öğrenme gerçekleşmektedir. Bu tür yazma etkinliklerinde yazma, yazarın içerik ve retorik (sözbilim) bilgisi arasındaki etkileşimden ötürü bilginin yapılandırıldığı, yeni bilginin oluşturulduğu bir süreç olarak görülmektedir (Galbraith, 1999; Hand, 2017). Geleneksel olmayan yazma etkinlikleri öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri olarak da ifade edilebilmektedir. İlgili alan yazın, öğrencilerin fen sınıflarında öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri kullandıklarında daha iyi bir kavramsal anlamaya sahip olduğunu göstermektedir ve bu etkinliklerin fen sınıflarında kullanılmasını önermektedir (Günel, Hand ve Prain, 2007; Günel vd., 2009; Hohensell ve Hand, 2006; Yaman, 2018; Yaman, 2019; Yaman, 2021).

Fen ve teknoloji dersi 7. sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi'nde yer alan karışımlar konusu içerik açısından günlük hayatla bağlantılı, ilişkili olması araştırma sorgulamaya dayalı argümanlar oluşturmaya ve fen sınıflarında dil becerilerini kullanmaya uygun olması sebebiyle önemli bir konudur. Bu konuyla ilgili materyallerin hazırlanarak öğrencilerin öğrenmelerini sağlayacak, onların kavramsal anlamalarını geliştirecek ve öğretmenlere kaynak olacak öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri geliştirilmesi önemlidir. Ayrıca, bu çalışma öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin fen sınıflarında kullanımına dikkatleri çekmek ve bu alanda yapılacak olan başka çalışmalara örnek teşkil etmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri kullanılarak öğrencilerin kavramsal anlamalarının artırılacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Araştırma Sorusu

Bu çalışmanın amacı, iki farklı öğrenme amaçlı yazma etkinliği olan argümantasyona ve özet yazmaya dayalı yazma etkinliğinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin madde ve özellikleri ünitesi karışımlar konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, aşağıdaki araştırma soruları çalışma kapsamında incelenecektir:

1. Ortaokul 7. sınıf madde ve özellikleri ünitesi karışımlar konusunda ATBÖ yaklaşımına ve mevcut öğretim yöntemine göre öğrenim gören öğrencilerin kavramsal anlamaları açısından ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Ortaokul 7. sınıf madde ve özellikleri ünitesi karışımlar konusunda ATBÖ yaklaşımına ve mevcut öğretim yöntemine göre öğrenim gören öğrencilerin özet yazma etkinlik puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan saf madde ve karışımlar ünitesindeki karışımlar konusu ile
- Orta Anadolu bölgesinde yer alan bir il merkezinde bulunan bir devlet okulundaki iki şubede (7/A, 7/B) öğrenim gören 39 öğrenci ile
- Kullanılan ölçeklerle (kavram haritası, kavram başarı testi, özet yazma etkinlikleri) sınırlıdır.

Araştırmanın Varsayımları

Çalışmada kapsamında araştırmaya katılan öğrencilerin,

- Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerini içtenlikle yazdıkları,
- Kullanılan veri toplama araçlarında (kavram başarı testi, kavram haritası ve özet yazma etkinlikleri) bilgi, duygu ve düşüncelerini en iyi şekilde yansıttıklarını,
- Çalışmanın amaçlarıyla uyumlu olduğu varsayılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde fen bilimlerinde öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve karışımlar konusu hakkında alan yazından bilgiler verilmiştir.

2.1. FEN BİLİMLERİNDE ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA ETKİNLİKLERİ

Öğrenme için yazma yaklaşımları genellikle öğrencilerin çalışılan kavramı kullanma sürecinde öğrenebilecekleri kavramına dayanmaktadır (McDermott ve Hand, 2010; Norton-Meier, Hand, Hockenberry ve Wise, 2008). Bu tür yazma ile öğrencilere önceki bilgilerini günlük dil, bilimsel bilgi ve bilimin teknik kelime dağarcığı ile ilişkilendirme fırsatları sağlanır (McDermott ve Hand, 2010). Ayrıca öğrenciler, tartışmak ve sonuçlarını savunmak zorunda kalmanın bir sonucu olarak bilimsel argümantasyonla tanışırlar (Norton-Meier vd., 2008). Araştırmalar, öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için fırsatlar sağladığını, anlamları açığa çıkararak kavramsal anlamayı geliştirdiğini ve “yazmayı öğrenme yaklaşımlarından” bilişsel olarak daha zorlayıcı olduğunu vurgulamaktadır (Bangert-Drowns vd., 2004; Günel vd., 2009; McDermott ve Hand, 2010).

Fen sınıflarında öğrenme amaçlı yazma etkinliklerini geliştirmek için beş kriter önerilmiştir (Prain ve Hand, 1996). Bu kriterler; konu, tür (örn. anlatı, günlük), amaç (örn. fikirleri keşfetmek, başkalarını ikna etmek), muhatap (örn. genç öğrenciler, ebeveynler) ve metin üretme yöntemidir (örneğin, tek tek, çiftler halinde, kalemle veya bilgisayarla). Hand (2017), bu kriterlerin ayrı olduğunu ancak iç içe olduğunu iddia etmiştir. Örneğin, amaç ünite sonunda konuyu özetlemekse, bu yazma etkinliğinin muhatabının daha genç yaştaki öğrenciler olabileceğini ve tüm sınıf tartışmasından sonra öğrencilerin bireysel olarak hikaye yazabileceklerini vurgulamaktadır (Hand, 2017). Böylece öğrenciler, laboratuvar raporları gibi bilgi tekrarıdan ziyade bilgi inşa etme sürecine odaklanabilmektedir (Hand, 2017). Bu tür öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri yazmanın, yazarın içerik bilgisi ile retorik bilgisi arasındaki etkileşimden dolayı yeni bilgi üreten bir süreç olarak görüldüğü Galbraith'in (1999) bilgi oluşturma modeliyle daha çok örtüşmektedir (Hand, 2004).

Bu çalışma kapsamında, Prain ve Hand (1996) tarafından öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri için önerilen “muhatap ve amaç” bileşenleri önemlidir. Muhatap bileşeninin etkisini inceleyen çalışmalar, öğrencilerin kendilerinden yaşça daha küçük bir muhataba yazdıklarında, öğretmene yazdıklarından daha etkili öğrenme gerçekleştirdiğini rapor

etmiştir (Günel vd., 2009; McDermott ve Hand, 2010; Yaman, 2019). Bunun gerekçesi olarak, öğretmenden farklı bir muhataba yazdıklarında öğrencilerin bir dizi dil transfer süreci geçirerek bilgiyi yeniden yapılandıkları gösterilmektedir (Galbraith, 1999). Çünkü öğrenciler öğretmene yazdıklarında genel olarak bilimsel kaynaklardaki bilgileri olduğu şekliyle yazmakta ve öğretmenden yazılanları anlamaları beklenmektedir (Chen vd., 2013; Hand, Hohenshell, ve Prain, 2007; Hand ve Prain, 2006; McDermott ve Hand, 2010). Buna ilaveten, öğrencilerin daha genç bir muhataba yazdıklarında zihinsel olarak daha çok çaba harcadıkları ifade edilmiştir (Lamb, Hand ve Yoon, 2017; McDermott ve Hand, 2010). Bu durum öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin epistemik bir araç olduğunu göstermektedir ve fen sınıflarında öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin kullanılmasını gerektirmektedir (Prain ve Hand, 2016).



Tablo 2. 1. Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazarlar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç
Akçay, Baltacı 2017	Bu çalışmada güneş sistemi ve ötesi ünitesinde yazarak öğrenme yaklaşımları kullanılarak işlenen dersin öğrencilerin akademik başarılarına, kavram öğrenimine, bilimsel süreç becerilerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	7. sınıfta öğrenim gören 80 öğrenciden oluşmaktadır	Başarı testi Kavrama testi Bilimsel süreç becerileri testi Tutum ölçeği	Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri öğrencilerin akademik başarıları artırırken kavramsal öğrenmelerini, bilimsel süreç becerilerini, fen bilimlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini gösterir anlamlı sonuçlar elde edilememiştir.
Akçay, Özyurt ve Bezir Akçay 2014	Bu çalışmada çoklu yazma etkinliklerinin canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinde öğrencilerin akademik başarısına ve kavram öğrenmesine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören toplam 45 öğrenciden oluşmaktadır	Başarı testi Kavram testleri	Çoklu yazma etkinliklerinin canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinde öğrencilerin akademik başarısına ve kavram öğrenmesine olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir.
Erol, Akçay ,Bayram ve Kapıcı 2016	Asit ve bazlar konusunda öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	8. sınıfta öğrenim gören toplam 89 öğrenciden oluşmaktadır	Başarı testi Kavram testi Bilimsel süreç beceri testi Fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği	Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve kavram öğrenmelerini de olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir.
Öztürk, Kaymakoglu, ve Çiçek 2022	Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin periyodik sistem konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	8. sınıfta öğrenim gören toplam 37 öğrenciden oluşmaktadır	Ön bilgi testi Akademik başarı testi Görüşme formu	Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısını artırdığı belirlenmiş ve öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma etkinliklerine karşı görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür.
Köksal 2019	Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden olan şiir ve günlük tutmanın öğrencilerin akademik başarılarına, başarılarının kalıcılığına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak	5. sınıfta öğrenim gören toplam 50 öğrenciden oluşmaktadır	Akademik başarı kalıcılık testi Tutum ölçeği Yarı yapılandırılmış görüşme	Çalışma sonucunda şiir yazma ve günlük tutmanın öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı öğrenilenlerin kalıcılığında olumlu etki ettiği ve öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarına olumlu etki ettiği görülmüştür.

Tablo 2.1(devam) 1. Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Çömen 2018	Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile beraber kullanılan artırılmış gerçeklik ile hazırlanan ders kitabı etkinliklerinin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi konusunda akademik başarısına ve motivasyonlarına etkisini tespit etmek ve öğrenme ortamlarına dair görüşlerini belirlemektir.	7. sınıfta öğrenim gören toplam 30 öğrenciden oluşmaktadır	Başarı testi Fen öğrenmeye yönelik isteklendirme ölçeği Mülakat	Yapılan çalışma sonucunda öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile beraber kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Bozat 2014	Öğrenme amaçlı yazma etkinliğinden olan öğrenme amaçlı yazma etkinliğinin 5.sınıf elektrik konusunda akademik başarıya etkisinin araştırılması amaçlanmıştır	5. sınıfta öğrenim gören toplam 64 öğrenciden oluşmaktadır	Başarı testi Yarı yapılandırılmış görüşme	Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden olan mektup yazmanın 5. Sınıf elektrik konusunda akademik başarıyı artırdığı gözlenmiştir.
McDermott ve Hand 2010	10 yıl boyunca yapılan 7 farklı çalışmada, öğrenme amaçlı yazma etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşlerini tekrar analiz etmiştir.	7. sınıf (N=12) öğrencilerini de içeren farklı kademelerdeki öğrenciler (N=107)	İçerik analizi	Öğrencilerin fen öğrenmede öğrenme amaçlı yazma etkinliğinin yararlı olduğunu, öğrencilerin kavramsal anlamalarının arttığını ortaya çıkarmıştır.
Jang ve Hand 2017	Geliştirdikleri şablonun ATBÖ yaklaşımı içindeki öğrenme amaçlı yazma etkinliklerine (argümantasyona dayalı ve özet yazma) etkisini araştırmıştır	6. ve 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler	Analitik rubrik	Özet yazma etkinliklerinde deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak daha olduklarını rapor etmiştir. Ayrıca, argümantasyona dayalı yazma etkinlikleri ile özet yazma etkinlikleri arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bulmuştur.
Yaman 2018	Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesindeki kavramsal anlamalarına etkisini incelemek	6. sınıfta öğrenim gören 84 öğrenci	Değerlendirme rubriği, iki aşamalı kavram başarı testi, özet yazma etkinliği	Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden daha iyi kavramsal anlamaya sahip olduğu ve daha iyi özet yazma etkinliği yaptığı ortaya çıkmıştır.
Yaman 2019	Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesinde öğrencilerin kavram anlamalarına ve fendeği gösterimleri anlamalarına etkisi araştırılmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 37 öğrenci	Kavram başarı testi, gösterim anketi	Öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı ve fendeği gösterimleri geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmalar Tablo 2.1'de listelenmiştir. Ulusal ve uluslararası alanda ortaokul fen bilimleri dersinde yapılan dokuz adet çalışmaya ulaşılmıştır. Ulusal düzeyde yapılan çalışmalar incelendiğinde, 5. sınıfta yaşamımızdaki elektrik ünitesiyle iki çalışmanın (Bozat, 2014; Köksal, 2019), 6. sınıfta canlılarda üreme büyüme ve gelişme ünitesiyle bir çalışmanın (Akçay, Özyurt ve Bezir Akçay, 2014), 7. sınıfta güneş sistemi ve ötesi (Akçay ve Baltacı, 2017) ve elektrik enerjisi (Çömen, 2018) üniteleriyle ilgili iki çalışmanın, 8.sınıfta asit ve bazlar (Erol, Akçay, Bayram ve Kapıcı, 2016) ve periyodik sistem (Öztürk, Kaymakoglu, ve Demiroğlu Çiçek, 2022) ile ilgili iki çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Uluslararası alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, 6. ve 7. sınıftaki öğrencilerle çalışıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 2.1 incelendiğinde, çalışmaların çoğunluğunun öğrencilerin akademik başarılarını ve kavramsal anlamalarını araştırdığı anlaşılmaktadır. Çalışma sonuçları, öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını artırdığını göstermektedir (Akçay & Baltacı, 2017; Akçay, Özyurt, Bezir Akçay, 2014; Bozat, 2014; Çömen, 2018; Köksal,2019; McDermott ve Hand, 2010; Yaman, 2018; Yaman, 2019). Ayrıca çalışmalar, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini (Akçay ve Baltacı, 2017) ve fendeki gösterimleri kullanma becerilerinin geliştiğini (Yaman, 2019) rapor etmektedir. Yapılan çalışmalarda geleneksel olmayan yazma etkinliklerinden şiir günlük, mektup gibi özet yazma etkinlikleri kullanılmıştır (Akçay ve Baltacı, 2017; Akçay, Özyurt, Bezir Akçay, 2014; Bozat, 2014; Çömen, 2018; Köksal,2019). ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda, argümantasyona dayalı ve özet yazma etkinlikleri birlikte kullanılmış (Jang ve Hand, 2017; Yaman, 2018; Yaman, 2019), ve bu yazma etkinlikleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu ortaya çıkarılmıştır (Jang ve Hand, 2017). Yapılması planlanan bu çalışma ile 7. sınıf karışımlar konusunda öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden argümantasyona dayalı ve özet yazmaya dayalı yazma etkinlikleri birlikte kullanılacak olup öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi incelenecektir. Ortaokul 7. sınıfta karışımlar konusunda öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri ile ilgili alan yazında çalışma bulunmaması sebebiyle, yapılacak bu çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.2. ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMI

Öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri yoluyla öğrencilerin öğrenmesini teşvik ettiği belirlenen bilgi üretme ortamları bulunmaktadır (Hand vd., 2021; Klein vd., 2014). ATBÖ

yaklaşımı, fen diline vurgu yaparak araştırma sorgulamayı destekleyen aktif öğrenme ortamı örneklerinden biridir. Bu yaklaşım, “epistemik çerçevenin geliştirilmesi”, “argüman” ve “özet yazma” olmak üzere üç aşamayı içermektedir. Epistemik çerçevenin geliştirilmesi aşaması, “bilimin büyük fikirleri, dilin rolü, ünite planları oluşturma, toplum yanlısı bir çevrenin gelişimi ve epistemik uygulamalara (ör. soru üretme, araştırma tasarımı ve soru/iddia/kanıt yapısı) odaklanır (Hand vd., 2018; Hand vd., 2021).

ATBÖ yaklaşımının argüman aşamasında bilimsel araştırmalar yapılmaktadır ve bu aşamanın işlevi ikna etmektir. Bu aşamada öğrenciler bireysel, küçük grup ve tüm sınıf müzakerelerini birleştirmektedir. Öğrenciler, ders sırasında oluşturulan sorularla sorgulamaya başlarlar, kullanılacak tasarımı belirler, tasarımın uygulanmasından veri toplarlar. Sonrasında ise verileri analiz ederek kanıta dayalı iddialarda bulunurlar. Bu süreçte verileri gerekçelendirirler. Öğrenciler, harici değerlendirme yaparak grupça oluşturdukları iddiaları diğer sınıf arkadaşlarının kritiğine sunarlar. Böylelikle öğrenciler, akıl yürütmeyi kullanarak, küçük grup iddiaları ve kanıtları tüm sınıf değerlendirmesine sunarlar. Sonrasında öğrenciler, grupların ürettiği iddialar/kanıtlar ile disiplin normları arasında akıl yürütme yaparak diğer bir harici değerlendirme yaparlar. Bu aşamanın bir parçası olarak öğrencilerden soru, yöntem, gözlem, iddia, kanıt, okuma ve yansıtma bileşenlerinden oluşan argümantasyona dayalı yazma olarak da değerlendirilebilecek bir laboratuvar raporu yazmaları istenmektedir (Hand vd., 2018; Hand vd., 2021).

Özet yazma aşaması, bilimsel araştırma sonunda tamamlanan bir diğer öğrenme amaçlı yazma etkinliğidir. Bu aşamanın işlevi başkalarını bilgilendirmektir. Bu aşamada öğrenciler yazılarını, akranlarından veya daha genç muhataplarından oluşan otantik bir dinleyici kitlesine yazarlar. Böylelikle, öğrenciler bilimsel konu ve kavramları muhatapın diline çevirmekle meşgul olur. Öğrencilerin farklı kaynakları kullanmaları gerektiğinden, ilgili materyalleri seçerler. İlgili materyalleri düzenlerler ve iki veya daha fazla önerme, fikir, olgu veya iddiayı bütünleştirmek için bağlantılar oluştururlar. Bu aşama ayrıca fendeki gösterimleri (örn. kavramları açıklamak için uygun modların kullanılması) ve karmaşık epistemik aktiviteyi (örn. eleştirel analitik düşünme) içermektedir (Hand vd., 2018; Hand vd., 2021).

Tablo 2. 2. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazarlar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç
Kutru 2022	Çalışmanın amacı 7.sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesindeki kazanımlarına yönelik hazırlanan STEM destekli ATBÖ etkinliklerinin öğrencilerin 21. yy becerilerine etkisini incelemektir	7. sınıfta öğrenim gören 11 öğrenciden oluşturmaktadır.	Bilimsel yaratıcılık testi California eleştirel düşünme becerileri testi Bilimsel okuryazarlık ölçeği Medya okuryazarlık ölçeği Fen laboratuvarı girişimcilik ölçeği İletişim becerileri değerlendirme ölçeği İşbirlikçi öğrenme modeli yöntem görüş ölçeği Problem çözme becerileri envanteri Gençlere yönelik yaşam becerileri ölçeği Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Araştırma sonucunda 21. yy becerilerinden olan eleştirel düşünme, bilimsel yaratıcılık, işbirliği, problem çözme, yaşam becerileri, iletişim gibi becerilerin pozitif olarak geliştiği saptanmıştır. Ayrıca problem çözme becerisinin eleştirel düşünme, iletişim becerisi ile eleştirel düşünme ve iletişim becerisi ve girişimcilik becerisi ve yaşama becerisi arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.
Topaloğlu ve Yeşildağ-Hasançebi 2021	Bu çalışmada madde ve ısı ve ses ve özellikleri ünitesinde ATBÖ yaklaşımı kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin öz yeterliliklerine fen bilimlerine ve öğrenmeye karşı tutumlarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 59 öğrenciden oluşmaktadır	Genel öz yeterlilik ölçeği Öğrenmeye ilişkin tutum ölçeği Fen ve teknoloji tutum ölçeği Yarı yapılandırılmış görüşme	Madde ve ısı ve ses ve özellikleri ünitesinde ATBÖ yaklaşımı kullanımının öğrencilerin öz yeterliliklerine fen bilimlerine yönelik alt boyutlardan olan günlük hayatla ilişkilendirmeye ve fen bilimlerine karşı merak olumlu yönde etki ettiği tespit edilirken öğrenmeye ilişkin tutumlarına etki etmediği fakat fen dersine olan kaygıları azalttığı ve öğrenmeden beklentileri artırdığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca ATBÖ yaklaşımı uygulanan sınıftaki öğrencilerin genel öz yeterlilikleri ile hem öğrenmenin doğası hem de öğrenmeden beklenti arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir

Tablo2.2(devam) 1. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Çalışkan ve Kapucu 2021	Bu çalışmada astronomi konusunda kullanılan ATBÖ yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına olan etkisini incelemesi amaçlanmaktadır	7. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenciden oluşturmaktadır	Fen öğrenme anlayışları anketi Fen öğrenme yaklaşımları envanteri Yarı yapılandırılmış görüşme	ATBÖ yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.
Kutluer 2020	Çalışmanın amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarıya ve argümantasyon seviyelerine etkisini araştırmaktır.	8. sınıfta öğrenim gören 62 öğrenciden oluşturmaktadır.	Başarı testi Argümantasyon seviye etkinlikleri	Çalışma sonucunda madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda ATBÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmada öğrencilerin akademik başarı ve argümantasyon seviyelerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.
Öz 2020	Çalışmanın amacı, ATBÖ ve modsal betimleme kullanımının 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi ve kuvvet ve hareket ünitesindeki akademik başarılarına, eleştirel düşünme becerilerine öğrenci başarısına ve eleştirel düşünceye etkisinin araştırılmasıdır.	6. sınıfta öğrenim gören 119 öğrenciden oluşturmaktadır	Ünite tabanlı akademik başarı testi Eleştirel düşünme beceri testi	Yapılan çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenmenin ve çoksal modsal betimlemenin öğrencilerin akademik başarısına katkısının fazla olduğu ayrıca argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme becerisini olumlu yönde etkilediği sonucu çıkarılmıştır
Eroğlu ve Yıldırım 2020	Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımının 6.sınıf öğrencilerinin çevre konusuna yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 56 öğrenciden oluşturmaktadır	Çevreye yönelik tutum ölçeği Çevreye yönelik davranış ölçeği Çevre başarı testi	ATBÖ yaklaşımının 6.sınıf öğrencilerinin çevre konusuna yönelik tutum ve davranışlarına etki etmediği fakat akademik başarıyı artırdığı tespit edilmiştir. Öğretmen merkezli çevre eğitiminin de çevre konusuna yönelik tutum, davranış ve akademik başarıya etki etmediği tespit edilmiştir.

Tablo2.2(devam) 2. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Çalışkan 2019	Çalışmanın amacı argümantasyon yoluyla bilim öğrenme yaklaşımı ile işlenen astronomi konusunda 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarısını fen öğrenme yaklaşımlarını ve argümantasyon seviyelerine etkisini araştırmak	7. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenciden oluşmaktadır.	Anket Etkinlik kağıtları Video kayıtları Ses kayıtları	Uygulama sonucunda öğrencilerin akademik başarısının olumlu yönde etkilendiği ve argümantasyon seviyelerinde olumlu artış olduğu gözlenmiştir.
İlk 2019	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile hazırlanmış dünya ve evren ünitesinde 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarısının, fen bilimlerine tutumlarının ve öğrendikleri bilgilerinin kalıcılığının araştırılması	6. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenciden oluşmaktadır.	Başarı testi Tutum ölçeği Yarı yapılandırılmış görüşme formu Doküman incelemesi	Uygulama sonucunda dünya ve evren ünitesinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile hazırlanmış ders içeriğinin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etkide bulunurken fene karşı yönelik tutumlarında bir değişikliğe sebep olmadığı gözlemlenmiştir. Katılımcılarla yapılan görüşmeler doğrultusundan öğrencilerin derse katılma isteğinin olumlu yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır
Karakuş 2019	Bu çalışmada 6.sınıf ses ve özellikleri ünitesindeki konu ve kavramların argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile birlikte kavram ve argüman haritalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır	6. sınıfta öğrenim gören 84 öğrenciden oluşmaktadır.	Ünite tabanlı başarı testi Argüman haritaları Kavram haritaları yolu Yarı yapılandırılmış görüşme	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı yanında kavram ve argüman haritalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı gözlenmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yanında kavram ve argüman haritalarının kullanmanın kendilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Tablo2.2(devam) 3. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Koçak 2019	Bu çalışmada 6. sınıfta fen bilimler dersi altında bulunan kimya fizik biyoloji gibi genel üst konu başlıkları altında bulunan bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme, gelişme, madde ve ısı ve elektriğin iletimi ünitelerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, öz düzenleme, derse katılım ve argüman becerilerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 55 öğrenciden oluşmaktadır.	Fen başarı testi Öz düzenleme anketi Katılım ölçeği Yazılı broşür Rapor	Çalışma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve destek için kullanılan broşür ve raporların fen bilimlerinin alt başlıklarında akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca öz düzenleme ve argüman becerilerinin de desteklendiği görülmektedir.
Özcan 2019	Bu çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının basınç konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşüncelerine ve epistemolojik inançlarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	8. sınıfta öğrenim gören 26 öğrenciden oluşmaktadır.	Basınç kavramsal ölçme aracı Yaratıcı düşünme becerisi ölçeği Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği Etkinlik kağıtları	Çalışma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etki ettiği gözlenirken yaratıcı düşünce becerisi ve epistemolojik inançlarına etkisinin olmadığı görülmüştür.
Eryılmaz 2019	Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesinde başarılarına ve karar verme becerilerine argümantasyon tabanlı bilim öğrenmenin etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 69 öğrenciden oluşmaktadır	Ünite tabanlı kazanım değerlendirme testi Karar verme becerisi değerlendirme ölçeği	Çalışma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ünite tabanlı başarıya ve karar verme becerilerine olumlu etki ettiği tespit edilmiştir.
Gügük 2019	Bu çalışmada 6. sınıf madde ve ısı ünitesinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve karar verme becerilerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 69 öğrenciden oluşmaktadır	Ünite tabanlı kazanım değerlendirme testi Karar verme becerisi değerlendirme ölçeği	Madde ve ısı ünitesinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına karar verme becerilerine olumlu etki ettiği ve bireysel ve grup olarak ödev hazırlayan deney gruplarından grup olarak ödev hazırlayan bireylerin akademik başarılarının ve karar verme becerilerinin bireysel olarak hazırlayanlara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo2.2(devam) 4. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Çakan Akkaş 2017	Bu çalışmanın amacı 5. sınıf kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi ve madde ve değişim ünitesinde (ATBÖ) yaklaşımının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşüncelerine etkisini araştırmaktır	5. sınıfta öğrenim gören 80 öğrenciden oluşmaktadır	Ünite tabanlı akademik başarı testleri Eleştirel düşünme testi Yarı yapılandırılmış görüşme	5. sınıf kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi ve madde ve değişim ünitesinde ATBÖ yaklaşımının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşüncelerine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.
Tucel 2016	ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, üst bilişlerine ve epistemolojik inançlarına etkisini araştırmak(ses, canlılar ve enerji ilişkileri, maddenin halleri ve ısı ve yaşamımızdaki elektrik ünitelerinde)	8. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci	Fen başarı testi, üst bilişsel farkındalık ölçeği ve epistemolojik inançlar ölçeği	ATBÖ yaklaşımını kullanan öğrencilerin geleneksel yöntemle göre öğrenim yapan öğrencilerden kavramsal anlamalarının bilişsel farkındalıklarının ve epistemolojik inançlarının daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır
Ulu ve Bayram 2015	Bu çalışmada yaşamımızdaki elektrik ünitesinde ATBÖ yaklaşımı kullanımının geleneksel yöntemle göre kavram öğrenme düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	7. sınıfta öğrenim gören 65 öğrenciden oluşmaktadır	Kavram Testi	Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde ATBÖ yaklaşımı kullanımının geleneksel yöntemle göre kavram öğrenme düzeyleri üzerinde daha olumlu etki ettiği tespit edilmiştir.
Arlı 2014	Bu çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının madde ve ısı ünitesinde tarım işçisi olan çiftçi dezavantajlı öğrencilerin ünite tabanlı fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerine etkisini araştırmaktır.	6. sınıf düzeyinde 75 öğrenciden oluşmaktadır	Ünite tabanlı fen başarı testi Öğrencilerin yazmış oldukları mektuplar	Çalışma sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarını ve üst bilişsel becerilerinin artırdığı gözlenmiştir.
Hasançebi 2014	Bu çalışmada kuvvet ve hareket ünitesi, insan ve çevre ünitesi ve madde ve özellikleri ünitesinde ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin öğrenmelerine, bireysel gelişimlerine ve argümantasyon oluşturma becerilerine etkisinin öğrenci ve öğretmen gözünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır	7. ve 8.sınıfta öğrenim gören 39 öğrenciden oluşmaktadır	Ünite tabanlı fen başarı testi ATBÖ raporu ATBÖ rapor değerlendirme rubriği Yarı yapılandırılmış görüşme Gözlem	Kuvvet ve hareket ünitesi, insan ve çevre ünitesi ve madde ve özellikleri ünitesinde ATBÖ kullanımı öğrencilerin akademik başarılarına yazılı argüman oluşturma becerilerine ve öğrencilerin bireysel özelliklerine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir

Tablo2.2(devam) 5. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Yeşildağ-Hasançebi ve Günel 2013	ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır.	8.sınıfta öğrenim gören 53 öğrenciden oluşmaktadır	Başarı testi ve ATBÖ rapor formatı	ATBÖ yaklaşımının 8. sınıftaki öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki akademik başarısına katkı sağladığını ve öğrencilerin ATBÖ raporlarından aldıkları puanlar ile son testten aldıkları puanlar arasında olumlu bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır
Kabataş Memiş 2011	Bu çalışmada yaşamımızdaki elektrik ünitesi ve madde ve ısı ünitesinde ATBÖ ile kullanılan araştırma-sorgulama temelli aktivitelere ilave olarak öz değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	6. sınıfta öğrenim gören 108 öğrenciden oluşmaktadır	Genel başarı testi Kalıcılık testi ATBÖ raporları ATBÖ raporu puanlama anahtarı Öz değerlendirme puanlama anahtarı	Yaşamımızdaki elektrik ünitesi ve madde ve ısı ünitesinde hem ATBÖ'nin hem de ATBÖ ile kullanılan araştırma-sorgulama temelli aktivitelere ilave olarak öz değerlendirmenin geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin akademik başarısını olumlu etkilerken kalıcılığı da artırdığı tespit edilmiştir
Hand, Shelley, Laugerman, Fostvedt, ve Therrien 2018	ATBÖ yaklaşımı kullanarak dezavantajlı ilkökul öğrencilerinin kritik düşünme becerilerini geliştirmek.	4-8. sınıflardaki 9963 öğrenci	Cornel kritik düşünme testi	Öğrencilerin fen içerikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, kritik düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.
Chen, Hand ve Park 2016	İlkokul öğrencilerine ekosistem ve insan vücudu konularında ATBÖ yaklaşımı kullanmanın yazılı ve sözlü argümanlarının gelişimine etkisini incelemek.	5. sınıfta öğrenim gören 22 öğrenci	Yazılı argümanlar Video kayıtları Gözlem	İlkokul öğrencilerine ekosistem ve insan vücudu konularında ATBÖ yaklaşımı kullanmanın yazılı ve sözlü argümanlarının gelişimine olumlu etki ettiği tespit edilmiştir.

Tablo2.2(devam) 6. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Nam , Choi ve Hand 2010	Bu çalışmanın amacı 8.sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki özet yazma becerilerine ve öğretmenlerin ATBÖ'yi uygulama düzeylerine bakılmıştır.	8. sınıfta öğrenim gören 345 öğrenciden oluşmaktadır	Öğretmen gözlem formu Özet yazma testi	8.sınıf Elektrik konusunda ATBÖ kullanımının öğrencilerin özet yazma becerilerini olumlu yönde etkilediği ve ATBÖ yaklaşımını daha yüksek düzeyde uygulayabilen öğretmenlerin öğrencilerinin özet yazma etkinliklerinden aldıkları puanların daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
Hand , Wallace ve Yang 2004	ATBÖ yaklaşımı kullanılarak 7. sınıf öğrencilerinin laboratuvar etkinliklerinin sonucunda fen ile ilgili öğrenmelerini araştırmaktır.	7. sınıfta öğrenim gören 93 öğrenciden oluşmaktadır	Kavram testi The Stanford diagnostic reading test.	Deney grubundaki ATBÖ yaklaşımını uygulayan öğrencilerin daha iyi anlamaya sahip oldukları ve iyi yazdıklarını göstermiştir. Aynı zamanda deney grubundaki öğrencilerinin araştırma sorgulamayı daha iyi geliştirdikleri ve öğrencilerin bilişsel ve üst bilişsel farkındalıkları daha iyi olduğu tespit edildi
Keys ,Hand , Prain ve Collins 1999	Bu çalışmanın amacı su kirliliği konusunda ortaokul fen bilimleri laboratuvar etkinliklerinde yeni bir yaklaşım olan ATBÖ nin kullanımının araştırılması	8.sınıf ta öğrenim gören öğrenciler	Öğrencilerin yazılı raporları Video kayıtları; Ses kayıtları Anketler Yazılı raporlar	Öğrencilerin yazmasıyla anlamlarının arttığı öğrencilerin üst bilişsel yansıtmalarının arttığı, fen ile ilgili fikirlerinin genişletip artırdıkları bulunmuştur.

Bu yaklaşımla ilgili ortaokul fen bilimleri dersinde ulusal ve uluslararası alanda yapılan 26 adet çalışma Tablo 2.2'de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde, ortaokul seviyesindeki değişik kademelerde çalışmaların yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, 5. sınıfta iki (Chen, vd., 2016; Çakan Akkaş, 2017); 6.sınıfta 11 (Arlı, 2014; Eroğlu ve Yıldırım, 2020; Eryılmaz, 2019; Gügük, 2019; İlk, 2019; Kabataş Memiş, 2011; Karakuş, 2019; Koçak, 2019; Öz, 2020; Topaloğlu, Yeşildağ-Hasançebi, 2021; Yaman, 2018); 7. sınıfta beş (Çalışkan ve Kapucu, 2021; Çalışkan 2019; Hand vd., 2004; Kutru, 2022; Ulu ve Bayram, 2015); 8.sınıf düzeyinde altı çalışma yapılmıştır (Keys, Hand, Prain, ve Collins, 1999; Kutluer, 2020; Özcan, 2019; Tucel, 2016; Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013). Geri kalan iki tane çalışmadan biri 4. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm kademelerde yapılmış (Hand vd., 2018), diğeri ise 7. ve 8. sınıflara uygulanmıştır (Hasançebi, 2014).

Yapılan çalışmalar konu bazında incelendiğinde, 5. sınıfta kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi konusunda, madde ve değişim ünitesinde (Çakan Akkaş, 2017), ekosistem ve insan vücudu konularında (Chen vd., 2016) çalışma yapılmıştır. 6.sınıfta yapılan çalışmalar; güneş sistemi ve tutulmalar, kuvvet ve hareket (Öz, 2020), dünya ve evren (İlk, 2019), ses ve özellikleri (Karakuş, 2019), madde ve ısı (Arlı, 2014; Eryılmaz, 2019; Gügük, 2019; Kabataş Memiş, 2011; Topaloğlu ve Yeşildağ-Hasançebi, 2021; Yaman, 2018) çevre (Eroğlu ve Yıldırım, 2020), hayvanlarda üreme, büyüme, gelişme, ısı ve elektriğin iletimi konusundadır (Koçak, 2019). 7. sınıftaki çalışmalar; güneş sistemi ve ötesi (Çalışkan ve Kapucu, 2021; Kutru, 2022), astronomi (Çalışkan, 2019), elektrik (Ulu ve Bayram, 2015) konularına odaklanmıştır. 8.sınıfta yapılan çalışmaların ise basınç (Özcan, 2019), ses, canlılar ve enerji ilişkileri, maddenin halleri ve ısı ve yaşamımızdaki elektrik (Nam, Choi, ve Hand, 2010; Tucel, 2016), maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi (Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013), madde döngüleri ve çevre sorunları konularında (Hasançebi, 2014; Keys vd., 1999; Kutluer, 2020) yapıldığı görülmektedir.

Yapılan çalışmalardan çıkan sonuçlar incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı (Çalışkan, 2019; Eroğlu ve Yıldırım, 2020; İlk, 2019; Koçak, 2019; Kutluer, 2020; Öz, 2020); kavramsal anlamalarını geliştirdiği (Özcan, 2019; Tucel, 2016); fen bilimlerine karşı tutumlarında bir değişim meydana getirmediği (Topaloğlu ve Yeşildağ-Hasançebi, 2021); argümantasyon becerilerini artırdığı (Arlı, 2014; Chen, Hand ve Park, 2016; Çakan Akkaş, 2017; Çalışkan ve Kapucu, 2021; Eryılmaz, 2019; Gügük, 2019; Hand vd., 2004; Hand vd., 2018; Hasançebi, 2014; Keys vd., 1999; Kutluer,

2020; Ulu ve Bayram, 2015; Yeşildağ-Hasançebi ve Günel, 2013); STEM ile entegre edildiğinde 21 yüzyıl becerilerini geliştirdiği (Kutru, 2022); epistemolojik inançlarına olumlu katkı sağladığı; üst bilişsel ve eleştirel düşünme becerilerini (Hand vd., 2004) ve modsal betimlemeleri geliştirdiği (Öz, 2020) ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde ATBÖ yaklaşımının içerisinde yer alan öğrenme amaçlı yazma etkinlikleriyle ilgili yapılan çalışmaların sayısının yok denecek kadar az olduğu anlaşılmaktadır. Yaman (2018; 2019) ortaokul seviyesinde 6. ve 7. sınıf düzeylerinde maddenin tanecikli yapısı ve madde ve ısı konularında ATBÖ yaklaşımının içerisinde yer alan argümantasyona dayalı ve özet yazma etkinliklerini kullandığı çalışmalarda, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığını ve öğrencilerin fendeki gösterimleri kullanma becerilerinin arttığını ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda, 7. sınıf düzeyinde karışımlar konusunda argümantasyona dayalı ve özet yazmaya dayalı etkinliklerin kullanıldığı çalışmalara alan yazında rastlanmamıştır. Bu çalışma ile alan yazındaki bu eksik giderilmeye çalışılacaktır.

2.3 ARGÜMANTASYONA DAYALI YAZMA ETKİNLİKLERİ

Sözlü veya yazılı bir form alabilen argümantasyon genel olarak, amaca yönelik diyalojik alışverişlerde akıl yürütme kullanıldığında ortaya çıkmaktadır (Walton, 1990; 2016). Yazılı argümantasyonda yazar, muhataptan doğrudan bir yanıt beklemez, ancak muhataba yönelik iddialarını ve karşı iddialarını desteklemek için bir akıl yürütme zinciri sunar (Asterhan ve Schwarz, 2016; Klein, 2006). Yapılan araştırmalar, argümantasyona dayalı yazmanın öğrencilerin fen öğrenmelerini (Berland ve Reiser, 2009; Hand vd., 2021; Walker ve Sampson, 2013), bilimsel süreç becerilerini (Günel vd., 2016; Metin-Peten, 2019), ve argümantasyon yazma becerilerini (Walker ve Sampson, 2013; Yaman, 2018a) artırdığını göstermektedir. Ayrıca öğrenciler argümantasyona dayalı yazma etkinliklerinde fendeki gösterimleri daha bağlantılı kullanmaktadırlar (Hand ve Choi, 2010; Yaman, 2018b). Araştırmacılar, ayrıca öğrencilerin epistemik anlayışlarını geliştirmek için uzun süreli olarak argümantasyona dayalı yazma etkinliklerine katılmaları gerektiğini öne sürmektedir (Ryu ve Sandoval, 2012). Öğrenciler argümantasyona dayalı yazma etkinlikleriyle sürekli meşgul olduklarında, araştırma sonuçları öğrencilerin argümantasyona dayalı yazma becerilerini geliştirdiğini göstermektedir (Ryu ve Sandoval, 2012; Walker ve Sampson, 2013; Yaman, 2018a; Yaman, 2020). Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden birisi olan argümantasyona dayalı yazma etkinlikleri yapılan çalışmalarda genellikle tek

başına kullanılmaktadır (Ryu ve Sandoval, 2012; Walker ve Sampson, 2013; Yaman, 2018a; Yaman, 2020). Argümantasyona dayalı yazma etkinliklerinin başka öğrenme amaçlı yazma etkinlikleriyle desteklendiği çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu yüzden, bu çalışmada, argümantasyona dayalı yazma etkinlikleri özet yazma etkinlikleriyle desteklenmektedir ve bu desteklemenin öğrencilerin anlamalarında herhangi bir farklılık yaratıp yaratmadığı araştırılacaktır.

2.4. ÖZET YAZMA ETKİNLİKLERİ

Özet yazma etkinlikleri kavramsal fikirleri özetlemek veya bir olay hakkında bilgi aktarmak amacıyla kullanılmaktadır (Rivard, 1994; Gil vd., 2010). Bu yazma etkinlikleri, dergiler ve günlükler gibi resmi olmayan yazıları da içerebilmektedir (Gil vd., 2010; Hand ve Prain, 1996; McDermott ve Hand, 2010; Rivard, 1994). Geleneksel yazma etkinlikleri, not tutma, tahtadaki bilgileri deftere geçirme ya da laboratuvar raporu yazma gibi aktiviteleri içermektedir. Diğer yandan, geleneksel olmayan özet yazma etkinlikleri öğretmenler dışındaki muhatapları bilgilendirmeyi, bellekten ve dış kaynaklardan gelen ifadeleri analiz etmeyi, değerlendirme ve yargılama yapmayı (Lamb, Hand, ve Yoon, 2019a; Lamb, Hand, ve Kavner, 2020), çoklu kaynakları düzenlemeyi, bu kaynaklardan gerekli bilgileri seçme ve bu bilgileri birbirine bağlamayı içermektedir (Hand vd., 2018; Lamb vd., 2019a; Lamb vd., 2020).

Özet yazma etkinliklerini ile ilgili yapılan meta analiz çalışmaları, özet yazma etkinliklerini kullanan öğrencilerin fen ile ilgili bilgilerinin geliştiğini (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). 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 muhatapın 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 olarak, öğrencilerin öğretmenden farklı bir muhataba yazdıklarında bir dizi çeviri süreci geçirdiklerini iddia etmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin, kavramları anlayabilmeleri için önce bilimsel bilgiyi günlük yaşam dillerine çevirdiklerini ve daha sonra dili muhatapın anlayacağı şekle

çevirerek bilimsel bilgiyi karşı tarafı bilgilendirme ve açıklayama amaçlı kullanmaktadırlar (Günel vd., 2009; Hand, 2017; Jang ve Hand, 2017; McDermott ve Hand, 2010). Sanal gerçeklik simülasyonlarını kullanan araştırmalar, öğrencilerden özet yazma etkinliklerinde daha genç muhataplara yazmaları istendiğinde, prefrontal korteksleri aktive edildiğinden öğrencilerin eleştirel düşünme ve hafızaya almalarının arttığını bildirmiştir (Lamb vd., 2019a; Lamb vd., 2020). Ancak, fen sınıflarında bu tür yazmayı uygulayan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamda, fen sınıflarında öğrencilerin özet yazma etkinliklerini nasıl yapılandırdıklarını araştırarak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

2.5 ARGÜMANTASYONA VE ÖZET YAZMAYA DAYALI ETKİNLİKLER ARASINDAKİ BENZERLİK VE FARKLILIKLAR

Yapılan araştırmalar, özet yazma ve argümantasyona dayalı yazmanın benzer olduğunu, çünkü her ikisinin de karşılaştırılabilir sözdizimsel yapıya sahip olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, “çünkü”, “bu nedenle”, “sonucu olarak” ve “beri” gibi ortak ifadeler kullandıklarını raporlanmıştır (Asterhan ve Schwarz, 2016). Bazı araştırmacılar argüman ve özet yazmanın aynı şey olmadığını belirtmektedir (Osborne ve Patterson, 2011; Walton, 2016). Bazı araştırmacılar ise bu ikisinin birbirini tamamlayıcı olduğunu belirtmektedir (Berland ve Reiser, 2009; Reiser, Berland, ve Kenyon, 2012). Argümantasyona dayalı ve özet yazmaya dayalı yazmalar arasındaki farkı anlamak için, bir argümanın doğası gereği bir özet yazmadan farklı olduğunu görmek gerekir (Walton, 2016). Tablo 2.3’de görüldüğü gibi Özet yazma ve argümantasyona dayalı yazma, amaçlarına, muhataplarına, bilginin doğasına ve türüne göre farklılaşmaktadır (Jang ve Hand, 2017). Bu bağlamda argümantasyona dayalı yazmanın amacı ikna etmektir, özet yazmanın amacı ise bilgilendirmektir. Argümantasyona dayalı yazmanın muhatabı kendisi veya öğretmen iken, özet yazma genellikle daha genç yaştaki muhataplara yazılmaktadır. Argümantasyona dayalı yazmada yerleşmemiş/oturmamış bir bilgi vardır ama özet yazmada yerleşmiş/oturmuş bilgi vardır (Jang ve Hand, 2017). Argümantasyona dayalı yazmada tür, bir sorunun yapısı, bir iddia ve kanıt olabilirken, özet yazmada, hikayeler ve mektuplar gibi anlatı olabilir.

Tablo 2.3. Argümantasyona dayalı yazma ve özet yazma etkinliklerinin karşılaştırılması

Karşılaştırma	Argümantasyona dayalı yazma	Özet Yazma
Amaç	İkna etme	Bilgilendirme
Muhatap	Kendisi/öğretmen	Daha genç yaştaki öğrenciler
Bilginin doğası	Yerleşmemiş / oturmamış bilgi	Yerleşmiş/oturmuş bilgi
Tür	Yapı (soru, iddia, kanıt/karşılaştırma)	Sözel (mektup/hikaye)

Bazı araştırmalar fen eğitiminde zet yazma ve argümantasyona dayalı yazmayı incelemiş ve bu iki yazma etkinliğinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiğini bildirmiştir (Hohenshell ve Hand, 2006; Jang ve Hand, 2017; Yaman, 2018b; 2019; Lamb vd., 2019a; 2019b). Aynı ğrenciler bir sanal gerçeklik deneyimi içinde argümantasyona dayalı ve zet yazma etkinlikleriyle meşgul olduklarında, zet yazmada daha genç bir muhataba yazan öğrencilerin, argümantasyona dayalı yazmada bir akrana yazanlara kıyasla eleştirel düşünme ve hafıza geri alma becerilerinin arttığını göstermiştir (Lamb vd., 2019a; Lamb vd., 2019b; Lamb vd., 2020). Argümantasyona dayalı ve zet yazma etkinlikleri sıralı olarak kullanıldığında, sonuçlar birbirine bağlı iki yazma etkinliğine katılan öğrencilerin st düzey sorularda daha iyi performans gösterdiğini göstermiştir (Hand vd., 2001). Araştırmalar ayrıca, kontrol ve deney grubu ğrencilerinin argümantasyona dayalı yazmayı tamamladıktan sonra kavramsal anlamaları arasında istatistiksel bir fark olmadığını, zet yazmada ise istatistiksel bir fark olduğunu göstermektedir (Hohenshell ve Hand, 2006). Öte yandan, argümantasyona dayalı yazma ve zet yazmayı ATBÖ yaklaşımı içinde uygulayan deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla önemli ölçüde daha iyi kavramsal anlamaya (Yaman, 2018b; Yaman, 2019) ve fendeki gösterimleri daha iyi kullandıkları anlaşılmaktadır. Araştırma ayrıca öğrencilerin argümantasyona dayalı yazma ve zet yazmayı sıralı olarak kullandıklarında bu iki yazma türü arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmiştir (Jang ve Hand, 2017).

2.6. KARIşIMLAR KONUSU

Karışımlar konusu Fen ve Teknoloji dersi 7. sınıf ğretim programında saf madde ve karışımlar nitesi altında yer almaktadır. Karışımlar günlük hayatta sıkça karışımıza çıkan maddelerdir. Karışımlar ile ilgili bilgilerin öğrenilmesi bu açıdan da önemlidir. Karışımlar konusunda yurt içi ve yurt dışında çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Karışımlar konusunda ortaokul fen bilimleri dersinde ulusal ve uluslararası alanda incelenen 6 adet alışma Tablo 2.4'te belirtilmiştir. Bu çalışmaların beş tanesi 7. Sınıf (Genç, 2009; Keleş, 2019; Pazar, 2020; Yıldırım 2021), bir tanesi 3. sınıf (Lee ve Choi, 2014), düzeyinde yapılmıştır. İki çalışmada işbirlikçi öğrenme yaklaşımı kullanılırken (Pazar, 2020; Genç, 2009) bir çalışmada REACT yaklaşımı (Keleş, 2019), bir çalışmada 5E ile uygulanan STEM (Yıldırım, 2021) ve bir çalışmada da problem çözmeye dayalı yaklaşım (Lee ve Choi, 2014) kullanılmıştır.

Yapılan alışmalar incelendiğinde 7. sınıf karışımlar konusunda ATBÖ yaklaşımı ile zet yazma etkinlikleri ile yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada 7. sınıf karışımlar konusunda ATBÖ yaklaşımı içerisinde yer alan öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri kullanarak öğrencilerin kavramsal anlamalarının nasıl değiştiğini araştırılacaktır. Yapılan bu çalışmanın, alan yazına katkı sağlayacağı dőřnlmektedir.



Tablo 2. 4. Ortaokul karışımlar konusunda yapılan çalışmalar

Yazarlar	Amaç	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuç
Pazar 2020	İşbirliğine dayalı Jigsaw etkinliklerinin saf madde ve karışımlar ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve sosyal becerilerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.	7. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır.	Başarı testi Bilimsel süreç becerileri Sosyal beceri ölçeği Jigsaw görüş ölçeği	İşbirliğine dayalı bir etkinlik olan Jigsaw tekniğinin öğrencilerin saf madde ve karışımlar ünitesinde akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, sosyal beceriler üzerinde olumlu etki sağladığı gözlenmiştir.
Genç 2009	Karışımlar konusu ile kullanılan işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin ders başarısına, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve motivasyonlarına etkisi araştırılmak amaçlanmıştır	7. sınıfta öğrenim gören 61 öğrenciden oluşmaktadır.	Başarı testi Tutum ölçeği Öğrenci motivasyon ölçeği	İşbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısını olumlu etkilerken fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına olumlu bir etki etmediği görülmüştür.
Keleş 2019	Saf madde ve karışımlar, karışımlar ve karışımların ayrılması konularında REACT stratejisinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenmeye karşı isteklerine, fen öğrenimi öz yeterliliklerine, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve bunların kalıcılığına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.	7. sınıfta öğrenim gören 18 öğrenci oluşturmaktadır.	Yaşam temelli başarı testi Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği Fen ve teknoloji dersi öz-yeterlik ölçeği fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği Yapılandırılmış öğrenci görüş	Saf madde ve karışımlar, karışımlar ve karışımların ayrılması konularında REACT stratejisinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına fen öğrenimi öz yeterliliklerine ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını ve bunların kalıcılığını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.
Yıldırım 2021	5E modeli ile uygulanan STEAM yaklaşımının karışımlar ve karışımların ayrılması konularında öğrencilerin akademik başarılarına fen bilimlerine karşı tutumlarına, kaygı düzeylerine ve STEAM alanlarına yönelik algılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır	7. sınıfta öğrenim gören 64 öğrenci oluşturmaktadır	Başarı testi Tutum ölçeği Kaygı ölçeği Steam algı ölçeği Yarı yapılandırılmış görüşme	5E modeli ile uygulanan STEAM yaklaşımının karışımlar ve karışımların ayrılması konularında öğrencilerin akademik başarılarını fen bilimlerine karşı tutumlarını, kaygı düzeylerini ve STEAM alanlarına yönelik algılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.
Lee, Choi 2014	Problem çözmeye dayalı olarak karışımların ayrılması ünitesi ile ilgili olarak öğrencilerin problem çözme becerileri araştırılmıştır	3. sınıfta öğrenim gören 51 öğrenci oluşturmaktadır		Deney gurubundaki öğrencilerin problem çözüme becerilerinin bilimsel süreç becerilerinin akademik başarılarının kontrol grubundan daha iyi olduğu bulunmuştur.

3. YÖNTEM

3.1. METOT

Karma yöntem araştırmasının özel bir biçimi olan yakınsak tasarımın veri dönüştürme varyantı (Creswell ve Plano-Clark, 2011), öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden olan argümantasyona ve özet yazmaya dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin karışım konusundaki kavramsal anlamalarını araştırmak için kullanılmıştır. Yakınsak tasarım yaklaşımının veri dönüştürme varyantı, bu çalışma için araştırmacıların yakınsak tasarımın uygulamasını önceden belirlenmiş eşit olmayan bir öncelikle kullanmalarına izin vererek, nicel kısma daha fazla vurgu yaparak kullanılmıştır (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Başka bir deyişle, veri dönüştürme varyantı, nitel bulguların nicelleştirilmesine imkan vermiş ve bu yaklaşım aynı zamanda nitel veri setinden elde edilen sonuçların, doğrudan karşılaştırma, karşılıklı ilişki ve daha ileri analizler yoluyla nicel verilerden elde edilen sonuçlarla birleştirilmesine de izin vermiştir (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Bu çalışmada, veri toplama araçları olarak kavram başarı testi, kavram haritası ve özet yazma etkinlikleri kullanılmıştır. Nitel verilerden (kavram haritası ve özet yazma etkinlikleri) nitel temalar türetilmiş ve ardından her bir katılımcı için rubrik kullanarak (veri analizi bölümünde açıklanan) temalar puanlanmıştır. Bu nicelleştirilmiş puanlar daha sonra 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarının ve özet yazma etkinliklerinin karşılaştırılması için istatistiksel bir test kullanılarak analiz edilmiştir.

Yukarıda da belirtildiği gibi bu çalışmada, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kavram başarı testi, kavram haritası ve özet yazma etkinliklerinden elde edilen veriler, belirli süreçlerden geçirilerek sayılara ve istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Rakamlar genellikle nicel araştırma türleri olarak anılsa da nitel verileri belirli bir düzende sayılara indirgemek mümkündür. Nitel verileri sayılara indirgemenin amacı, istatistiksel yöntemler uygulayarak genellemeler yapmak değildir (Patton, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Nitel verileri sayısallaştırmanın birkaç ana amacı vardır. Bunlardan ilki sayısallaştırmanın güvenilirliği artırmasıdır. Örneğin, Weber (1985) sabitlik, tekrarlanabilirlik ve doğruluk olmak üzere üç tür güvenilirlikten bahsetmektedir. Bu bağlamda, tutarlılık, bir veri setinin analizinin daha sonra aynı araştırmacı tarafından tekrarlanması durumunda aynı sonucun elde edilmesi olarak tanımlanır. Tekrarlanabilirlik, bir veri setinin analizine birden fazla kişinin dahil olması durumunda, verilerin analizi açısından bireyler arasında tutarlılık olması gerektiği anlamına gelir. Doğruluk terimi, bir veri setinin analizine temel oluşturan temaların

veya kategorilerin belirli bir standarda veya norma göre yapılıp yapılmadığını ifade eder (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İkinci amaç önyargıyı azaltmaktır. Önyargıyı azaltmanın amacı, nesnelliği yakalamak veya nitel verileri nesnelleştirmek değildir. Aksine, bu çalışmada yanlılığı azaltmanın amacı, ortaya çıkan yorumların daha adil bir şekilde yapılmasını sağlamak için nitel verilerin sayısallaştırılmasındaki (aynı zamanda bir veri analizi biçimidir) yanlılığı ele almaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Üçüncüsü, nitel verilerin bir dereceye kadar nicelleştirilmesi, veri analizi sonucunda ortaya çıkan temalar veya kategoriler arasında karşılaştırmalar yapmamızı sağlayabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

3.2. ÖRNEKLEM

Çalışma, 2015-2016 eğitim öğretim yılında araştırmacının görev yaptığı Orta Anadolu bölgesindeki bir il merkezinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıfta gerçekleştirilmiştir. Bu iki sınıfta toplam 39 öğrenci bulunmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerden 15'i kız, 24'ü erkek öğrencidir. Öğrenciler sınıflara not ortalamalarına göre heterojen olarak okul idaresi tarafından yerleştirilmişlerdir. Bu bakımdan, öğrencilerin sınıflara tekrardan bir ataması yapılmamıştır, okul idaresinin atadığı şekilde çalışma yürütülmüştür.

Çalışmadaki örneklem seçiminde amaçlı örneklem kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında, tipik örneklem seçimi kullanılmıştır. Bu örneklem çeşidi, ilgilenilen olguyla ilgili ortalama bir durumu ya da olayı, kişiyi yansıtan bir örneklemdir (Merriam, 2009). Bu çalışmada, bu örneklem çeşidinin kullanılmasının sebebi, çalışılacak olan okulun tipik bir ortaokul olması ve burada öğrenim gören öğrencilerin ise tipik birer ortaokul öğrencileri olmasıdır.

Çalışmaya katılan sınıflardan bir tanesi kontrol grubu diğeri ise deney grubu olarak rastgele atanmıştır. Deney grubunda 21 öğrenci bulunurken, kontrol grubunda 18 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler 8 kız, 14 erkek öğrenciden oluşurken, kontrol grubundaki öğrenciler 8 kız, 10 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Her iki sınıfta da öğrenim gören öğrenciler benzer sosyo-ekonomik çevreden gelmekte olup çoğunluğu, düşük ya da orta gelire sahip ailelerin çocuklarından oluşmaktadır.

3.3. İÇERİK

Bu çalışma ortaokul fen ve teknoloji dersinde 7. sınıf saf madde ve karışımlar ünitesi karışımlar konusunda yürütülmüştür. Ortaokul 7. sınıf karışımlar konusunun kapsamı karışımlar, karışımların çeşitlerinden olan homojen ve heterojen karışımlar, çözeltiler, çözünme olayı, çözünme hızını etkileyen etmenler ve karışımları ayırma yöntemlerinden

oluşmaktadır. Bu çalışma esnasında deney ve kontrol gruplarına altı adet deney yapılmıştır. Yapılan deneyler Tablo 3.1’de içeriği ile birlikte sunulmuştur. İki grupta da deneyler aynı konu isminde ve konu içeriğinde uygulanmıştır. Verilen deneyler ATBÖ yaklaşımı ile uygulama yapılan deney grubu ve mevcut öğretim yaklaşımı ile uygulama yapan kontrol grubuna göre düzenlenmiştir. Bu iki grupta deneylerin nasıl uygulandığı deney ve kontrol grubundaki uygulamaların açıklandığı bölümde detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3. 1. 7. sınıf karışımlar konusu deney adları ve içerikleri

Deney no	Deney adı	Deney konusu
1	Her şey karışım mı?	Deney de verilen maddelerden karışım oluşturup bu karışımların homojen mi heterojen mi olduğunu ayırt edilmesi üzerine odaklanılmıştır. Bu deneyde tuz, şeker, kum, su, iyot, alkol, deney tüpleri, eşit kollu terazi, tartı takımı, dereceli silindir kullanılmıştır.
2	Çözünme nasıl oluyor?	Çözünme olayının nasıl gerçekleştiğini bir çözelti oluşturarak gözlemler üzerinde durulmuştur. Bu amaçla öğrenciler su-tuz ve alkol-iyot ile çözelti oluşturmuşlardır.
3	Çözünme ne zaman hızlanıyor?	Çözünmeye etki eden faktörlerden olan yüzey alanı(tanecik boyutu),sıcaklık ve karıştırmanın çözünmeye nasıl etki ettiğini gözlemler amaçlanmıştır. Bu bağlamda öğrenciler aynı şekerin farklı boyutları olan pudraşekeri, toz şeker ve küp şeker, farklı sıcaklıklarda su, baget kullanmıştır.
4	Tuz elde edilmesi	Karışımları ayırma yöntemlerinden biri olan buharlaştırma üzerinde durulmuştur. Bu deneyde tuz, beherglas, ispirto ocağı ve su kullanılmıştır.
5	Sıvı –sıvı karışımlar ayrılabilir mi?	Karışımları ayırma yöntemlerinden olan ayırmsal damıtma üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda öğrenciler cam balon, iki delikli tıpa, buz, etil alkol, ispirto ocağı, dik açılı boru, büyük boy beherglas, dereceli silindir, saç ayak, saydam boru, su, beherglas ve termometre kullanmışlardır.
6	Karışımlar nasıl ayrıştırılır?	Karışımları ayırma yöntemlerinden olan süzme ve yoğunluk farkı ile ayırma üzerinde durulmuştur. Bu deneyde öğrenciler beherglas, süzgeç kağıdı, dereceli silindir, odun talaşı, ayırma hunisi, huni, ince kum, erlenmayer, sıvı yağ ve kaşık kullanmışlardır.

3.4. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırma kapsamında karışımlar konusu kavram başarı testi, kavram haritaları ve özet yazma etkinliği veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Bu araçlar detaylı bir şekilde aşağıda açıklanmıştır.

3.4.1 Karışımlar Konusu Kavram Başarı Testi (KKKBT)

Araştırmacı tarafından Fen ve Teknoloji dersi 7.sınıf öğretim programındaki karışımlar konusunda iki aşamalı teşhis testi geliştirilmiştir. İki aşamalı teşhis testleri geliştirilirken ilk önce karışımlar ve karışımların ayrılması konuları ile ilgili kazanımlarına yönelik olarak konu içeriği saptanmıştır. Kazanımlar aşağıda belirtilmiştir:

“7.3.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

7.3.3.2. Homojen karışımların da çözelti olarak ifade edilebileceğini belirtir.

7.3.3.3. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.

7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.

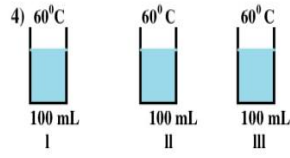
7.3.4.1. Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.”

Konu içeriği belirlenirken konuyla ilgili, ders kitaplarında, yardımcı kitaplarda ve öğretim programında var olan bilgilere bağlı olarak konu ile ilgili kavramlar belirlenmiş ve kavramlarla ilişkili çok sayıda önerme yazılmıştır. Bu aşamada önermelerin bir uzman görüşü alınarak düzensizlikleri giderilmiş, önermelerin bilimsel doğruluğu kanıtlanmış ve önermeler yeniden düzenlenmiştir. Bu sayede testin geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Çoktan seçmeli testin çeldiricilerinin belirlenmesi için daha önce bu konu ile ilgili kavram yanlışları incelenmiş ve bu konu hakkında daha önce bu konuyu öğrenmiş üst sınıf öğrencilerle yapılandırılmamış mülakatlar yapılmıştır. Yapılan araştırma ve yapılandırılmamış mülakatlar sonucu karışımlar konusundaki kavram yanlışları ve çeldirici olarak kullanılabilecek yanlış bilgiler belirlenmiştir. Yapılan alan yazı taramasının, yapılandırılmamış mülakatların analizleri sonucunda tespit edilen yaygın kavram yanlışlarından çoktan seçmeli sorular ve çeldiriciler geliştirilmiştir. Konuyla ilgili çoktan seçmeli sorular yazılan önermelerin yerleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Ayrıca çeldirici seçeneklerine o önerme ile ilgili rastlanan yaygın yanlışlar yerleştirilmiştir.

Her bir çoktan seçmeli sorudan sonra “Çünkü” veya “Sebebini açıklayınız” şeklinde bir ifade yazılarak öğrencilerin seçtikleri şıkkın gerekçelerini vermeleri için bir boşluk bırakılmıştır. Bu haliyle geliştirilen test uygulanmadan önce fen eğitimcilerinin, alan uzmanlarının ve branş öğretmenlerinin görüşü alınarak, uygun olmayan sorular çıkarılmıştır. Kalan sorular düzenlenip çalışmadan bir yıl önce başka bir okuldaki 7. sınıf öğrencilerine ön ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan pilot çalışmayla testin madde analizi gerçekleştirilmiştir. Testte bulunan 42 sorunun madde güçlük ve ayırt edicilik indeksi EK. 1’de görüldüğü gibi hesaplanmıştır.

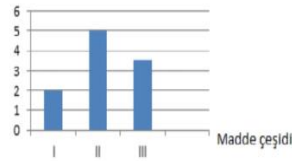
Elde edilen bu sonuçlardan yararlanılarak test üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemeler sonucunda 17 soruluk tüm kazanımlara yönelik sorular içeren karışımlar konusu kavram başarı testi (KKKBT) ortaya çıkmıştır. KKKBT testinin son hali EK. 2’de bulunmaktadır. Testin sorularının ilk kısmı çoktan seçmeli soruları içermiş olup, ikinci kısmı açık uçludur ve öğrencilerden sorulara verdikleri cevapların sebeplerini “Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız” şeklinde yazmaları istenmiştir. Şekil 3.1’de

testte bulunan bazı sorular (4. soru, 7. soru ve 15. sorular) örnek olarak verilmiştir. Test öğrencilere ön ve son test olarak yaklaşık bir ders saatinde uygulanmıştır.



Can yukarıdaki kaplara bazı maddeleri ekleyerek aşağıdaki grafiği elde etmeye çalışıyor

Çözünme süresi



Aşağıdaki maddelerden hangisini kullanırsa hedefine ulaşmış olur?

	I	II	III
A	Küp şeker	Pudra şekeri	Toz şeker
B	Pudra şekeri	Küp şeker	Toz şeker
C	Küp şeker	Toz şeker	Pudra şekeri
D	Toz şeker	Küp şeker	Küp şeker

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

15)



Bahar şeklindeki düzeneği kurarak şeker su karışımından şeker ve suyu birbirinden ayırmıştır. Buna göre, sizde benzer yöntemle bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilenlerden hangisini kullanmanız gerekir?

- A) Deniz suyundan tuz elde edilmesi
- B) Kolonyadan alkol elde edilmesi
- C) Petrolde benzin elde edilmesi
- D) Buğday tanelerinin samandan ayrılması

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

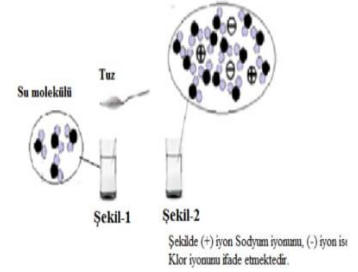
.....

.....

.....

.....

7)



Yukarıdaki 1.şekilde suyun içine tuz atılıyor ve bir miktar beklendikten sonra şekil 2'deki durum meydana geliyor. Buna göre, 2. şekildeki olay hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Tuz suda iyonlarına ayrılmıştır
- B) Tuz ile su çözelti oluşturmuştur.
- C) Bu olay sonucunda yeni bir madde oluşmuştur
- D) Tuz ile su kendi özelliklerini kayıp etmemişlerdir.

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

Şekil 3. 1. KKKBT soru örnekleri

3.4.2. Kavram Haritaları

Kavram haritaları öğrenilen kavramların ve kavramlar arasındaki ilişkilerin bir sema üzerinde ifade edilmesidir. Kavram haritaları öğrenme öğretme sürecinde kullanılacağı gibi değerlendirme aşamasında da etkin bir şekilde kullanılan bir tekniktir (Novak ve Govin, 1984). Bu çalışmada, öğrencilerin kavramsal anlamalarını ölçmede alternatif bir ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak kavram haritası uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna ATBÖ ile birlikte her laboratuvar çalışması öncesi ve sonrasında konu ile ilgili kavram haritası uygulanmıştır. Bu bağlamda, her iki gruptaki öğrencilere kavram haritası hazırlanması için herhangi kavram verilmemiştir. Öğrenciler kendi kavram haritalarını kendi kavramlarıyla oluşturmuşlardır. Her iki gruptaki öğrencilere kavram haritalarının nasıl hazırlanmasıyla ilgili teorik bilgiler verilmiş ve başka bir konuda uygulama yaptırılmıştır. Böylelikle, her iki gruptaki öğrencilerin kavram haritalarını çizmeye aşına olması sağlanmaya çalışılmıştır.

3.4.3. Özet Yazma Etkinliği

Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına herhangi bir etkisinin olup olmadığını anlamak için tüm uygulamalar bittikten sonra özet yazma etkinliği uygulanmıştır. Her iki gruptaki öğrencilere 6. sınıftaki öğrencilere karışımlar konusuyla alakalı mektup etkinliği yaptırılmıştır. Bu bağlamda, Şekil 3.2'deki mektup örneği öğrencilerle paylaşılmıştır. Mektup, 6. sınıf öğrencilerinin 7. sınıftaki ağabey ve abalarına anlattıkları sorunla başlamaktadır. 6. sınıftaki öğrenciler, ellerindeki alkol, iyot, pirinç, pul biber, su ve sıvı yağ gibi maddelerin başkaları tarafından şaka amaçlı bir birine karıştırılması ile oluşan karışımlarından bu maddeleri tekrar elde etmek ve 7. sınıftaki öğrencilerden bu konuda kendilerine yardımcı olmalarını istemektedir. 6. sınıftaki öğrenciler sorunlarına çözüm bulabilmek için 7. sınıftaki öğrencilere üç soru sormaktadır ve soruların cevaplanmasını rica etmektedir. 7. sınıftaki öğrencilerden şekil, resim, grafik vb. görselleri kullanarak 6.sınıftaki öğrencilerin anlayabileceği bir dilde cevaplarını yazmaları istenmiştir. Sorulan üç adet soru öğrencilerin karışımlar konusunda dersin kazanımlarına yönelik olarak bilmesi gereken bilgileri ortaya çıkarmaya yönelik olarak sorulmuştur. Soruların içeriği incelendiğinde 1. soru karışımları ayırma yöntemleri, 2. soru karışım çeşitleri, 3. soru ise çözümler ve özellikleri ile ilgili bilgilerin ortaya çıkarılması için sorulmuş sorulardır.

"Sevgili 7. sınıf abilerimiz ve ablalarımız,

Merhabalar, bu mektubu sizlere 6. sınıftaki kardeşleriniz olarak yazıyoruz ve sizlerden bir ricamız olacak. Son zamanlarda, kendi sınıfımızda bir sorunla karşılaştık. Sınıfımızda "alkol, iyot, yemeklik pirinç -pul biber, su - sıvı yağ" gibi maddeleri ayrı ayrı içeren kaplar bulunmaktaydı. Fakat bugün sınıfımıza geldiğimizde gördük ki bu maddeleri başka sınıftan bir arkadaş bizlere şaka yapmak için karıştırmış. Şu anda elimizde birden fazla karışım bulunmakta, fakat biz bu karışan maddeleri tekrardan elde etmek istiyoruz. Sorunumuz şu ki bunu nasıl yapacağımızı bilemiyoruz. Bu nedenle, sizlerden aşağıdaki sorularımıza cevap yazmanızı istiyoruz:

- 1) Elimizdeki "alkol-su, iyot-alkol, yemeklik pirinç-pul biber, su- sıvı yağ " içeren karışımları nasıl ayırabiliriz? Hangi karışım için hangi ayırma tekniklerini kullanmamızı önerirsiniz? Hangi teknik veya teknikleri kullanmak bize fayda sağlar ve hangi durumlarda hangisini kullanmak daha uygundur? Neden?
- 2) Sizlere söylediğimiz bu karışımlar ne tür karışımlardır? Hangileri homojen hangileri heterojendir
- 3) Bu karışımlar içerisinde çözelti bulunmakta mıdır? Bulunmakta ise bunlar hangileridir ve çözücü ve çözünenleri nelerdir.

Bizlere bu soruların cevaplarını içeren bilgileri şekil, resim, grafik vs. yoluyla bizlerin anlayabileceği şekilde açıklayabilirseniz çok memnun oluruz. Yardımlarınız için şimdiden çok teşekkür ederiz. 6. sınıf kardeşleriniz "

Şekil 3. 2. Mektup örneği

3.5. SÜREÇ

Çalışma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Orta Anadolu bölgesindeki bir il merkezinde bulunan bir ortaokulun 7/A ve 7/B sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya deney grubunda 21 kontrol grubunda 18 olmak üzere toplamda 39 öğrenci katılmıştır. Çalışma toplamda yedi hafta sürmüştür. Birinci haftada her iki gruptaki öğrencilere ön etkinlikler yaptırılmıştır. Bu bağlamda, her iki gruptaki öğrencilere kavram haritasının nasıl hazırlanması gerektiği uygulamalarla anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere ise ATBÖ yaklaşımı tanıtılmış ve gizemli etkinliğin (fen ile ilgili olmayan bir konuda iddia ve kanıt oluşturma etkinlikleri) öğrenciler tarafından uygulanması sağlanmıştır. Olayda nedeni tam anlamı ile belli olmayan fakat birçok nedenden dolayı da işlenmiş olabilen esrarengiz bir cinayet anlatılmaktadır (Burke, Greenbowe ve Hand, 2005). Daha sonrasında öğrenciler 3-4 kişilik gruplara ayrılarak cinayet olayı üzerinde tartışmaları sağlanmıştır. Grup tartışmaları sonrasında gruplar iddialarını ve kanıtlarını belirlemişlerdir. Bu sayede öğrencilerin iddia ve kanıt oluşturma becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ardından grupların iddia ve kanıtları tüm sınıfta tartışılmıştır. Tartışmalar sonucunda araştırmacı ile öğrenciler süreç esnasında ne yaptıklarını tartışmıştır. Araştırmacı rehberliğinde bir olay üzerinde nasıl iddiada bulunulacağını ve iddianın nasıl kanıtlanacağı belirlenmiştir. Bu sayede öğrencilerin ATBÖ süreci hakkında fikir sahibi olmaları sağlanmıştır. İkinci haftada KKKBT ve kavram haritası her iki gruptaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Üçüncü, dördüncü ve beşinci haftalarda asıl uygulamalar yapılmıştır. Bu bağlamda her iki gruptaki öğrencilere ilk iki hafta boyunca haftada dört saat üçüncü hafta ise iki saat (10*40) olmak üzere toplamda 6 etkinlik gerçekleştirilmiştir. Her iki gruptaki uygulamalar toplamda 10 ders saatinde yürütülmüştür. Bu uygulamaların nasıl yapıldığı deney ve kontrol grubundaki uygulamaların yapılması sürecinde detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Altıncı haftada, aynı veri toplama araçları (KKKBT ve kavram haritası) son test olarak kullanılmıştır. Yedinci ve son haftada ise her iki gruptaki öğrenciler özet yazma etkinliği kapsamında mektup etkinliği yapmışlardır. Böylelikle her iki gruptaki öğrencilere, laboratuvar föyleri (ATBÖ yaklaşımının öğrenci şablonu ve geleneksel laboratuvar raporu yazma) ve özet yazma etkinlikleri olmak üzere iki farklı öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri uygulanmış olmaktadır. Tablo 3.2’de deney ve kontrol grubuna yapılan uygulamaların haftalara göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 3. 2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin haftalara göre dağılımı

Süreç	Hafta	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Ön etkinlikler	1	Kavram haritası ve ATBÖ'nün tanıtılması Gizemli Etkinlik, oluşturma	Kavram haritasının tanıtılması
Ön testlerin Uygulanması	2	KKKBT'nin ön test olarak uygulanması ön kavram haritası oluşturma	
Etkinliklerin Uygulanması	3-5	ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar etkinliklerin gerçekleştirilmesi Her etkinlik öncesinde ve sonrasında kavram yaptırma	Mevcut öğretim programı laboratuvar (ispat yaklaşımı) yaklaşımına uygun olarak etkinliklerin gerçekleştirilmesi
Laboratuvar etkinlik Konuları	3-5	Her şey karışımış Çözünme nasıl oluyor? Çözünme ne zaman hızlanıyor? Tuz elde edilmesi Sıvı –sıvı karışımlar ayrılabilir mi? Karışımlar nasıl ayrıştırılır?	Her şey karışımış Çözünme nasıl oluyor? Çözünme ne zaman hızlanıyor? Tuz elde edilmesi Sıvı –sıvı karışımlar ayrılabilir mi? Karışımlar nasıl ayrıştırılır?
Son testlerin Uygulanması	6	KKKBT'nin son test olarak uygulanması son kavram haritası oluşturma	
Özet yazma Etkinliklerinin Uygulanması	7	Mektup yazımı	

Çalışmanın uygulama süreci 10 yıllık fen bilgisi öğretmenliği deneyimi olan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında uygulamalar araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı geleneksel laboratuvar yaklaşımı konusunda deneyimli olduğu için çalışma öncesinde ATBÖ yaklaşımı ve ATBÖ yaklaşımının laboratuvar da nasıl uygulanacağı konusunda eğitim almıştır. Her iki grupta da etkinlikler öğretim programında önerildiği gibi 10 ders saatinde uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler karışımlar konusun da karışımları, çözeltileri ve karışımların ayrılması konularını içeren “Her şey karışımış, Çözünme nasıl oluyor?, Çözünme ne zaman hızlanıyor?, Tuz elde edilmesi, Sıvı –sıvı karışımlar ayrılabilir mi?, Karışımlar nasıl ayrıştırılır?” şeklinde altı laboratuvar etkinliği yapmışlardır (Tablo 3.1). Deney grubundaki öğrenciler bu altı etkinliği Tablo 3.3’deki ATBÖ öğrenci şablonunu kullanarak ATBÖ yaklaşımına göre gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri de Tablo 3.3’te gösterilen mevcut öğretim laboratuvar yaklaşımının yanında geleneksel raporlama yaklaşımını kullanmışlardır.

Bu bağlamda, her iki gruptaki öğrencilerin laboratuvar öncesi, laboratuvar esnası ve laboratuvar sonrası yapması gereken görevler bulunmaktadır (Burke vd., 2005; Yaman, 2018). Tablo 3.3’te öğrencilerden istenen kısımlar deney ve kontrol grubunun uygulama

sürecinde bir örnek üzerinden detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin laboratuvar raporları geleneksel laboratuvar rapor formatı olan amaç, deneyin yapılışı, veri ve gözlemler, tartışma ve sonuç kısımlarından oluşmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler ise laboratuvar rapor formatı olarak ATBÖ yaklaşımının öğrenci şablonunu kullanmıştır. Bu bağlamda, ATBÖ öğrenci şablonu, başlangıç soruları, yöntem, gözlem, iddia, kanıt, okuma ve yansıtma kısımlarından oluşmaktadır.



Tablo 3. 3. ATBÖ ve geleneksel laboratuvar şablonu

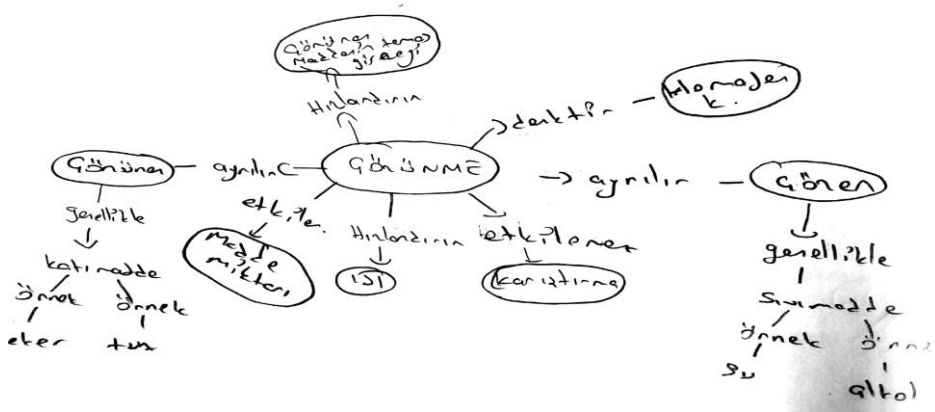
Laboratuvar etkinliklerin in zaman çizelgesi	Mevcut öğretim Laboratuvar Öğrenci Formatı	Öğrenciden İstenenler	ATBÖ Öğrenci Şablonu	Öğrenciden istenenler
Laboratuvar Öncesi	Laboratuvar öncesi sorular	Laboratuvar föyündeki deney öncesi sorulara çalışıp gelir	1.Başlangıç soruları (bireysel) 2.Yöntem (bireysel)	a) Öğrenciler bireysel başlangıç soruları hazırlar. b) başlangıç sorularına cevap bulabilmek için yöntem araştırır. c) yöntem için alınması gereken önlemleri belirler. d) Ön kavram haritası hazırlar.
Laboratuvar Esnası	1.Başlık ve amaç 2.Deneyin yapılışı	a) Öğretmen adım adım talimatlar verir b) Öğrenciler laboratuvar föyünde yazılı olan deneyin yapılışı kısmını basamak basamak uygular	1.Başlangıç soruları (grup) 2.Yöntem (grup)	a)Öğrenciler tahtaya araştırmak istedikleri soruları yazar. b) Sınıf hep birlikte hangi soruların inceleyeceğini tartışır. c) Öğrenciler, sorularını test edebilmek için nasıl bir yol izleyeceklerine karar verirler.
	3. Veri ve Gözlemler	a) Öğrenciler bireysel ya da grup arkadaşlarıyla deneyi yapar b) Öğrenciler grup arkadaşlarıyla konuşur ancak diyalogların sayısı azdır ve öğretmen merkezlidir.	3.Gözlemler- Ne gördüm?	a) Öğrenciler, veri toplamak ve deney yapmak için gruplara ayrılırlar. b) bağımlı ve bağımsız değişkenleri içeren grup ve sınıf tablosu hazırlar. c) Verileri analiz etmek için örüntü ve anormalliklere bakar. d) verilerde anormallik varsa deneyi tekrar uygular. e) Grafikler oluşturur ve sonuçları yorumlar.
	4.Tartışma 5.Sonuç	Öğrenci, grup arkadaşına ya da öğretmene bir soru sorabilir ve sonra sınıftan ayrılabilir.	4.iddialar- Ne iddia edebilirim? 5.Kanıt-Nasıl bilebilirim? Neden bu tür iddialarda bulunuyorum?	a)Grup içerisindeki her öğrenci verilere ve gözlemlere dayalı olarak iddia ve kanıtlar oluşturur. b)Grup olarak öğrenciler kendi iddia ve kanıtlarını paylaşırlar ve sonunda grup iddia ve kanıtlarını oluştururlar. c) Her bir grup sırasıyla diğer gruplara araştırdıkları soruyu, ne yaptıklarını ve araştırma sonucunda ne iddia ettiklerini anlatır. Her bir grup iddialarını kanıtlarla destekler.
	6.Rapor yazımı	Öğrenciler geleneksel rapor formatına uygun bir şekilde deney raporu yazarlar.	6.Okuma/karşılaştırma-Benim fikirlerim diğer fikirlerle nasıl kıyaslanabilir? 7.Yansıtma-Benim fikirlerim nasıl değişti?	a) Öğrenciler en az üç kaynak (örneğin, İnternet, ders kitapları, makaleler vs.) kullanarak laboratuvarında öğrendikleri bilgileri, iddia ve kanıtları açıklar, doğrular ya da çürütürler. b) ATBÖ şablonunu kullanarak laboratuvar raporlarını tamamlar. c) son kavram haritası hazırlar.
Laboratuvar sonrası				

3.5.1. Deney Grubundaki Uygulama Süreci

Deney grubundaki öğrencilere Tablo 3.3 verilen ATBÖ yaklaşımına göre hazırlanmış laboratuvar etkinliği uygulanmıştır. Öğrencilere ATBÖ yaklaşımı ile ilgili bilgi verildikten sonra öğrencilere kavram haritası yapma ve iki aşamalı test çözme hakkında örnekler üzerinden bilgiler verilmiştir. Daha sonra Tablo 3.2’de verilen ön testlerin uygulanması kısmına geçilmiş ve öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için KKKBT ön test olarak uygulanmıştır. Ardından öğrencilerin ne kadar kavram bildikleri ve bu kavramlar arasında ne kadar bağlantı kurduklarını anlamak için karışımlar konusunda ön kavram haritası yapmaları sağlanmıştır. Sonrasında ise uygulama aşamasına geçilmiştir.

Deney grubunda uygulama aşaması 3. deney olan “Çözünme ne zaman hızlanıyor?” deneyi ile Tablo 3.3’te ATBÖ şablonunda öğrencilerden istenenler göz önünde bulundurularak açıklanacaktır. Tablo 3.3’te ATBÖ şablonunda görüldüğü gibi her deney laboratuvar öncesi, laboratuvar esnasında ve laboratuvar sonrasında olmak üzere üç bölümden oluşur. Laboratuvar öncesinde öğrencilerden her laboratuvar öncesinde evlerinde konu ilgili bir kavram haritası yapmaları sonrasında ise konu ile ilgili ders kitaplarında ki ilgili bölümünü incelemeleri istenmiştir (*Laboratuvar öncesi- kavram haritası oluşturma*). Şekil 3.3 deney grubunda bulunan bir öğrencinin ön kavram haritası örneğidir.

! ÇÖZÜNME NE ZAMAN HIZLANIYOR? KONUSUYLA İLGİLİ BİR ÖN KAVRAM HARİTASI HAZIRLAYINIZ



Şekil 3. 3. Ön kavram haritası örneği

Kitabın ilgili bölümü çözünme hızını etkileyen etmenler ile ilgilidir. İnceleme sonrasında öğrencilerden bu bölümle alakalı deney ile cevaplandırılabilen bir veya iki soru

yazmaları istenmiştir (*Laboratuvar öncesi- bireysel başlangıç soruları oluşturma*). Şekil 3.4'de deney grubundaki öğrencinin başlangıç sorusu belirleme örneği görülmektedir.

DENEY -3 ÇÖZÜNME NE ZAMAN HIZLANIYOR?

LABORATUVAR ÖNCESİ ÇALIŞMALAR

Başlangıç sorusu: Evinizde kitabınızın 121-122 sayfadaki bulunan konuyu okuyunuz ve yapacağınız okumadan sonra, deney yapılarak cevaplanabilecek bir ya da iki soru yazın.

Sorular ilgili konu ile ilişkili olmalı ve deney yapılarak cevaplanabilmelidir. (yani konu ile ilgili neleri merak ediyorum)

- 1- Isı ve çözünme maddeler miktarı çözünme hızına etkileri mi?
- 2-
- 3-

Şekil 3. 4. Başlangıç sorusu örneği

Öğrenciler buldukları sorulara yönelik olarak deney tasarımları ve deney araç gereçlerini de yazmaları gerekmektedir (*Laboratuvar öncesi- başlangıç sorularına cevap bulabilmek için yöntem araştırır*). Öğrencilerden ayrıca belirledikleri deneyleri yaparken hangi güvenlik kurallarına uymaları gerektiğini de belirlemeleri istenmiştir (*Laboratuvar öncesi- yöntem için alınması gereken önlemleri belirler*). Şekil 3.5'te deney ve deneye yönelik araç gereç ve güvenlik önlemlerinin belirlendiği süreç örneğidir.

Test: Belirlediğiniz sorulara deneyler tasarlayarak nasıl cevap bulacağınızı belirleyiniz.

- ① Önce ısı ölçerle sıcak su el ile edeceğim. Sıcak suya kullanacağım. Biraz tuz ve küp şeker kullanacağım. Uyan suya ı sıcak suya küp ve tuz şeker koyacağım. klorometre yi geliştirerek zaman tutarak kullanacağım.

Araç gereçler: Belirlediğiniz deneylerde kullanacağınız araç gereçleri belirleyiniz.

- | | |
|-------------|--------------|
| - ısı ölçer | - klorometre |
| - sıcak su | - saat |
| - sıcak su | - sac ayağı |
| - tuz şeker | |
| - küp şeker | |

Güvenlik uyarıları: Bu deneyleri yaparken hangi güvenlik kurallarına uymanız gerektiğini belirleyiniz

ısı ölçerle sıcak suya dokunmamalıyız çünkü yanıcıdır. bir model

Şekil 3. 5. Deney, araç gereç ve güvenlik kuralları belirleme örneği

Öğrenciler laboratuvar esnasında, öğrencilerden evde belirledikleri bireysel başlangıç sorularını grup arkadaşları ile paylaşmaları istenmiştir. Öğrenciler, bu bağlamda bireysel soruları grup arkadaşları ile araştırmacının gözetiminde tartışmış, tartışmalara araştırmacıda müdahil olmuştur. Örneğin, 3. deney esnasındaki tartışmalarda gruptan

birinin öğrencileri bireysel başlangıç sorularını söyle ifade etmişleridir. “Sıcaklık ve çözünen miktarı çözünme hızını etkiler mi?”, “Çözünmeyi hızlandırabilir miyiz?”. Yapılan tartışmalar sonucunda sorularını aralarında tartışmışlar ve tartışmalar sonucunda “Sıcaklık ve çözünen miktarı çözünme hızını etkiler mi?” sorusu grup başlangıç sorusu olarak belirlenmiştir (Laboratuvar esnasında- grup çalışma sorusu belirleme). Şekil 3.6 grup başlangıç sorusu belirleme aşaması örneğidir.

LABORATUVAR ESNASINDAKİ ÇALIŞMALAR:

Grup başlangıç sorusu:(Bu kısımda kendi araştırma sorularınız ile grup arkadaşlarınızın sorularını karşılaştırıp ortak bir araştırma sorusu/soruları belirleyiniz)

- 1- Sıcaklık ve çözünen madde miktarı çözünme hızını etkiler mi?
- 2- Sıcaklık
- 3-

Şekil 3. 6. Grup başlangıç sorusu örneği

Belirlenen grup başlangıç soruları araştırmacı tarafından tahtaya yazılmış ve araştırmacı rehberliğinde sınıfça tartışma yapıp sınıf başlangıç sorusu “Sıcaklık, maddenin yüzey alanı karıştırma ve çözünen miktarı çözünme hızını etkiler mi ?” sorusu sınıf başlangıç sorusu olarak belirlenmiştir (Laboratuvar esnasında- sınıf çalışma sorusu belirleme). Şekil 3.7 sınıf başlangıç sorusu belirleme süreci örneğidir.

Sınıf başlangıç sorusu: Bu kısımda grup ile belirlediğiniz soruları diğer grupların soruları ile karşılaştırıp ortak araştırma sorusu/soruları belirleyiniz

Sıcaklık, çözünen madde miktarı, çözünen maddenin yüzey alanı ve karıştırma çözünme hızını etkiler mi? ..

Şekil 3. 7. Sınıf başlangıç sorusu örneği

Sınıf başlangıç sorusu belirlendikten sonra öğrencilerden bu soruya yönelik deney tasarımları beklenmektedir. Öğrenciler kendi başlangıç sorularını test etmek için yazdıkları deneylerden de yararlanmış ve deneylerini sınıfça tasarlamıştır. Örneğin, 3. Deney kapsamında öğrencilerden çözünme hızını etkileyen etmenlerin bulunması için deney tasarımları istenmiştir (Laboratuvar esnasında-Öğrenciler, sorularını test edebilmek için nasıl bir yol izleyeceklerine karar verirler). Bu amaca yönelik olarak gerekli araç gereçler belirlenmiştir. Örneğin, küp şeker, toz şeker, soğuk ve sıcak su beherglas (4 adet), kaşık, dereceli silindir, eşit kollu terazi, tartım takımı, saat vb. araç gereçler bu deney için belirlenmiştir. Şekil 3.8’de sınıf başlangıç sorusunu test edebilmek için geliştirdikleri deney örneği görülmektedir.

Test: Belirlediğiniz sınıf başlangıç sorusuna aşağıdaki araç gereçleri kullanıp deneyler tasarlayarak nasıl cevap bulacağınızı belirleyiniz.

Araç-Gereçler: Küp şeker, toz şeker, Soğuk ve sıcak su beherglas(4 adet), Kaşık, Dereceli silindir, Eşit kollu terazi, tartım takımı, saat

Önce ispiro ocağında suyu ısıtıp suları beherglasla dolduracağız
her birine 10gr toz, 10gr küp şeker koyup karıştıracağız
ve klonometreyle zamanını hesaplayacağız. 100 ml soğuk su içine
10gr toz şeker ve sıcak su içine 10gr toz şeker koyup
karıştıracağız ve hesaplayacağız. 100 ml sıcak suya 10gr toz
şeker koyacağız bir beherglası karıştırıp diğeri? karıştırmayacağız
ve yine hesaplayacağız

Şekil 3. 8. Sınıf başlangıç sorusu için deney örneği

Belirlenen deneyler sonucunda tüm gruplar güvenlik önerilerini belirlemişlerdir. Şekil 3.9 güvenlik önlemlerinin belirlendiği süreci gösteren bir örnektir.

Güvenlik önerileri: Yapacağınız deneyde uyulması gereken kurallar nelerdir? Bunları maddeler halinde aşağıda belirtiniz.

- Bütün şeker toplanmalı.
- Cam maddelere dikkat edilmeli.
- Elpizinin yan maddesi için dikkat edilmelidir.

Şekil 3. 9. Güvenlik önlemleri örneği

Gruplar deney masalarında yerlerini almıştır (*Laboratuvar esnasında-Öğrenciler, veri toplamak ve deney yapmak için gruplara ayrılırlar.*) Deney aşamasında araştırmacı tüm gruplara rehberlik etmiştir. Öğrenciler sıcaklığın, madde miktarının, çözünen maddenin yüzey alanının ve karıştırmanın çözünme hızına etkisini deney föylerine kayıt etmişlerdir. Şekil 3.10 öğrencilerin gözlem aşamasındaki kayıtlarını gösteren bir örnektir.

Gözlem : Belirlediğiniz deneyleri nasıl yaptığınızı ve sonuçlarında neler bulduğunuzu yazınız. Bunun için gerekirse, tablo vs. hazırlayabilirsiniz.

1. Deneyiminde ilk behergloslara 50ml sıcak 50ml soğuk eşik büyüklükte küp şeker attık. Sıcak sudaki küp şeker 1dk 15sn'de soğuk sudaki küp şeker ise 4dk 15sn'de gözüldü. Yani sıcak suları görünmeyi hızlandırıyor.
2. Deneyiminde aynı ısıdaki 50ml'lik sıcak suları bulunduran beherglosların birine küp birine toz şeker koyduk ve gözü bekledik. Toz şekerin olduğu beherglos 1dk 41sn'de, küp şeker olduğu beherglos ise 2dk 14sn'de gözüldü.
3. Deneyiminde 50ml sıcak suya iki küp şeker attık. bir beherglosı karıştırdık, diğer beherglosı karıştırmadık. karıştırılan beherglosın görünme süresi 30sn 94salisede gözüldü karıştırılmayan ise 1dk 19sn'de gözüldü yani karıştırılması hızını etkiliyor.
4. Deneyde ise iki beherglosa 100ml'su koyduk 1. beherglosa 1 küp şeker, 2. beherglosa ise 2 küp şeker atıp aynı anda karıştırmaya başladık. Madde miktarı farklı olmasına rağmen 37sn 94salisede gözüldü. Bu deneyde Madde miktarı görünme hızını etkilemez.

Şekil 3. 10. Gözlem örneği

Deney sonrasında öğrencilerden deney sonucu buldukları ve gözlemleri sonucunda ne iddia ettiklerini grup arkadaşları ile tartışmaları istenmiştir (*Laboratuvar esnasında- Grup içerisindeki her öğrenci verilere ve gözlemlere dayalı olarak iddia ve kanıtlar oluşturur*).

Şekil 3.11 öğrencilerin iddia oluşturma sürecine örnektir.

İddia: Bulduklarım ve gözlemlerim sonunda ne iddia ediyorum (Yani, merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

1. Sıcaklık çözünme hızını etkiler.
2. Kullanılan madde miktarı çözünme hızını etkilemez.
3. Yüney alanı fazla olan maddelerin çabuk çözünür.
4. Karıştırma çözünme hızını artırır.

Şekil 3. 11. İddia örneği

Gruplar tartışmalar sonucunda grup iddialarını belirlemişlerdir (Laboratuvar esnasında-Grup olarak öğrenciler kendi iddia ve kanıtlarını paylaşırlar ve sonunda grup iddia ve kanıtlarını oluştururlar). Grupların belirlenen iddiaları sorulmuştur. Gruplardan alınan cevaplardan bazıları “Sıcaklık çözünme hızını artırır.” Bir küp şeker ile iki küp şekerin çözünme hızı arasında fark yoktur.”, “Karıştırma çözünme hızını artırır.”, “Toz şeker daha hızlı çözündü.” iddialarında bulunan gruplardan iddialarını yaptıkları gözlemler ile kanıtlamaları istenmiştir (Laboratuvar esnasında-Her bir grup sırasıyla diğer gruplara araştırdıkları soruyu, ne yaptıklarını ve araştırma sonucunda ne iddia ettiklerini anlatır. Her bir grup iddialarını kanıtlarla destekler). Şekil 3.12 kanıt oluşturma aşamasına yönelik bir örnektir.

Kanıt: Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır: (Yani, bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

1. Sıcak su - soğuk su düzeyinde bu iddianı kanıtladım yani sıcak suya attığımız şeker daha çabuk çözündü.
2. 4. düzeyde madde miktarı farklı olmasına rağmen aynı sürede çözündü. Bununla madde miktarı çözünme hızını etkilemez.
3. 2. düzeyde küp - toz şeker kullanarak yüney alanının çözünme hızını etkilediğini gördük.
4. 3. düzeyde aynı miktarda kullandığımız şekerlerden birini karıştırıp diğerini karıştırmadık. Karıştırdığımızın daha hızlı çözündüğünü gördük. Karıştırma çözünme hızını etkiler.

Şekil 3. 12. Kanıt örneği

Öğrencilerin kanıtlarından bazıları “Deneyde sıcak sudaki şeker daha çabuk gözden kayboldu.”, “Farklı beherglaslarda bulunan sıcak sulardan birine bir diğerine iki küp şeker

attık aynı sürece gözden kayboldular.”, “Kariştirdığımız beherglastaki daha çabuk gözden kayboldu.” şeklindedir. İddialar ve kanıtlar tartışıldıktan sonra sınıf olarak çözünme hızını sıcaklık, yüzey alanı, kariştirma artırırken madde miktarının çözünme hızında etkili olmadığı sonucuna varılmıştır

Laboratuvar çalışması sonrasında ise öğrencilerden düşüncelerini arkadaşlarının düşünceleri ve en az 3 farklı kaynak ile karşılaştırmaları istenmiştir (*Laboratuvar sonrası- Öğrenciler en az üç kaynak (örneğin, İnternet, ders kitapları, makaleler vs.) kullanarak laboratuvarda öğrendikleri bilgileri, iddia ve kanıtları açıklar, doğrular ya da çürütürler*). Şekil 3.13 okuma ve karşılaştırma aşamasına yönelik bir örnektir. Burada öğrenci kendisi ve arkadaşlarının çözünme hızında çözünen madde miktarının etkisi olduğunu sandığını, internette yaptığı araştırmada madde miktarının çözünme hızını etkilemediğini yazdığı, ders kitaplarında ve deney sonucunda çıkan sonuçlarında bunu bu şekilde gösterdiğini ifade etmiştir.

Okuma ve karşılaştırmalar: Düşüncelerinizi arkadaşlarınızın düşünceleri ve en az 3 farklı kaynakla (ders kitabı, internet, arkadaşlarınızın sonuçları vs) karşılaştırınız . Karşılaştırmalar sonucunda vardığınız sonucu yazınız.

Ben ve benî arkadaşlarımla çözünme hızında çözünen madde miktarının etkisi? olduğunu sanıyorduk
İnternette madde miktarının çözünme hızını etkilemediğini görüyoruz
aynı şekilde ders kitabımızda ve deneyde çıkan sonuçlarda bunu gösteriyordu.

Şekil 3. 13. Okuma ve karşılaştırma örneği

Laboratuvar sonrası öğrencilerden yapılması istenen etkinliklerden biri olan yansıtma kısmında ise öğrencilerin konu ile ilgili deneyin basındaki düşünceleri ve deneyin sonundaki düşüncelerini karşılaştırarak değişimi yazmaları gerekmektedir (*Laboratuvar sonrası-ATBÖ şablonunu kullanarak laboratuvar raporlarını tamamlar*). Şekil 3.14 öğrencilerin düşüncelerinin nasıl değiştiğini ifade ettikleri yansıtma aşaması örneğidir.

Yansımalar: Konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerinizle deneyin sonundaki düşüncelerinizi karşılaştırarak değişimi yazınız.

Deneyin başında madde miktarının çözünme hızını etkilediğine karıştırmanın ise hızıyla alakası olmadığını düşünüyordum. Ama yaptığımız deneyde madde miktarının etkilemediği, karıştırmanın ise çözünme hızını artırdığını gördüm.

Şekil 3. 14. Yansıtma örneği

Öğrencilerin yansıtma kısmına verdikleri cevaplardan bazıları şöyledir:

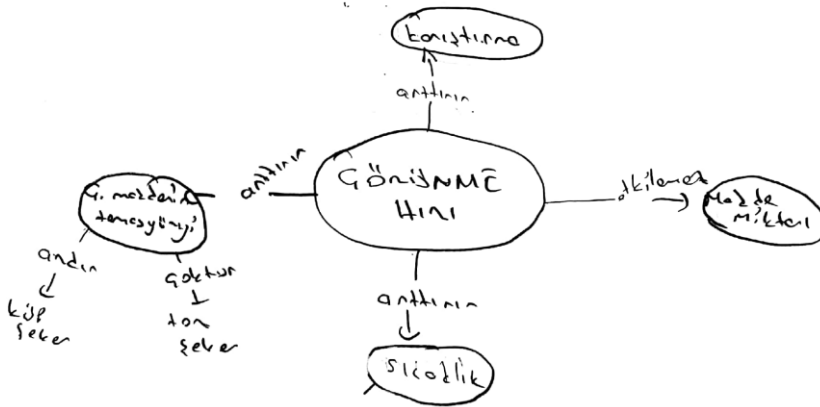
“Deneyin başında madde miktarının çözünme hızını etkilediğine karıştırmanın ise hızıyla alakası olmadığını düşünüyordum. Ama yaptığımız deneyde madde miktarının etkilemediği, karıştırmanın ise çözünme hızını artırdığını gördüm.

Deney öncesi karıştırmanın çözünme hızına etki etmediğini, madde miktarının ise etkilediğini düşünüyordum fakat yaptığımız deney sonucunda karıştırmanın çözünme hızını artırdığı, madde miktarının etkilemediğini gördüm.

Toz şeker ile küp şekerin aynı sürede çözüneceğini düşünüyordum deney sonrası toz şekerin daha hızlı çözündüğünü gördüm.”

Laboratuvar sonrası yapılan son etkinlik son kavram haritalarının hazırlanmasıdır (Laboratuvar sonrası- Son kavram haritası hazırlar). ATBÖ grubundaki her bir öğrenciye her deney sonunda son kavram haritası yapmaları sağlanmıştır. Şekil 3.15 son kavram haritası örneğidir.

! BU DENey SONUCUNDA ELDE ETTİĞİNİZ BİLGİLER İŞİĞİNDA BİR KAVRAM HARİTASI YAPINIZ



Şekil 3. 15. Son kavram haritası örneği

Altı etkinlik benzer şekilde tamamlandıktan sonra son testlerin uygulanması aşamasına geçilmiştir. Uygulama bitiminden bir hafta sonra öğrencilere KKKBT uygulanmış ve kavram haritası yaptırılmıştır. KKKBT'nin ve kavram haritalarının uygulanmasından bir hafta sonra özet yazma etkinliklerinin uygulanması aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada öğrencilere Şekil 3.2 'deki mektup verilmiş ve altıncı sınıf öğrencilerine yönelik mektup yazmaları istenmiştir.

3.5.2. Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci

Kontrol grubundaki öğrencilere Tablo 3.3'de verilen mevcut öğretime göre hazırlanmış laboratuvar etkinliği uygulanmıştır. Tablo 3.2'deki ön etkinliklerden olan öğrencilere kavram haritası yapma ve iki aşamalı test çözme hakkında örnekler üzerinden bilgiler verilmiştir. Tablo 3.2'de verilen ön testlerin uygulanması kısmına geçilmiş ve öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için KKKBT ön test olarak uygulanmıştır. Ardından öğrencilerin ne kadar kavram bildikleri ve bu kavramlar arasında ne kadar bağlantı kurduklarını anlamak için karışımlar konusunda ön kavram haritası yaptırılmıştır.

Kontrol grubunda geleneksel laboratuvar yöntemi ile hazırlanmış ders kitabındaki aynı deneyler uygulanmıştır. Deney Tablo 3.3'deki mevcut laboratuvar sürecine göre yapılmıştır. Öğrencilerden ders kitabındaki deneyden önceki sorulara çalışıp gelinmesi istenmiştir (*Laboratuvar öncesi- Laboratuvar föyündeki deney öncesi sorulara çalışıp gelir*). Öğrenciler 3- 4 kişilik gruplara ayrılmıştır. Öğrencilerle amaç belirleme aşamasında araştırmacı ile tartışma yapılmıştır. Araştırmacı çözünmeye hangi etmeler etki ediyor olabilir diye sormuştur. Bunun üzerine sınıftan söz alan öğrencilerden bazılarının cevapları “sıcaklık çözünme hızını artırabilir”, “öğretmenim kitaptaki sorulardan biri çayı karıştırınca mı yoksa karıştırmadan bekleyince mi daha hızlı gözden kayboluyor idi bence karıştırmada etkileyebilir.” şeklindedir. Yapılan kısa tartışmanın ardından öğrencilerle birlikte ders kitabında yararlanarak amaç “Çözünme hızını etkileyen etmenler nelerdir.” olarak belirlenmiştir. Şekil 3.16 amaç belirleme örneğidir.

DENEY -3 ÇÖZÜNME NE ZAMAN HIZLANIYOR
AMAÇ: Karışımın çözünmesini etkileyen faktörler

Şekil 3. 16. Amaç belirleme örneği

Araştırmacı rehberliğinde deney föyünde verilen aşamalar gruplar ile birlikte adım adım uygulanmıştır (*Laboratuvar esnasında- Öğretmen adım adım talimatlar verir,*

Öğrenciler laboratuvar föyünde yazılı olan deneyin yapılışı kısmını basamak basamak uygular). Deneyler yapılırken araştırmacı adım adım talimat vermiştir. Şekil 3.17 deney uygulama basamaklarını gösteren bir örnektir.

Neler kullanacağız: Küp şeker, toz şeker, Soğuk ve sıcak su beherglas(4 adet),Kaşık, Dereceli silindir, Eşit kollu terazi, tartım takımı, saat,

Neler yapacağız?:

- Beherglaslara dereceli silindir ile ölçerek eşit hacimde soğuk su doldurunuz
- Eşit kollu teraziyi kullanarak eşit kütlede kesme şeker ve toz şekeri ölçerek bunları sırası ile beherglaslardaki suyun içine atarak ne kadar sürede çözündüklerini aşağıdaki tabloya kaydediniz
- Beherglaslara bu kez eşit miktarda sıcak su ve soğuk su doldurunuz
- Eşit kollu terazi ile kesme şekerleri eşit kütlede olacak şekilde tartarak suların içine atarak çözünme sürelerini belirleyip aşağıdaki tabloya kaydediniz.
- Beherglaslara eşit miktar da sıcak su ve soğuk su doldurunuz.
- Beherglasların içine eşit kütlede küp şeker attıktan sonra birini bagetle karıştırınız ve çözünme sürelerini aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Şekil 3. 17. Deneylerin yapılış aşaması örneği

Araştırmacı öğrencilerden iki beherglas almalarını ve beherglaslardan birine sıcak diğerine eşit miktarda soğuk su doldurmalarını istemiştir. Sonrasında öğrencilerden iki beherglasa aynı anda birer adet küp şeker atmaları istemiştir. Gruplar gözlem yaparken araştırmacı gruplar arasında dolaşıp sorular sormuştur.

Araştırmacının çocuklar hangi kaptaki şeker daha çabuk gözden kayboldu sorusuna öğrencilerden biri “Öğretmenim sıcak su dolu olan daha çabuk tabi ki sıcak ya dağıldı içinde”, bir diğeri de “Öğretmenim sıcaktaki kayboldu soğuktaki 5 dakika geçti hala duruyor” diyerek cevap vermişlerdir. Araştırmacı hadi gelin bakalım çözünmeye başka neler etki ediyor diyerek öğrencilerden masalarında bulunan beherglaslardan iki adet almalarını ve içlerine eşit miktarda su doldurmalarını istemiştir. Ardından öğrencilerden beherglaslardan birine küp şeker diğerine ise eşit miktarda toz şeker atmalarını istemiştir. Araştırmacı yine öğrenciler gözlem yaparken aralarında dolaşmış ve sorular sormuştur. Araştırmacının çocuklar hangi kaptaki daha hızlı gözden kayboldu sorusuna öğrencilerden biri “Öğretmenim toz şeker daha çabuk çözüldü.”, bir diğeri ise “Öğretmenim küp şeker birbirini tutuyor ya ondan geç kayboldu sanırım.” diye cevap vermiştir.

Aynı süreç farklı miktardaki toz şekerin eşit sıcaklık ve miktardaki sulardaki çözünme hızını belirlemek içinde tekrarlanmıştır. Bu süreçte araştırmacı, iki küp şeker mi yoksa tek küp şeker mi daha hızlı çözündü sorusunu sormuştur. Öğrencilerden biri “Öğretmenim ben tek küp şekerin önce kaybolacağını düşünüyordum ama ikisi de aynı anda kayboldu sıcak olduğu için mi acaba”, bir diğeri “Öğretmenim ikisi de aynı anda kayboldu tek şeker çabuk kaybolmalıydı çünkü o az.” diye cevaplar vermiştir. Son aşamada araştırmacı öğrencilerden farklı kaplarda bulunan eşit miktardaki ve sıcaklıktaki suya birer adet küp şeker atıp kaplardan birinin karıştırmalarını ve gözlem yapmalarını istemiştir. Gözlemler sonucunda öğrencilerden biri “Öğretmenim bunu yapmaya gerek yoktu çaydaki gibi karıştırılan daha hızlı gözden kayboldu.” bir diğeri ise “Karıştırılan çabuk çözündü öğretmenim.” demiştir. Bu esnada öğrenciler çıkan verileri ve gözlemlerini deney föylerine kayıt etmişlerdir (Laboratuvar esnasında- Öğrenciler bireysel ya da grup arkadaşlarıyla deneyi yapar). Şekil 3.18 öğrencilerin gözlemlerinin kayıt etme aşamasına örnektir.

VERİ VE GÖZLEM: Sıcak su soğuk sudan daha çabuk çözünüyor.
Küp şeker 2g Sıcak su 90sn Soğuk su 120sn
Sıcak suyu 2 beherglasel kageluk küp şeker (2g) 4.30dk
102 şeker (2g) 2.15dk da çözündü. Sıcak suyu 2 beherglasel
kageluk ve karıştırdık karıştırılan 26sn karıştırılmıyor
2dk da çözündü

Şekil 3. 18. Veri ve gözlem örneği

Araştırmacı rehberliğinde çıkan sonuçlar sınıfça tartışılmıştır (Öğrenciler grup arkadaşlarıyla konuşur ancak diyalogların sayısı azdır ve öğretmen merkezlidir.). Araştırmacı öğrencilere “Çocuklar hangi etmenler çözünme hızını etkiler?” diye sorarak tartışmayı başlatmıştır. Bu aşamada öğrencilerden bazılarının cevapları şöyledir. “Öğretmenim sıcaklık, küçük olması, karıştırma artırır miktarı etkilemez.”, “Sıcaklık, karıştırma, tanecik boyutu hızlandırır, miktarı etki etmez.” Tartışma sonunda öğrencilerden föyde verilen soruları cevaplamaları istenmiştir. Şekil 3.19 tartışma sorularına ve öğrencilerin tartışma sorularına verdikleri cevaplara örnektir

TARTIŞMA

Sorular cevaplayalım

1. Soğuk su bulunan hangi beherglastaki şeker daha kolay çözünmüştür?

2. Hangi etmenler çözünme olayını etkiler?

1- toz şeker

2- Küpüne
toz şeker

Beklene yerine
karıştırma

Soğuk su yerine
sıcak su

Şekil 3. 19. Tartışma örneği

Yapılan tartışmalar sonucunda verilen soruların cevaplanması istenmiştir. Sorular cevaplandıktan sonra araştırmacı ile birlikte deneyden çıkan sonuç tartışılmıştır. Araştırmacı “Çocuklar deneylerde de gözlemlediğimiz gibi sıcaklık, tanecik boyutu ve karıştırma çözünme hızını artırırken madde miktarı çözünme hızını etkilemez.” diyerek çözünmeye etki eden etmenler hakkında bilgi verilmiştir. Öğrenciler sonuçları kayıt edilmiştir (Laboratuvar sonrası-Öğrenci, grup arkadaşına ya da öğretmenine bir soru sorabilir ve sonra sınıftan ayrılabilir.). Şekil 3.20 sonuç aşaması örneğidir.

SONUÇ Sıcaklık, tanecik boyutu, karıştırma bir
maddenin çözünme hızını artırır zamanı azaltır.

Şekil 3. 20. Sonuç örneği

Altı etkinlik tamamlandıktan sonra Tablo 3.2'deki son testlerin uygulanması aşamasına geçilmiştir. Uygulama bitiminden bir hafta sonra öğrencilere KKKBT uygulanmış ve kavram haritası yaptırılmıştır. KKKBT'nin ve Kavram haritalarının uygulanmasından bir hafta sonra Tablo 3.2'deki özet yazma etkinliklerinin uygulanması aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada öğrencilere Şekil 3.2'deki mektup verilmiş ve 6. sınıf öğrencilerine yönelik mektup yazmaları istenmiştir.

3.6. VERİ ANALİZİ

Çalışma kapsamında KKKB testi, özet yazma etkinliği ve kavram haritaları aşağıdaki şekilde analiz edilmiştir.

3.6.1. Karışımlar Konusu Kavram Başarı Testinin (KKKBT) Analizi

Uygulanan test soruları analiz edilirken öğrencilerin sorulara verdiği cevaplara bakılarak öğrencilerin testin birinci bölümüne verdiği doğru cevaplar için iki puan verilmiştir. Öğrencilerin gerekçe kısımlarını cevaplayabilmeleri için konu hakkındaki bilgilerinin yeterli olması gerektiğinden, puanlandırma anahtarı hazırlanırken gerekçe kısmına daha fazla önem verilmiştir. Bundan dolayı gerekçe kısmına doğru cevap için iki puan, kısmen doğru cevap için bir puan boş ve yanlış cevap için ise sıfır puan verilmiştir. Bir öğrencinin bir sorudan alabileceği maksimum puan dördür. Puanlamanın nasıl yapıldığı, Tablo 3.4 verilen KKKBT'nin 3. sorusu analiz edilerek açıklanmıştır.

3)

Alkol	İyot
Karbondiyoksit	Su
Benzin	Oksijen

Yukarıdaki çözücü ve çözünenleri kullanarak aşağıdaki çözeltilerden hangisi veya hangilerini hazırlayabilirsiniz?

- I) Kolonya
- II) Tuzlu su
- III) Şerbet
- IV) Tentürdiyot
- V) Gazoz

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

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

Şekil 3. 21. KKKBT'nin 3. sorusu

Tablo 3.4'te testin ikinci aşamasında verilen cevapların belirlenen kriterlere göre kategorilendirilmesi, puanlamada kullanılan kriterler ve deney ve kontrol grubundaki bazı öğrenci cevapları yer almaktadır.

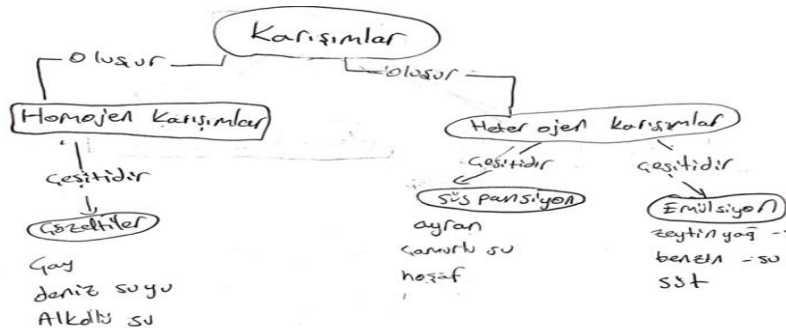
Tablo 3. 4. KKKBT'nin ikinci kısmının değerlendirme kriterleri

Cevap seviyeleri	Puanlamada kullanılan kriterler	Kontrol grubu	Deney grubu
Doğru (2 puan)	Verilen maddeler ile hangi çözeltilerin oluştuğunu açık ve doğru bir şekilde yazmaları ve ya verilen çözeltilerden çözücü ve çözüneni olamayanları doğru bir şekilde ifade etmeleri gerekmektedir	Derste yaptığımız deneylerde alkol iyotu karıştırdığımızda tentürdiyot olduğunu öğrendik kolonya alkol su gazoz ise karbondioksit sudur. Şerbet ve tuzlu suyu yapmak için tuz ve şeker de yoktur tabloda	Alkol iyot karışımı tentürdiyot karbondioksit ve su gazoz alkol ve su karışımı kolonyayı oluşturur
Kısmen doğru (1 puan)	Verilen karışımlardan en az birinin hangi maddelerden olduğunu doğru yazmaları gerekmektedir	Alkol ve iyotu karıştırınca tentürdiyot elde ederiz. Alkol ve suyu karıştırdığımızda ise gazoz elde ederiz	Çünkü alkol ve iyottu karıştırdığımızda tentürdiyot oluşur
Yanlış (0 puan)	Bu cevapların dışındaki cevaplar yanlış olarak kabul edilmiştir.	Yukarıdaki maddeler ile kolonya, tentürdiyot, gazoz yapabiliriz	Karışımları birleştirdiğimizde bu karışımlar ortaya çıkar

Öğrencilerin ön ve son KKKBT'den aldıkları puanların ortalamaları istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Bu bağlamda, veriler normal dağılım gösterdiği için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

3.6.2. Kavram Haritalarının Analizi

Öğrencilerin yaptıkları kavram haritaları analiz edilirken kavram sayısı, kavramlar ile ilgili önerme sayısı, kavramlar ile ilgili verdikleri örnekleri ve kavramlar arasında yaptıkları çapraz bağlantılar gözü önüne alınmıştır. Bu maddeler göz önüne alınarak Tablo 3.5'te kavram haritası değerlendirme ölçeği geliştirilmiştir. Kavram haritalarının puanlanmasını Şekil 3.22 üzerinden anlatılmıştır.



Şekil 3. 22. Kavram haritası örneği

Tablo 3. 5. Kavram haritası değerlendirme ölçeği

Kriterler	Alt kriterler	Kriterin tanımı	Puan
Kavram sayısı	Doğru kavram	Karışımlar ile ilgili kavramlar kullandı ise	1
	Yanlış kavram	Kullandığı kavramlar karışımlar ile ilgili değilse	0
Önerme sayısı	Doğru	Kavramlar arasında doğru ilişki kuruyorsa	2
	Kısmen doğru	Önermeyi doğru kullanmadığı fakat kavramlar arasında yine de doğru ilişki kuruyorsa	1
	Yanlış veya Boş	Kavramlar arası yanlış bir ilişki kuruyorsa	0
Örnek	Doğru	Verilen örnek kavram ile ilgili ise	1
	Yanlış	Verilen örnek kavram ile ilgili değilse	0
Çapraz bağlantı	Bağlantı geçerli önerme doğru	Farklı kavramlar arasında bağlantı kurulup önerme doğru ifade edilince	10
	Bağlantı geçerli önerme kısmen doğru	Farklı kavramlar arasında bağlantı kurulup önerme doğru bir şekilde kullanılmadı ama kavramlar arasındaki ilişkileri doğru ifade ediyor ise	5
	Bağlantı geçerli önerme yanlış veya boş	Farklı kavramlar arasında bağlantı kurulup önerme yanlış ifade edilince	2
	Bağlantı geçerli değil	Birbiri ile ilişkili olmayan kavramlar arasında ilişki kuruyorsa	0

Kavram haritasında karışımlar, çözeltiler, homojen karışımlar, süspansiyon ve emülsiyon olmak üzere altı kavramın bulunduğu görülmektedir. Bu kavramların hepsi konu ile ilgili doğru kavramlar oldukları için altı puan verilmiştir. Kavram haritasındaki önermeler incelendiğinde beş adet önerme (iki adet oluşur, üç adet çeşididir) doğru olarak değerlendirilmiş ve 10 puan verilmiştir. Kavramlar ile ilgili örnekler incelendiğinde örneklerin doğru olduğu değerlendirilmiş ve dokuz puan verilmiştir. Kavram haritasında çapraz bağlantı bulunmadığı için puan verilmemiştir. Bu bağlamda, öğrenci 25 puan almıştır. Her bir öğrencinin aldığı puanlar tek tek hesaplanmıştır. Öğrencilerin kavram haritalarından elde edilen toplam puanlar istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Veriler normal dağılım gösterdiğinden ön ve son kavram haritalarından aldıkları puanların ortalamaları bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

3.6.3. Özet Yazma Etkinliğinin Analizi

Özet yazma etkinliğini analiz edilirken öğrencilerin mektuplarda verdikleri cevaplar detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar yedi aşamada Tablo 3.6'deki gibi bir değerlendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Tablo 3.6'de

görüldüğü gibi verilen cevaplar konuya uygunluk, bilimsel içerik ve 6. sınıfların seviyesine uygunluk kriterlerini yanında anlatımın açık ve anlaşılır olması, doğru örnekler kullanılması ve cümlelerin akıcı kullanılması kriterlerine göre de değerlendirilmiştir. Bu kriterler çok iyi, iyi, orta, geliştirilebilir olarak sınıflandırılmıştır. Nicelleştirme sağlanması için çok iyi cevaplara dört, iyi cevaplara üç, orta cevaplara iki, geliştirilebilir cevaplara bir puan verilerek analizleri yapılmıştır. Bazı mektuplar araştırmacı ve bir öğrenmen tarafından ayrı ayrı analiz edilip karşılaştırıldıktan sonra tüm mektupların analizine geçilmiştir.

Tablo 3. 6. Mektup etkinliği değerlendirme yönergesi

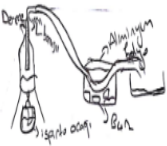
Kriterler	Geliştirilebilir (1)	Orta (2)	İyi (3)	Çok iyi (4)
Konu açık bir şekilde belirtilmiş mi?				
Bilimsel içerik açık bir şekilde anlatılmış mı?				
7. sınıf öğrencilerin yazdıkları 6. sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun mu?				
Kullanılan resim, şekil, grafik vs. konunun anlaşılmasına yardımcı olmuş mu?				
Konunun gidişatı açık ve anlaşılır mı?				
Kullanılan cümleler akıcı mı?				
Verilen örnekler anlaşılır mı?				

Bir öğrencinin Şekil 3.23'te mektup etkinliğinde yazdığı mektup görülmektedir. Öğrencinin mektubu incelendiğinde kendinden istenilen konuyu maddeler halinde açık bir şekilde belirttiği görülmektedir. Bundan dolayı çok iyi yani dört puan verilmiştir. Bilimsel içerik olarak incelendiğinde öğrencinin konuları doğru bir şekilde ifade ettiği görülmekte bundan dolayı çok iyi olarak değerlendirilmiş ve dört puan verilmiştir. Öğrenci ifadelerinin 6. sınıfların anlayabileceği seviyede olduğu fakat homojen, heterojen ve çözelti kavramlarını biraz daha ayrıntılı anlatması gerektiği için iyi olarak değerlendirilmiş üç puan verilmiştir. Öğrencinin kullandığı şekiller konunun anlaşılmasında etkili olmuştur. Bundan dolayı çok iyi olarak değerlendirilmiş ve dört puan verilmiştir. Kullanılan cümleler akıcı ve anlaşılır olduğu için çok iyi olarak değerlendirilmiş ve dört puan verilmiştir. Öğrencinin cevaplarında kendinden bir örnek vermediği görülmektedir. Ayrıca cevaplar için verdiği örneklerde homojen kısmına su ve benzin, çözelti kısmında ise çözünen kısmına sıvı yağ, kül, benzin yazdığı için iyi olarak değerlendirilmiş ve üç puan verilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen veriler bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilerek yorumlanmıştır.

1. Sorunun Cevabı olarak:

Alkol-su karışımını ayırmak için ayırılma yöntemi kullanılır. Ayırılma yöntemi ile kaynama noktalarının farklılık göstermesi ile olur.

Alkol 78°C su ise 100°C kaynar.



Ayırılma yöntemi için yukarıdaki şekilde gösterilen bu düzeni kurup ayırılabiliriz.

Yanıklık pirne ve pul biter ayırılabilir. Pirne ve pul biter karışımını suya atar. Pul biter ısıtılır. Pul biteri katılaşır bir kaseye yığılır. Sonrada pirnayı sudan ayırılabilir için süzünüz böylece ayırılmış olur.

Su - sıvı yağ karışımını ayırmak için ayırma hunisi gerekir. Ayırma hunisi aşağıdaki şekilde gibidir. İlk başta bir kaba su boşaltılır. Başka bir kaba da sıvı yağ döndürülür bu karışımı ayırma huniye dökülür.

Su - katı karışımını ayırılabilir için süzme yöntemi kullanılır. Su - katı karışımını süzme kağıdından geçirilerek su - katı karışımını ayırılmış olur.

Su - berrak karışımında su - sıvı yağ karışımı gibi ayırma. Bazen ısıtma kabloları kullanılır.

Orolet tuzu ve su karışımını ayırmak için ayırılma yöntemi veya süzme yöntemi kullanılır. Eğer Orolet tuzu karışımını suya atarsa, suya karışır. Eğer çözeltiyse süzme yöntemi kullanılır.

Su - selen karışımını ise biter biter ayırma.

2. Sorunun Cevabı olarak:

Homojen karışımın denet, birden fazla maddenin karışım tek bir madde gibi gösterilebilir. Heterojen karışım ise birden fazla maddenin karışım farklı maddeler gibi gösterilebilir.

Homojenler	Heterojenler
Alkol-su	Pirne - pul biter
İyot - alkol	Su - sıvı yağ
Su - berrak	Su - katı
Orolet tuzu - su	
Selen - su	

3. Sorunun Cevabı olarak:

Gözetli selen homojen karışımınla eş eşleştirilir. Bu yüzden homojen karışımın hepsi eşleştirilir. Bu karışımın da j

Gözetli	Gözetli
Su	Alkol
Alkol	İyot
	Sıvı yağ
	Katı
	Berrak
	Orolet tuzu
	Selen

Şekil 3. 23. Mektup etkinliği örneği

Öğrencilerin özet yazma etkinliğinden elde edilen puanların ortalamaları istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Bu bağlamda, veriler normal dağılım gösterdiği için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

3.7. GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK

Çalışmanın gerçekleştirilmesi için MEB'den gerekli izinler alınmıştır (EK.3) Çalışmanın geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak için çeşitli iyileştirilmeler yapılmıştır. Bunlardan birincisi, çalışmada veri üçgenlemesi (kavram başarı testi, kavram haritası ve özet yazma etkinlikleri) kullanılmıştır (Creswell, 2003). Veri toplama araçlarındaki açık uçlu kısımların puanlaması için puanlayıcılar arasındaki güvenilirlik puanları hesaplanmıştır. Bunun için veri toplama araçlarının %10'luk bir kısmı iki araştırmacı tarafından birlikte analiz edilmiştir. Puanlamalar arasında %80'nin üzerinde bir benzerlik bulunmasına dikkat edilmiştir. Sonrasında ise veriler tek bir araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Ayrıca,

KKKBT'nin geçerliliğini sağlamak için test bir uzman ve bir fen bilgisi öğretmeni tarafından incelenmiştir (Creswell, 2003). Testin güvenilirliğini sağlamak için pilot uygulaması yapılmış ve gerekli düzeltmelerden sonra testin geliştirilmesi tamamlanmıştır. Mektup etkinliğinde 6. sınıfların ağızından uygulama gruplarına yazılan mektup uzman ve bir öğretmen tarafından McDermott'un (2009) tezinden uyarlanmıştır. Bazı mektuplar araştırmacı ve bir öğrenmen tarafından ayrı ayrı analiz edilip karşılaştırıldıktan sonra tüm mektupların analizine geçilmiştir. KKKBT nicel veriler elde edilmiştir. Özet yazma etkinliği olan mektup etkinliğinden ve kavram haritalarından nitel veriler elde edilmiştir. Ayrıca nitel veriler puanlanarak nicelleştirilmiştir (Creswell ve Plano-Clark, 2011; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu sayede iki grup arasında karşılaştırma yapmak daha kolaylaşmıştır.



4.BULGULAR

Bu bölümde, öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin madde ve özellikleri ünitesi karışımlar konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini incelemek için elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bağlamda, araştırma sorularına cevap olacak şekilde bulgular düzenlenmiştir.

4.1. BİRİNCİ ARAŞTIRMA SORUSUNDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Çalışmanın birinci sorusunda, “Ortaokul 7. sınıf madde ve özellikleri ünitesi karışımlar konusunda ATBÖ yaklaşımına ve mevcut öğretim yöntemine göre öğrenim gören öğrencilerin kavramsal anlamaları açısından ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya cevap bulabilmek amacıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilere KKKBT ve kavram haritası ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Her iki gruptaki öğrencilerin KKKBT’den elde ettikleri ön test ve son test sonuçları Tablo 4.1’de sergilenmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde uygulama öncesi yapılan testte gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır ($t(37)=0.308$; $p>.05$; $\eta^2=0.02$). Bu durum uygulama öncesinde iki grubunda hazır bulunuşluk seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir. Son test puanları incelendiğinde gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($t(37)= 2.118$; $p<.05$; $\eta^2=0.11$).

Tablo 4. 1. KKKBT bağımsız örneklem t testi analiz sonuçları

Ölçüm	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	η^2
Ön test	Deney	21	10.66	4.52	37	0.308	.760	0.02
	Kontrol	18	10.11	6.68				
Son test	Deney	21	35.4	13.606	37	2.118	.041	0.11
	Kontrol	18	26.1	13.820				

Her iki gruptaki öğrencilerin kavram haritalarından elde ettikleri ön test ve son test sonuçları Tablo 4.2’de sergilenmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde uygulama öncesi yapılan kavram haritasında gruplar arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır ($t(37)= -2.495$; $p=0.021$; $p<.05$; $\eta^2=0.14$). Kavram haritasının son test puanları incelendiğinde gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($t(37)= 3.137$; $p=0.04$ $p<.05$; $\eta^2=0.21$).

Tablo 4. 2. Kavram haritası bağımsız örneklem t testi analiz sonuçları

Ölçüm	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	η^2
Ön test	Deney	21	1.90	1.67	37	-2.495	.021	0.14
	Kontrol	18	4.77	4.63				
Son test	Deney	21	28.00	18.27	37	3.137	.004	0.21
	Kontrol	18	13.33	10.35				

Tablo 4.1 ve 4.2 den elde edilen bağımsız t testi sonuçları deney grubundaki öğrencilerin hem kavram haritasından hem de KKKBT'den kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KKKBT' den ve kavram haritasından aldıkları ön test ve son testten puanlarının örneklerle birlikte karşılaştırılması verilmiştir.

4.1.1. KKKBT Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Cevaplarının Karşılaştırılması

KKKB ön testinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin testin birinci ve ikinci kısmındaki sorulara verdikleri cevap yüzdeleri Tablo 4.3'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda öğrencilerin testin birinci bölümüne büyük oranda yanlış cevap verdikleri görülmektedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 17 sorunun sadece 3 tanesini, %50'nin üzerinde doğru cevapladığı anlaşılmaktadır. Kontrol grubundaki öğrenciler 3., 8., 15. sorulara, deney grubundaki öğrenciler ise 3., 4., 8. sorulara %50'nin üzerinde doğru cevap vermiştir. Testin ikinci bölümü incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencileri büyük oranda boş bırakmıştır. Bu bağlamda, kontrol grubundaki öğrenciler 17 sorudan 13 soruyu (% 76.5), deney grubundaki öğrencilerin ise 17 sorudan 16 tanesini (% 94) boş bıraktığı anlaşılmaktadır. Testin ikinci kısmında kontrol grubunda sadece 15. Soruya %50 üzerinde doğru cevap verilirken deney grubunda hiçbir soruya %50 üzerinde doğru cevap verilmemiştir.

Testin birinci kısmında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin %50'nin üzerinde ortak olarak doğru cevapladığı sorular 3. ve 8. sorulardır. Testteki 3.soru verilen maddelerin birbiri ile karıştırılması ile hangi çözeltilerin oluştuğunun seçilmesini içeren bir sorudur. Sorunun doğru cevaplanması için öğrencilerin günlük hayatta ki çözeltileri ve bu çözeltilerin hangi maddelerden oluştuğunu bilmesi gerekmektedir. Diğer ortak cevaplanan soru olan 8. soru ise sıcaklığın çözünme hızına etkisini içeren bir sorudur. Sorunun doğru cevaplanabilmesi için öğrencileri sıcaklığın çözünme hızına nasıl etki ettiğini bilmeleri gerekir.

Üçüncü soruya deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevapları karşılaştıracak olursak, 3. sorunun birinci bölümüne kontrol grubu öğrencileri %61.1 (11/18) oranında doğru cevap vermiştir. Deney grubu öğrencileri sorunun birinci kısmını %52.4 (11/21) oranında doğru cevaplamıştır. Bu oranlar göz önüne alındığında iki grup öğrencilerinin de günlük hayattaki çözeltilerin bileşenleri hakkında fikir sahibi oldukları söylenebilir. Sorunun ikinci kısmı incelendiğinde ise kontrol grubundaki öğrencilerin yarısının (%50), deney grubundaki öğrencilerin yarısından fazlasının (%57.1) sorunun gerekçelendirme kısmını boş bıraktığı görülmektedir.

Üçüncü sorunun ikinci kısmı ile ilgili sonuçlar incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerin %5.6'si (1) soruya doğru ve kısmen doğru olarak cevaplamıştır. Öğrencilerin doğru cevapları şöyle ifade edilebilir. Örneğin k1 kodlu öğrenci “*çünkü tuzlu su için tuz ve su lazım bunlar yok şerbet içinse şeker ve su lazım bunlar yok onun için seçtim*” demiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin %38.9'u (7/18) sorunun ikinci kısmını yanlış cevaplamıştır. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar şu şekilde ifade edilebilir. Örneğin k12 kodlu öğrenci “*bu maddelerle sadece bu şeylerle hazırlanır*”, k6 kodlu öğrenci de “*kolonyada alkol ve karbondioksit var, tentürdiyotta ise alkol benzin var gazozda su oksijen var*” demiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin günlük hayatta çözelti örnekleri ile ilgili deneyimlerinin olmasına rağmen bu çözeltilerin hangi maddelerden oluştuğu konusunda fikirlerinin olmadığı görülmektedir. Örneğin k6 kodlu öğrenci kolonyanın alkol ve karbondioksitten, tentürdiyottun alkol ve benzinden, gazozun da su ve oksijenden oluştuğunu düşünmektedir. K12 kodlu öğrenci de bu maddelerle sadece bu şeyler hazırlanır diyerek çok geniş bir ifade kullanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin %50'si (9/18) bu sorunun ikinci kısmını boş bırakmıştır. Buradan öğrencilerin testin birinci kısmında doğru cevap vermelerine rağmen, ikinci kısmını boş bıraktığı (%50), geri kalan kısmın büyük çoğunluğunun ise (%44.4) soruya yanlış gerekçeler verdiği anlaşılmaktadır.

Üçüncü sorunun ikinci kısmına deney grubunun verdiği cevap oranları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinden hiçbirinin doğru cevap veremediği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin, %4.8'i (1) kısmen doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin verdiği kısmen doğru cevaplar şöyle ifade edilebilir. Örneğin d14 kodlu öğrenci “*kolonya su ve alkol karışımıdır*” demiştir. Öğrenci bu soruda verilen üç adet çözeltinin nelerden oluşması gerektiğine cevap vermesi gerekirken öğrenci sadece birinin cevabını yazmıştır. Deney grubu öğrencilerinin %38.1', (8) bu sorunun ikinci kısmını yanlış cevaplamıştır.

Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar şu şekilde ifade edilebilir. Örneğin d2 kodlu öğrenci “iyot tuzla ilgili bir şeydir bu yüzden tentürdiyot alkol ve oksijenden yapılır”; d5 kodlu öğrenci de “kolonyada alkol olduğu için hazırlanabilir. Tentürdiyot karbondioksit ile iyot ile hazırlanır gazozda oksijen ve su ile hazırlanır” demiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin günlük hayattaki çözümler ile ilgili deneyimlerinin olduğu fakat bunlar hakkında tam bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin %57.1’i de (12) bu sorunun ikinci kısmını boş bırakmıştır. Buradan yola çıkarak, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrenciler gibi sorunun birinci kısmını doğru olarak cevaplamalarına rağmen, yarısından fazlasının doğru gerekçe yazmadıkları anlaşılmaktadır.



Tablo 4. 3. KKKBT deney ve kontrol grubu ön test cevap yüzdeleri

Ön test	Kontrol grubu												Deney grubu											
	1. kısım						2. kısım						1.kısım						2.kısım					
	Doğru		Yanlış		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	2	11.1	16	88.9	0	0	0	0	12	66.7	6	33.3	0	0	21	100	0	0	0	0	2	9.5	19	90.5
2	4	22.2	14	77.8	0	0	0	0	7	38.9	11	61.1	6	28.6	15	71.4	0	0	0	0	3	14.3	18	85.7
3	11	61.1	7	38.9	1	5.6	1	5.6	7	38.9	9	50	11	52.4	10	47.6	0	0	1	4.8	8	38.1	12	57.1
4	3	16.7	15	83.3	1	5.6	0	0	7	38.9	10	55.6	11	52.4	10	47.6	0	0	2	9.5	9	42.9	10	47.6
5	3	16.7	15	83.3	0	0	2	11.1	8	44.4	8	44.4	8	38.1	13	61.9	1	4.8	2	9.5	5	23.8	13	61.9
6	3	16.7	15	83.3	0	0	0	0	5	27.8	13	72.2	3	14.3	18	85.7	0	0	0	0	2	9.5	19	90.5
7	3	16.7	15	83.3	1	5.6	0	0	5	27.8	12	66.7	5	23.8	16	76.2	0	0	0	0	9	42.9	12	57.1
8	10	55.6	8	44.4	1	5.6	1	5.6	7	38.9	9	50	14	66.7	7	33.3	0	0	1	4.8	7	33.3	13	61.9
9	2	11.1	16	88.9	2	11.1	0	0	6	33.3	10	55.6	3	14.3	18	85.7	0	0	0	0	6	28.6	15	71.4
10	4	22.2	14	77.8	4	22.2	0	0	7	38.9	11	61.1	7	33.3	14	66.7	1	4.8	0	0	1	4.8	19	90.5
11	2	11.1	16	88.9	2	11.1	0	0	11	61.1	7	38.9	7	33.3	14	66.7	0	0	0	0	1	4.8	20	95.2
12	2	11.1	16	88.9	2	11.1	0	0	3	16.7	15	83.3	2	9.5	19	90.5	0	0	0	0	0	0	21	100
13	3	16.7	15	83.3	3	16.7	1	5.6	3	16.7	14	77.8	8	38.1	13	61.9	0	0	0	0	1	4.8	20	95.2
14	5	27.8	13	72.2	5	27.8	1	5.6	5	27.8	12	66.7	6	28.6	15	71.4	0	0	0	0	1	4.8	20	95.2
15	11	61.1	7	38.9	11	61.1	2	11.1	2	11.1	10	55.6	10	47.6	11	52.4	3	14.3	0	0	0	0	19	90.5
16	5	27.8	13	72.2	5	27.8	2	11.1	8	44.4	7	38.9	8	38.1	13	61.9	2	9.5	1	4.8	0	0	18	85.7
17	2	11.1	16	88.9	2	11.1	0	0	5	27.8	13	72.2	3	14.3	18	85.7	0	0	0	0	3	14.3	18	85.7

Her iki gruptaki öğrencilerin ortak olarak doğru cevapladıkları 8. sorunun verileri incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerin %55.6'sı (10) deney grubundaki öğrencilerin ise %66.7'si (14) sorunun birinci bölümüne doğru olarak cevap verdiği görülmektedir. Bu oranlar göz önüne alındığında deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek oranlarda doğru cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Sıcaklığın çözünmeye etkisi günlük hayatta kolaylıkla gözlenebilen bir olay olduğu için her iki gruptaki öğrencilerin ön bilgilerinin yüksek oranda olması şaşırtıcı olmayabilir. Bu sorunun ikinci kısmı incelendiğinde, gerekçe kısmını kontrol grubundaki öğrencilerin yarısının, deney grubundaki öğrencilerin ise büyük çoğunluğunun (%61.9) boş bıraktığı anlaşılmaktadır.

Testteki 8. sorunun ikinci kısmı ile ilgili sonuçlar detaylı incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin %5.6'sının (1) soruya doğru olarak cevap verdiği görülmektedir. Öğrencilerin doğru cevapları söyle ifade edilebilir. Örneğin k17 kodlu öğrenci “şeker erimez çözünür. Atomlara ayrılmaz. Sıcak su şekeri buharlaştırmaz. Sıcaklık artıkça çözünme hızı artar çünkü sıcak suyun tanecikleri arasında boşluk fazladır” demiştir. Öğrenci çözünmeye sıcaklığın etkisini açıklamıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin %5.6'sı (1) kısmen doğru olarak gerekçe yazmıştır. Öğrencilerin verdikleri kısmen doğru cevaplar söyle ifade edilebilir. Örneğin k2 kodlu öğrenci “1.kabta sıcaklık 20 derece 2. kabta sıcaklık 60 derece olduğundan 2 kaptaki ısı daha fazladır” demiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin %38.9'u (7) sorunun ikinci bölümünü yanlış cevaplamıştır. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar şu şekilde örneklendirilebilir. K8 kodlu öğrenci “çünkü şekeri sıcak suyun ya da sıcak çayın içine atınca daha hızlı çözülür”; k12 kodlu öğrenci de “şeker sıcak suda daha çabuk çözünür” demiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin konu hakkında bilgi vermedikleri, sorudaki ifadeyi kısa bir cümle ile ifade ettikleri anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin %50'si (9) de bu sorunun ikinci kısmını boş bırakmıştır. Buradan yola çıkarak, ortak olarak cevaplanan 3. soruda olduğu gibi kontrol grubu öğrencilerinin sorunun ilk kısmına doğru cevap vermelerine rağmen, bunları gerekçelendiremedikleri anlaşılmaktadır.

Deney grubu öğrencilerinin 8. sorunun ikinci kısmı ile ilgili sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin doğru gerekçe yazmadıkları, %4.8'nin (1) kısmen doğru gerekçelendirme yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin kısmen doğru cevapları incelendiğinde, d12 kodlu öğrencinin “Sıcaklık artıkça maddelerin çözünme hızı artar.” Dediği anlaşılmaktadır. Öğrencinin verdiği cevap doğrudur fakat öğrenci sorunun nedenini tam olarak

açıklayamamıştır. Deney grubu öğrencilerinin %33.3'ü (7) sorunun ikinci kısmını yanlış cevaplamıştır. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar şu şekilde örneklendirilebilir. D13 kodlu öğrenci “*Sıcaklıkta su daha çok erir ve atomlarına ayrılır gibi geldi*”, d8 kodlu öğrenci de “*Derece arttıkça suyun buharlaşma hızı da artar bu yüzden daha çabuk erir*” demiştir. Yapılan gerekçelendirmelerden öğrencilerin bu konu hakkında bilgilerinin olmadığı anlaşılmaktadır. Örneğin d13 kodlu öğrenci maddenin atomlarına ayrılacağını ifade etmiş ayrıca eridiğini düşünmüştür. D8 kodlu öğrencide buharlaşma hızı ile çözünme hızını bağdaştırmıştır. İki örnekte de maddenin erimesi ile çözünmesi karıştırılmış ve çözünme hızı ve sıcaklık arasındaki bağlantı ile alakası olmayan bilgiler verilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin %61.9'u (13) de bu sorunun ikinci kısmını boş bırakmıştır. Diğer soruda (3.soru) olduğu gibi, deney grubundaki öğrencilerin sorunun doğru cevabını işaretlemelerine rağmen, gerekçelendirme yapamadıkları anlaşılmaktadır.

Buradan yola çıkarak, her iki gruptaki öğrencilerin karışımlar konusuyla ilgili ön bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve bilgilerinin birbirinden çok farklı olmadığı söylenebilir. Çünkü öğrencilerin büyük çoğunluğu testin ilk kısmına yanlış cevap vermiştir. İkinci kısmında ise gerekçelendirme kısımlarını boş bırakmıştır.

4.1.2. KKKBT Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Cevaplarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KKKBT testine verdiği son test sonuçları Tablo 4.4'te görülmektedir. Tablo incelendiğinde, testin birinci kısmında kontrol grubundaki öğrencilerin 7 soru (5.,7.,9.,10.,11.,13.,16. sorular) haricindeki diğer tüm sorulara %50 ve üzerinde doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin ise 3 soru haricindeki (7.,9.,11. sorular) tüm sorulara %50'nin üzerinde doğru cevap verdiği görülmektedir. Buradan yola çıkarak, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre son testin birinci kısmında daha fazla oranda doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Testin birinci kısmında son testte alınan sonuçlar, ön test ile karşılaştırıldığında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin testteki soruları doğru cevaplama oranları artmıştır. Ancak, bu artış deney grubunda daha fazladır ve bağımsız örneklem t-testinden (Tablo 4.1) de anlaşılabileceği gibi anlamlı bir farklılık vardır.

Son testin ikinci kısmına verilen gerekçeler incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrenciler sadece bir soruya (1. soru), deney grubundaki öğrenciler ise üç soruya (1.,12.,15. sorular) %50'nin üzerinde doğru gerekçelendirme yapmıştır. Her iki gruptaki öğrencilerin

%50 ve üzerinde verdiği cevapların çoğunluğu yanlış kategorisinde toplanmıştır. Bu bağlamda, kontrol grubundaki öğrenciler son testte, 6 soruya (2.,8.,10.,12.,14.,16. sorular), deney grubundaki öğrenciler ise 8 soruya (4.,6.,7.,8.,9.,10.,11.,16.) %50 ve üzerinde yanlış gerekçe sunmuştur. Deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre gerekçe kısmını daha az boş bırakmıştır. Bu bağlamda, kontrol grubundaki öğrenciler sadece bir soruyu (1.soru), deney grubundaki öğrencilerin ise 7 soruyu (4.,6.,8.,12.,14.,15.,16. sorular) boş bırakmadıkları anlaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlar ışığında, deney grubundaki öğrencilerin daha az boş bıraktıkları için kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla gerekçe yazma eğiliminde olduğu söylenebilir.



Tablo 4. 4. KKKBT deney ve kontrol grubu son test cevap yüzdeleri

Son test	Kontrol grubu												Deney grubu											
	1. kısım						2. kısım						1. kısım						2.kısım					
	Doğru		Yanlış		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	12	66.7	6	33.3	10	55.6	2	11.1	6	33.3	0	0	15	71.4	6	28.6	15	71.4	0	0	5	23.8	1	4.8
2	10	55.6	8	44.4	2	11.1	2	11.1	11	61.1	3	16.7	16	76.2	5	23.8	8	38.1	3	14.3	9	42.9	1	4.8
3	15	83.3	3	16.7	2	11.1	8	44.4	4	22.2	4	22.2	16	76.2	5	23.8	5	23.8	11	52.4	3	14.3	2	9.5
4	10	55.6	8	44.4	2	11.1	6	33.3	6	33.3	4	22.2	15	71.4	6	28.6	6	28.6	1	4.8	14	66.7	0	0
5	9	50	9	50	6	33.3	2	11.1	8	44.4	2	11.1	10	47.6	11	52.4	8	38.1	2	9.5	10	47.6	1	4.8
6	12	66.7	6	33.3	5	27.8	1	5.6	8	44.4	4	22.2	11	52.4	10	47.6	9	42.9	1	4.8	11	52.4	0	0
7	6	33.3	12	66.7	4	22.2	0	0	7	38.9	7	38.9	5	23.8	16	76.2	5	23.8	2	9.5	13	61.9	1	4.8
8	14	77.8	4	22.2	1	5.6	4	22.2	9	50	4	22.2	19	90.5	2	9.5	0	0	6	28.6	15	71.4	0	0
9	6	33.3	12	66.7	4	22.2	0	0	8	44.4	6	33.3	8	38.1	13	61.9	7	33.3	0	0	12	57.1	2	9.5
10	5	27.8	13	72.2	2	11.1	0	0	11	61.1	5	27.8	11	52.4	10	47.6	5	23.8	4	19	11	52.4	1	4.8
11	8	44.4	10	55.6	5	27.8	6	33.3	3	16.7	4	22.2	10	47.6	11	52.4	7	33.3	1	4.8	11	52.4	2	9.5
12	11	61.1	7	38.9	1	5.6	1	5.6	9	50	7	38.9	14	66.7	7	33.3	11	52.4	1	4.8	9	42.9	0	0
13	5	27.8	13	72.2	1	5.6	0	0	7	38.9	10	55.6	13	61.9	8	38.1	4	19	6	28.6	9	42.9	2	9.5
14	10	55.6	8	44.4	0	0	1	5.6	13	72.2	4	22.2	15	71.4	6	28.6	9	42.9	3	14.3	9	42.9	0	0
15	11	61.1	7	38.9	4	22.2	0	0	7	38.9	7	38.9	19	90.5	2	9.5	16	76.2	2	9.5	3	14.3	0	0
16	8	44.4	10	55.6	4	22.2	1	5.6	9	50	4	22.2	13	61.9	8	38.1	8	38.1	1	4.8	12	57.1	0	0
17	11	61.1	7	38.9	1	5.6	4	22.2	5	27.8	8	44.4	13	61.9	8	38.1	3	14.3	5	23.8	9	42.9	4	19

Son testin ikinci kısmı, ön testin ikinci kısmıyla karşılaştırıldığında, ön testte öğrencilerin doğru kategorisinde herhangi bir cevabı bulunmazken, son testte deney grubundaki öğrencilerin 3 soruda, kontrol grubundaki öğrencilerin ise bir soruda %50 üzerinde doğru gerekçelendirme yaptığı bulunmuştur. Ön testte her iki gruptaki öğrencilerin boş bırakma oranları daha fazla iken, son testte bu oran azalmıştır. Ön testte, her iki gruptaki öğrencilerin %50'sinin gerekçelendirme kısmını boş bıraktıkları, son testte ise her iki gruptaki öğrencilerin soruları boş bırakma eğilimlerinin azaldığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, son testte kontrol grubunda bir soruda (13. soru) öğrencilerin %50 üzerinde soruyu boş bıraktıkları görülürken, deney grubundaki öğrencilerin %50 üzerinde hiçbir soruyu boş bırakmadıkları anlaşılmıştır. Boş bırakma kısımları daha detaylı incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin boş bırakma yüzdeleri %10'nun altındayken, kontrol grubundaki öğrencilerin soruları boş bırakma yüzdeleri %10'nun üzerinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan, her iki gruptaki öğrencilerin doğru gerekçelendirme kısmının arttığı, boş bırakma kısmının azaldığı anlaşılmaktadır. Buradan yola çıkarak, her iki gruptaki öğrencilerin doğru gerekçelendirme oranları arttığı, ancak bu artışın deney grubunda daha fazla olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden gerekçelendirme kısımlarını daha az boş bıraktıkları söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testin birinci ve ikinci kısımlarına %50'nin üzerinde doğru cevap verdiği sorular incelendiğinde, sadece birinci soruya her iki gruptaki öğrencilerin doğru cevap ve doğru gerekçelendirme yaptığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, son testin birinci bölümüne kontrol grubunun %66.7'si (12) doğru cevap verirken deney grubunun %71.4'ü (15) doğru cevap vermiştir. Son testte 1. sorunun ikinci kısmına verilen cevap yüzdeleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin %55.6 (10) oranında, deney grubunda ise %71.4 (15) oranında doğru gerekçelendirme yaptığı bulunmuştur.

Kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri doğru cevap örnekleri şöyle ifade edilebilir. K2 kodlu öğrenci “*seçtiğim şıktaki maddeler tek madde gibi gözükmez her yerde eşit değildirler. Bunlardan kahvede mikroskoptan bakıldığında tek madde gibi gözükmez buna dayanarak bu şıkkı seçtim*”, k1 kodlu öğrenci ise “*heterojen karışım dendiği için karışım içinde maddeleri ayırt edebiliyorsak, örneğin salata bir heterojen karışım*” demiştir. Öğrencilerin heterojen karışımın tanımını içeren cevaplar verdiği ve daha çok kitapta bulunan ezber bilgileri verdikleri görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri sorunun ikinci kısmına %11.1 (2) oranında kısmen doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri

kısmen doğru cevaplar söyle ifade edilebilir. Örneğin k3 kodlu öğrenci “*Heterojen karışımlar tek madde gibi gözükmez.*”, k9 kodlu öğrenci ise “*çünkü heterojenlerin bulunduğu şık olduğu için mesela ayran da yağ var yoğurt var su var. Bunları görebiliyoruz*” demiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde heterojen karışımların bir özelliğini veya bir örneğini belirttikleri, heterojen karışımlar ile ilgili tam bilgi vermedikleri görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri sorunun ikinci kısmına %33.3 (6) oranında yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar söyle ifade edilebilir. K13 kodlu öğrenci “*Bunlar heterojen karışım olduğu için*”, 12 kodlu öğrenci ise “*Seçtiğim şıktaki karışımları ayırabiliriz*” demiştir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar incelendiğinde k13 kodlu öğrenci açıklama yapmamış sadece sorudaki ifadeyi cevap olarak yazmıştır. K12 kodlu öğrenci de karışımlarının genelinin bir özelliğini heterojen karışımın bir özelliği gibi ifade etmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin 1. Sorunun ikinci kısmına verilen cevap yüzdeleri incelendiğinde, öğrencilerin %71.4(15) oranında doğru cevap verdiği görülmektedir. Öğrencilerin verdiği doğru gerekçelendirmeler şöyle ifade edilebilir. Örneğin d17 kodlu öğrenci “*Çünkü bunlar tek bir madde gibi gözükmezler. Karışımında karışanlar her yere eşit şekilde dağılmazlar*”, d2 kodlu öğrenci ise “*homojen karışımlar tek bir madde gibi görünürler. Heterojen karışımlar tam tersidir ve her yere eşit bir şekilde dağılmazlar.*” demiştir. Öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar incelendiğinde heterojen karışımın özellikleri doğru bir şekilde ifade etmişlerdir. Örneğin d17 kodlu öğrenci cevabında heterojen karışımların tek bir madde gibi gözükmediğini ve heterojen karışımında karışanların karışımında eşit bir şekilde dağılmadığını ifade etmiştir.

Deney grubu öğrencileri sorunun ikinci kısmına kısmen doğru kategorisinde cevap vermemiş, %23.8 (5) oranında yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar söyle örneklendirilebilir. D10 kodlu öğrenci “*Heterojen maddeler tek bir madde gibi görünür*”, d7 kodlu öğrenci ise “*Diğerleri homojen karışımdır o yüzden seçtim*” demiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde d10 kodlu öğrenci homojen ve heterojen karışımları birbirine karıştırmıştır. D7 kodlu öğrenci ise açıklama yapmamış sade bir ifade kullanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin %4.8’i (1) bu sorunun ikinci kısmını boş bırakmıştır.

Tablo 4.4 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin hem birinci hem de ikinci kısımlarına %50 üzerinde doğru cevap verdiği ve doğru gerekçelendirme yaptığı 12. ve 15.

sorular incelendiğinde, kontrol grubunun %50 üzerinde birinci kısımlarına doğru cevap verdiği ancak, doğru gerekçelendirmelerinin % 50'nin altında kaldığı görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 12. sorunun birinci bölümüne son testte verdikleri cevap oranları incelendiğinde, kontrol grubunun %61.1 (11) oranında doğru, deney grubunun ise %66.7 (14) oranında doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Sorunun ikinci kısmı incelendiğinde ise deney grubundaki öğrencilerin %52.4'ü, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %5.6'sı doğru gerekçelendirme yapmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin 12. sorunun ikinci kısmına verdiği doğru cevaplar incelendiğinde, kontrol grubundan k17 kodlu öğrencinin “*Katı sıvı karışımlar ayrışsal damıtma kullanılmaz çünkü onları yoğunluk farkı, süzme ile ayırırız*” dediği anlaşılmaktadır. Öğrencinin cevabı incelendiğinde katı sıvı karışımların nasıl ayrılabilirliğini doğru bir şekilde ifade ettiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri sorunun ikinci kısmına %5.6 (1) oranında kısmen doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri kısmen doğru cevaplar şöyle ifade edilebilir. Örneğin k6 kodlu öğrenci “*Ayrışsal damıtma yerine başka bir ayırma yöntemi olmalıydı.*” demiştir. Öğrenci, ayrışsal damıtmanın uygun olmayacağını bilmiş fakat doğru yöntemi ifade edememiştir. Kontrol grubu öğrencileri sorunun ikinci kısmına %50 (9) oranında yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar şöyle örneklendirilebilir. K16 kodlu öğrenci “*Homojen sıvı sıvı karışımlar ayrışsal damıtma ile ayrılmazlar.*”, k10 kodlu öğrenci de “*Ayrışsal damıtma heterojen sıvı sıvı karışımlarda olur.*” demiştir. Öğrencilerin karışımları ayırma yöntemleri hakkındaki yanlış bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin %38.9'u (7) de bu sorunun ikinci kısmını boş bırakmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin 12. sorunun ikinci kısmına verilen cevap yüzdeleri incelendiğinde, sorunun ikinci kısmına %52.4 (11) oranında doğru cevap verdiği görülmektedir. Öğrencilerin verdiği doğru cevaplar şöyle ifade edilebilir. Örneğin d5 kodlu öğrenci “*Çünkü ayrışsal damıtma sadece sıvı sıvı homojen karışımlarda olur.*”, d4 kodlu öğrenci de “*Çünkü heterojen sıvı sıvı karışımlar sadece süzme veya yoğunluk farkı ile ayrılırlar.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin, karışımları ayırma yöntemleri ve hangi karışımlar ile kullanacaklarını doğru ifade ettikleri görülmektedir. Deney grubu öğrencileri sorunun ikinci kısmına %4.8 (1) oranında kısmen doğru cevap vermiştir. Öğrencinin verdiği kısmen doğru cevaplar incelendiğinde, d3 kodlu öğrencinin “*heterojen katı sıvı karışımlar ayrışsal damıtma ile ayrılmazlar.*” Dediği anlaşılmaktadır. Deney grubu öğrencileri

sorunun ikinci kısmına %42.9 (9) oranında yanlış cevap verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar şöyle ifade edilebilir. Örneğin d6 kodlu öğrenci “*Heterojen sıvı sıvı karışımlar yoğunluk farkı ile değil ayrımsal damıtma ile ayrılır.*”, d15 kodlu öğrenci ise “*Homojen katı sıvı karışımlar damıtma ile ayrılırlar o yüzden.*” demiştir. Verilen cevaplardan öğrencilerin karışımları ayırma yöntemlerini ve kullandıkları karışımları yanlış ifade ettikleri görülmektedir.

Tablo 4.4 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 15. sorunun birinci bölümüne son testte verdikleri cevap oranları incelendiğinde, kontrol grubunun %61.1 (11) oranında doğru cevap verirken deney grubunun %90.5 (19) oranında doğru cevapladığı görülmüştür. 15.sorunun ikinci kısmına verdikleri doğru gerekçelendirmeler incelendiğinde, deney grubunun % 76.2, kontrol grubunun ise %22.2 oranında doğru gerekçelendirmeler yaptığı anlaşılmaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinin 15. sorunun ikinci kısmına tüm kategorilerde verilen cevap yüzdeleri incelendiğinde, öğrencilerin %22.2 (4) oranında doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin verdikleri doğru cevap örnekler şu şekildedir: K15 kodlu öğrenci “*Buharlaştırarak ayırma kullanılmıştır. Deniz suyu da böyle ayrılır. Su buharlaşır geriye tuz kalır.* ”, k1 kodlu öğrenci ise “*Aynı yöntem deniz suyunda da olur çünkü deniz suyu tuzlu su karışımıdır.*” demiştir. Kontrol grubu öğrencileri sorunun ikinci kısmına kısmen doğru cevap vermemiş, %38.9 (7) oranında yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar şöyle ifade edilebilir. Örneğin k8 kodlu öğrenci “*Kolonyanın içinde alkol olduğu için deneyde kolonya ve alkolü ayırırız.*”, k17 kodlu öğrencide “*Hepsi homojen D şıkkı heterojen karışımlar ayrılır.*” demiştir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar incelendiğinde k8 ve k17 kodlu öğrencilerin yanlış karışım seçtikleri görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin %38.9’u (7) de bu sorunun ikinci kısmını boş bırakmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin 15. sorunun ikinci kısmına verilen cevap yüzdeleri incelendiğinde, öğrencilerin %76.2 (16) oranında doğru cevap verdiği görülmektedir. Öğrencilerin verdiği doğru cevaplar şu şekildedir: D12 kodlu öğrenci “*Deniz suyunu buharlaştırarak tuz elde ederiz şeker su karışımına benziyor.*”, d17 kodlu öğrenci ise “*Deniz suyunda tuz vardır. Homojen bir karışımdır. Homojen katı sıvı karışımlar buharlaştırma ile ayrılır deniz suyu kaynar sonuçta tuz kalır.*” demiştir. Öğrencilerin şekerli su ile deniz suyunun da benzer bir karışım olduğunu ifade ettiği görülmektedir. Deney grubu öğrencileri

sorunun ikinci kısmına %9.5 (2) oranında kısmen doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri kısmen doğru cevaplar şöyle ifade edilebilir. Örneğin d16 kodlu öğrenci “*deniz suyu tuzlu olduğu için*”, d21 kodlu öğrencide “ *Deniz suyunda tuz elde ederiz*” demiştir. Öğrenciler, deniz suyunun özelliğini doğru vermiş fakat ayırıştırma sürecini anlatamamıştır. Bu soruya (15.soru) deney grubu öğrencilerinin %14.3 (3) oranında yanlış cevap verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar incelendiğinde, d5 kodlu öğrencinin “*Kolonyadaki alkol ve suyun buharlaştırarak kolayca ayırabiliriz ama diğerlerini yapamayız*” , d9 kodlu öğrencinin ise “*B olmalı çünkü değerleri olamaz buğday taneleri saman hiç olmaz*” yazdığı anlaşılmaktadır. Öğrencilerin (d5 ve d9 kodlu) ayrışsal damıtma ile buharlaştırmayı birbirine karıştırdığı görülmektedir.

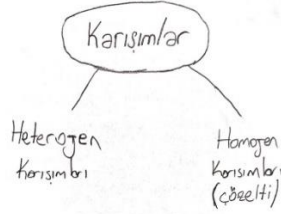
Ön ve son KKKBT testinden elde edilen bulgular ışığında, her iki gruptaki öğrencilerin karışımlar konusuyla ilgili olarak son testteki bilgilerinin ön testteki bilgilerine göre artış gösterdiği söylenebilir. Buna karşın, deney grubunun testin ilk ve ikinci bölümünde doğru cevaplarındaki artış kontrol grubuna göre daha fazladır. Özellikle testin ikinci aşamasına verilen cevap oranı deney grubunda daha fazladır. Bu durum deney grubunun kendilerini ifade etme noktasında kontrol grubuna göre daha cesaretli olduğu gösterebilir. Bu durumun sebebinin, ATBÖ yaklaşımı ile işlenen derste öğrencilerin daha çok kendini ifade edecekleri etkinlikleri yapmaları olduğu söylenebilir. Buradan elde edilen sonuçlar, KKKBT testinde ATBÖ grubundaki öğrencilerin neden istatistiksel olarak anlamlı sonuç aldığını açıklayabilir.

4.1.3 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön ve Son Kavram Haritalarının Karşılaştırılması

Çalışma kapsamında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamlarını ölçmek için kullanılan diğer bir ölçme aracı kavram haritalarıdır. Tablo 4.2 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin ön kavram haritasından aldıkları puanların ortalamaları, deney grubundan istatistiksel olarak daha anlamlı bir ortalamaya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Her iki gruptaki öğrencilerin ön kavram haritasında genellikle sadece ana kavramı yazdıkları dallanmalar, önermeler ve çapraz bağlantı kullanmadıkları görülmektedir. Ancak, kontrol grubundaki öğrencilerin deney grubundan daha fazla sayıda kavram yazdığı ya da önerme yazdığı anlaşılmaktadır.

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin ön kavram haritalarına örnek olarak verilmiştir. Şekil 4.1 incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencinin

deney grubundaki öğrenciden daha fazla kavram yazdığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, kontrol grubundaki öğrenci karışımlar, heterojen karışımlar ve homojen karışımlar olmak üzere 3 doğru kavram yazmıştır. Buna karşın, deney grubundaki öğrenci sadece karışımlar kavramını yazmıştır.

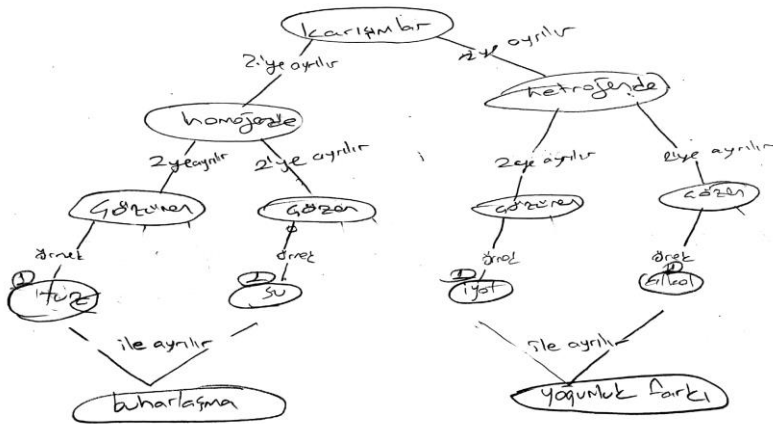


Şekil 4.1. Kontrol grubu ön kavram haritası örneği



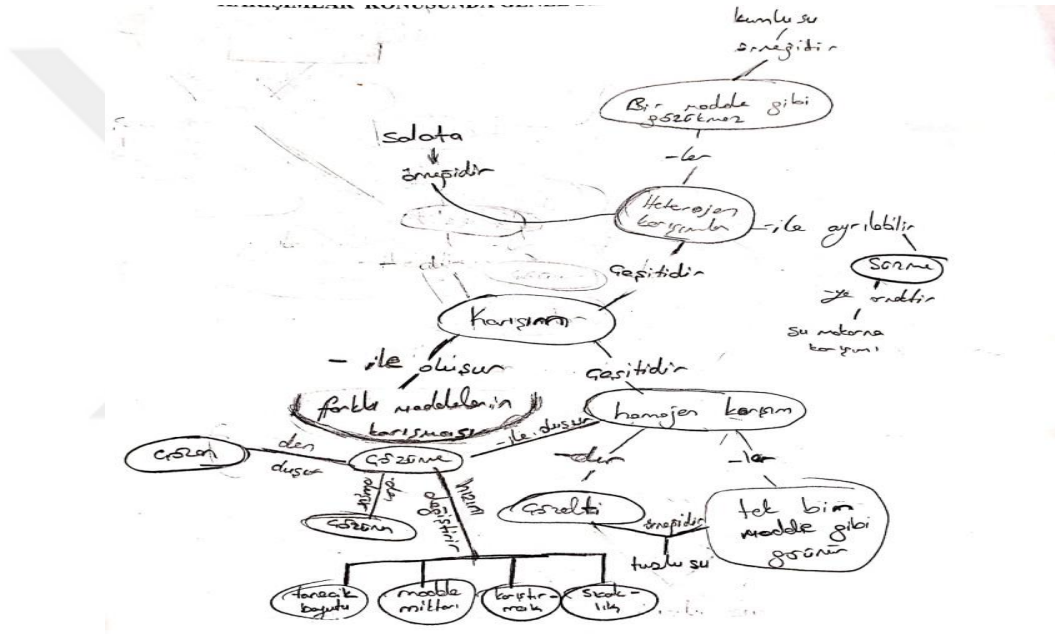
Şekil 4.2. Deney grubu ön kavram haritası örneği

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son kavram haritaları incelendiğinde, ön kavram haritalarına oranla öğrencilerin daha fazla kavram, önerme, örnek ve çapraz bağlantı yaptıkları anlaşılmaktadır. Şekil 4.3 kontrol grubundaki bir öğrencinin son kavram haritası örneğidir. Şekil 4.3 incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencinin son kavram haritasında öğrencinin 6 tane doğru kavram (karışımlar, homojen, heterojen, çözünen, çözen, buharlaşma) kullandığı, 3 kavramı yanlış kullandığı (çözünen, çözen ve yoğunluk farkı) görülmektedir, çünkü kavramlar heterojen kavramıyla ve verilen örneklerle uyumsuzdur. Öğrenci, 4 örnek vermiştir. Bu örneklerden iki tanesi doğru (tuz, su) iki tanesi yanlıştır (iyot, alkol). 8 önerme yazmıştır, bunlardan 3 tanesi yanlıştır (heterojende ikiye ayrılır ve iyot alkol yoğunluk farkından ayrılır). Öğrenci çapraz bağlantı yapmamıştır.



Şekil 4.3. Kontrol grubu son kavram haritası örneği

Deney grubundaki bir öğrencinin son kavram haritası Şekil 4.4’de verilmiştir. Deney grubundaki öğrenci, son kavram haritasında 12 doğru kavram (karışımlar, homojen karışım, heterojen karışım, çözünme, çözen, çözünen, çözelti, tanecik boyutu, madde miktarı, karıştırma, sıcaklık ve süzme) yazmıştır. Yazdığı iki kavram (bir madde gibi görünmez, tek bir madde gibi görünür), kavram olarak ifade edilemediği için bunlar yanlış kavram olarak kabul edilmiştir. Öğrenci 9 adet doğru önerme yazmıştır (heterojen karışım çeşididir, homojenler çözeltidir, çözünme hızını tanecik boyutu, çözünme hızını karıştırmak, çözünme hızını sıcaklık değiştirir, heterojen karışımlar süzme ile ayrılabilir, homojen karışım çeşididir. Çözünme çözünen oluşur, çözünme çözünenden oluşur). Öğrenci, 4 adet doğru örnek vermiştir (kumlu su, su makarna karışımı, tuzlu su ve salata).



Şekil 4. 4. Deney grubu son kavram haritası örneği

Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’te, deney grubundaki öğrencilerin son kavram haritalarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla kavram, önerme ve örnek yaptıkları görülmektedir. Her iki gruptaki öğrencilerin ön ve son kavram haritalarında çapraz bağlantı yapmadıkları anlaşılmaktadır. Buradan yola çıkarak, deney grubundaki öğrencilerinin ATBÖ ile yapılan laboratuvar etkinlikleri sonrası daha kavramsal anlamalarının daha fazla geliştiği söylenebilir.

4.2. ARAŞTIRMANIN İKİNCİ ARAŞTIRMA SORUSUNDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Çalışmanın ikinci araştırma sorusunda “Ortaokul 7. sınıf madde ve özellikleri ünitesi karışımlar konusunda ATBÖ yaklaşımına ve mevcut öğretim yöntemine göre öğrenim gören öğrencilerin özet yazma etkinlik puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bunun için deney ve kontrol gruplarına laboratuvar etkinlikleri sonrasında 6. Sınıf öğrencilerinin ağzından bir mektup yazılmış ve bu mektuba karşılık vermeleri istenmiştir. Mektupta laboratuvar etkinlikleri sonrasında öğrencilerin karışımlar konusu öğrenme düzeyini ortaya çıkaracak açık uçlu sorular sorulmuştur. Tablo 3.8’de verilen rubrik kullanılarak her bir öğrencinin puanı hesaplanmıştır. Öğrencilerin puanları istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Bu bağlamda, veriler normal dağılım gösterdiği için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Bağımsız t-testinden elde edilen sonuçları Tablo 4.5’deki gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin özet yazma etkinliklerden aldıkları ortalama puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t(34)=0,007$; $p<,05$; $\eta^2=0,18$).

Tablo 4. 5. Özet yazma etkinliği bağımsız t testi analiz sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	η^2
Deney	20	19,00	7,47	34	2,884	,007	0,18
Kontrol	16	12,25	6,28				

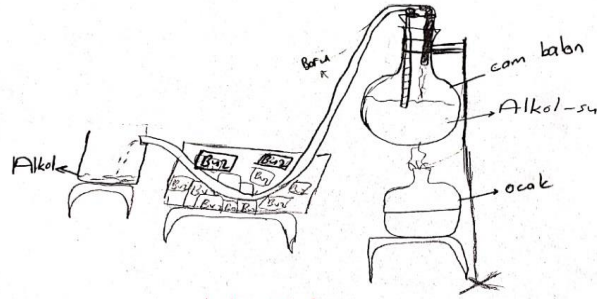
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mektupları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin mektuplarında kontrol grubuna göre daha fazla gösterim (şekil, tablo vs.) kullandığı dikkat çekmektedir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin 6. sınıftaki muhataplarını dikkate alarak mektuplarını yazdıkları görülürken, kontrol grubundaki öğrencilerin muhataplarını dikkate almadan sadece soruları cevapladıkları anlaşılmaktadır.

Özet yazma etkinliğinde her iki gruptaki öğrencilere üç adet soru sorulmuştur. Sorulardan birincisi “Elimizdeki “alkol-su, iyot-alkol, yemeklik pirinç-pul biber, su- sıvı yağ” içeren karışımları nasıl ayırabiliriz? Hangi karışım için hangi ayırma tekniklerini kullanmamızı önerirsiniz? Hangi teknik veya teknikleri kullanmak bize fayda sağlar ve hangi durumlarda hangisini kullanmak daha uygundur? Niçin?” şeklindedir. Şekil 4.5, 4.6, 4.7’de Deney grubundaki bir öğrencinin birinci soruya verdiği cevapları göstermektedir.

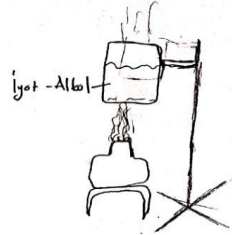
Deney grubundaki öğrencinin birinci soruya cevap vermek için 3 sayfa yazdığı anlaşılmaktadır. Öğrenci, mektubuna başlarken, 6. sınıftaki muhataplarını dikkate alarak “Sevgili 6. sınıftaki arkadaşlarım sizlere yardımcı olacağım” şeklinde mektubuna başlamıştır. Öğrencinin verdiği cevap incelendiğinde (Şekil 4.5), öğrenci alkol-su karışımını ayımsal damıtma ile ayrılacağını ifade etmiştir. Öğrencinin ayımsal damıtma düzeneğini doğru bir şekilde çizdiği, kaynama noktaları farkına değinerek ayımsal damıtmayı doğru bir şekilde ifade ettiği anlaşılmaktadır. Birinci soruya verdiği diğer cevapta (Şekil 4.6), öğrenci yemeklik pirinç –pul biber karışımını yoğunluk farkı ile ayrılacağını ifade etmiştir. Öğrencinin yoğunluk farkı ile ayırma için kullanılan düzeneği de doğru bir şekilde çizdiği ve düzeneği doğru bir şekilde açıkladığı görülmektedir. Öğrenci ayrıca, su sıvı yağ karışımını yoğunluk farkı ile ayrılacağını belirtmiştir (Şekil 4.6). Öğrencinin çizdiği şekilde incelendiğinde ayırma hunisi doğru bir şekilde çizdiği ve yoğunluk farkını doğru bir şekilde açıkladığı görülmektedir. Öğrenci su benzin karışımını yoğunluk farkı ile ayrılacağını belirtmiştir. Yoğunluk farkı ile ayırma için kullanılan ayırma hunisi doğru bir şekilde çizmiş ve açıklamasında yoğunluk farkını doğru bir şekilde ifade etmiştir (Şekil 4.7). Sonrasında öğrenci oralet tozu – su karışımının buharlaştırma yöntemi ile ayrılacağını (Şekil 4.7); iyot alkol karışımının buharlaştırma yöntemi ile ayrılacağını doğru şekil çizerek ifade etmiştir (Şekil 4.5).

Sonuç olarak, deney grubundaki öğrencinin tüm karışımları doğru karışımları ayırma yöntemleri ile eşleştirdiği görülmektedir. Fakat öğrencinin sadece kül su karışımını buharlaştırma yöntemi ile ayrılacağını ifade etmiştir. Bu yöntemle de su kül birbirinde ayrılabilceği gibi süzme ile ayırmanın bu karışımında kullanılması daha doğru olur. Öğrenci örneklerin yanında çizimleri de kullanmıştır. Ayrıca anlatımı karşıdaki kişinin de uygulamayı yapabilmesini sağlayacak kadar açıktır.

Sevgili 6.sınıf arkadaşlarım size yardım edeceğim. Alkol - su karışımını ayırmak için ayımsal damıtma kullanacağız. Ayımsal damıtma kaynama noktası farkından yararlanır. - cam balona bu karışımı dökeriz. Sonra onları kaynatmaya başlarız. Alkol kaynama derecesi 78° , su kaynama derecesi 100° dir. termometreyi cam balonun içine koyarsak 78° gösterdiğinde buharlaşacak, plastik borudan geçerek buz dolu taban içine düşecek. alkol buharı tekrar alkol olarak baş kaba dolar.



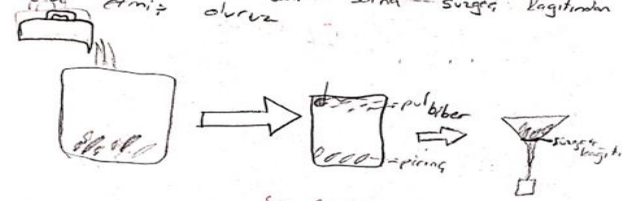
İyot - alkol karışımını ayırmak için sizin de bildiğinizi tahmin ettiğim buharlaştırma yolunu kullanırız. İyot - alkol karışımını beherglasta koyarsak ve altına ispierto ocağı koyarsak. Alkol buharlaşır ve geriye iyot kalır.



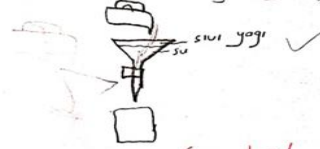
Şekil 4. 5. Deney grubu mektup örneği 1. soru 1. sayfa

Yenelik pirinç - Pul biber

Yenelik pirinç - pul biber karışımını ayırmak için yoğunluk farkı ile ayırabiliriz. Eğer bu karışımı bir kaba içine dökersek su üstüne biter. su altına pul biber yatar. sonra süzgeç kağıdından geçirirsek pirinç etek etmiş oluruz.



Su - Su yağ karışımını ayırmak için yoğunluk farkını kullanırız. Bu karışımı ayırma hunisine dökersak su altta zenginleşir. Üste kalır. hızlıca açarsak su kaçar. Sonra tekrar alttan alarak beherglasta koyarsak tekrar üstüne açarsak bu saf su yağ olur.



Su - Kül

Su - kül karışımını ayırmak için buharlaştırma kullanırız. Su - kül karışımını bir beherglasta koyar altına ispierto ocağı koyar buharlaştırırsak sonunda kül kalır.



Şekil 4. 6. Deney grubu mektup örneği 1. soru 2. sayfa

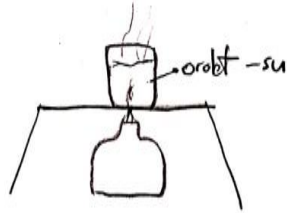
Su - Benzin

Su - benzin karışımını ayırmak için yoğunluk farkından yararlanılır. Yine ayırma kavisine koyarız benzin yukarıya kalır musluğu açarız sonra su beherglasta boşalır kapatırız altına farklı bir beherglas koyarız orada benzin koyarız



Oraklı tozu - Su

Oraklı tozu - su karışımını beherglasta koyar altına ispiro acağı koyarız. Sonunda oraklı tozu elde ederiz. ayrabiliriz. Karışımı koyarsak ve kaydırırız.



Şekil 4. 7. Deney grubu mektup örneği 1. soru 3. sayfa

Şekil 4.8 Kontrol grubundaki öğrencinin birinci soruya verdiği cevabı göstermektedir. Şekil incelendiğinde, öğrencinin tek bir sayfaya sorunun cevabını yazdığı anlaşılmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencinin 6. sınıftaki muhataplarını ima ederek “öncelikle size üç ayırma yöntemini açıklayayım” diyerek mektuba başlamıştır. Kontrol grubundaki öğrencinin birinci soruya verdiği cevap incelenecek olursa, öğrencinin soruda istenenlerin çoğuna doğru cevap verdiği fakat anlatımı çok sade yaptığı anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencinin çok fazla şekil kullanmadığı görülmektedir.

Öncelikle size şu üç ayırma yöntemini açıklayayım

1. Buharlaştırma - Bir karışımdeki 2 maddede sıvı-katı olarak ayırmaya buharlaştırma denir. Örnek: tuz-su buharlaştırma su kalır.

2. Ayrışma - Bir karışım da 2 maddede sıvı-sıvı olarak ayırmaya ayrışma denir. Örnek: su-alkol - Alkol 75° Su 100° de kaynadığı için bunları bir kapa kayattıktan sonra alkol 75° kaynadığı için buharlanır. Bir kordan geçiren bir kupa daha oradan bir kupa alkol çıkar.

3. Yoğunluk farkı - Sıvı-katı 2 tane madde talaş suya atılırsa yoğunluk farkıyla ayrılabilir. Talaş suyun üstünde kalır, için onu üstten alırsın.

1. Alkol-suyu önce ayrışma yöntemiyle ayırarak daha uygun olur.

2. İyot-alkol Bunu buharlaştırma yöntemiyle ayırabilirsiniz.

3. Yağlılık farkı - Pul birer Buter - için birer su ilave ederek yoğunluk farkını uygulayabilirsiniz. Pul birer üstte kalacağı için onu alırsın suya süzün yağlılık kalır.

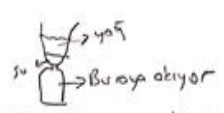
4. Su-sıvı yağ yoğunluk farkı ile ayrılır sıvı yağ üstte kalır bunu süzerek bir ağız var iseniz bir kupa ile süzerek süzebilirsiniz.

5. Su-kül yoğunluk farkı ile kül üstte kalacağı için kulları havan alırsın su kalır.

6. Su - kum - bu kum için yoğunluk farkı yapılmaz kumun suya batması için.

7. Alkol-su buharlaştırma yöntemiyle ayrılır.

8. İyot-su bunu buharlaştırma yöntemiyle ayırarak su uçarsa iyot kalır.



Şekil 4. 8. Kontrol grubu mektup örneği 1. soru

Şekil 4.8’de de görüldüğü gibi, kontrol grubundaki öğrenci ilk önce karışımları ayırma yöntemlerini açıklamaktadır. Öğrencinin verdiği cevaplar incelendiğinde su kül karışımı dışında tüm cevaplarının doğru olduğu görülmektedir. Su kül karışımı süzme ile ayrılması gerekirken öğrenci yoğunluk farkından yararlanılarak ayrılacağını ifade etmiştir. Öğrencinin cevaplarında çok fazla şekil kullanmadığı görülmekte, yaptığı açıklamalarda da daha çok kitaptan alınmış kalıp cümleler olduğu anlaşılmaktadır.

Özet yazma etkinliğinde yaptırılan mektup etkinliğindeki ikinci soru “Sizlere söylediğimiz bu karışımlar ne tür karışımlardır? Hangileri homojen hangileri heterojendir?” şeklindedir. Deney grubu öğrencisinin verdiği cevap Şekil 4.9’da görüldüğü gibi, öğrenci listeler ve sınıflandırma kullanmıştır. Listeler incelendiğinde öğrencinin doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencisinin verdiği cevapta ise öğrencinin cevapları karışık bir şekilde listelediği görülmektedir (Şekil 4.10). Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrenci su benzin karışımına homojen karışım diyerek yanlış bir sınıflandırma yapmıştır.

homojen

alkol - su
iyot - alkol
şeker - su
Oraklet tozu - su

heterojen

yoğurtlu pirinç - pul biber
su - sıvı yağ
su - tuz
su - benzin

Şekil 4. 9. Deney grubu mektup örneği
2.soru

1) Alkol - su = homojen
2) İyot - alkol = homojen
3) Yoğurtlu pirinç - pul biber = heterojen
4) Su - sıvı yağ = heterojen
5) Su - tuz = heterojen
6) Su - benzin = homojen
7) Oraklet tozu = homojen
8) Su - şeker = homojen

Şekil 4. 10. Kontrol grubu mektup örneği
2. soru

Özet yazma etkinliğinde yaptırılan mektup etkinliğindeki üçüncü soru “Bu karışımlar içerisinde çözelti bulunmakta mıdır? Bulunmakta ise bunlar hangileridir ve çözücü ve çözünenleri nelerdir?” şeklindedir. Deney gurubundaki öğrencinin verdiği cevap Şekil 4.11’de verilmiştir. Öğrenci bu cevabında da listeler ve sınıflandırma kullanmıştır. İçerik incelendiğinde, öğrencinin doğru cevap verdiği görülmektedir. Öğrenci çözeltileri ve çözeltileri oluşturan çözücü ve çözünenleri doğru ifade etmiştir. Kontrol grubundaki öğrencinin cevabı Şekil 4,12’de verilmiştir. Öğrenci, listeler kullanılmış ancak herhangi bir sınıflandırma yapmamıştır. İçerik incelendiğinde, öğrencinin yanlış ifadeler kullandığı görülmektedir. Örneğin, öğrenci benzin su karışımını çözelti olarak ifade etmiştir.

<u>Çözelti</u>	<u>Çözelti</u>	<u>Çözelti</u>
alkol-su	su	alkol
iyot-alkol	alkol	iyot
şeker-su	su	şeker
oralekt-ozu-su	su	oralekt-ozu

Şekil 4. 11. Deney grubu mektup cevap 3. soru

Alkol-su = suyun içinde alkol çözülür
 iyot-alkol = bir çözelti alkol iyotu içinde çözer.
 Yemeklik tuz - pul biber = bir çözelti değil
 Su - sıvı yağ = çözelti değil
 Su - kükürd = çözelti değil
 Su - benzin = suyun içinde ~~benzin~~ benzin çözülür.
 Oralekt-su = çözelti oralekt suyun içinde çözülür.
 Su - şeker = suyun içinde çözer - da. Yemeklik Çözelti

Şekil 4. 12. Kontrol grubu mektup örneği 3. soru

Sonuç olarak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin anlatımlarını karşılaştıracak olursak, deney grubu öğrencilerinin anlatımlarının daha betimleyici olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise doğru cevabı vermekle yetindiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri doğru cevap verseler de bazı noktalarda 6. sınıflara uygun ifade kullanmamış, daha çok ezbere olan bilgiyi vermişlerdir. Mevcut öğretim laboratuvar uygulaması ile ders işleyen kontrol grubu bir şeyler öğrenmiş ama içselleştirme ve ifade etme yönünden eksik kalmıştır. ATBÖ yaklaşımı ile uygulama yapan deney grubunda ise öğrencilerin kendilerini ifade etmeye daha istekli oldukları söylenebilir. Ayrıca ders boyu yaptıkları çalışmaları yazarak da ifade eden deney grubu öğrencileri yazmanın yanında anlatımlarını şekillerle tablolarla da zenginleştirmişlerdir. Çünkü laboratuvar dersi boyunca yazarak, kavram haritası çizerek, deneylerini resmederek, tablolar kullanarak geçirmişlerdir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çalışma kapsamında araştırılan soruların sonuçları, bu sonuçların alan yazın ile tartışılması ve yapılan öneriler sunulmuştur.

5.1. BİRİNCİ ARAŞTIRMA SORUSUNA İLİŞKİN SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Birinci araştırma sorusunda ATBÖ yaklaşımına ve mevcut öğretim yönteme göre öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin karışımlar konusundaki kavramsal anlamaları arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Bu soruya cevap bulabilmek amacıyla her iki gruptaki 7. sınıf öğrencilerine uygulama başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra KKKB testi ve kavram haritaları uygulanmıştır. Ön test analiz sonuçları incelendiğinde (Tablo 4.1, Tablo 4.2) KKKB testinde, deney ve kontrol grupları arasında herhangi bir farklılık ortaya çıkmazken, ön kavram haritasının test puanlarının ortalamaları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir sonuç ortaya çıkmıştır. Son test analiz sonuçları incelendiğinde (Tablo 4.1, Tablo 4.2) ise deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında hem KKKB hem de kavram haritasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu lehine ortaya çıkan bu istatistiksel farkın uygulanan ATBÖ yaklaşımından kaynaklandığı ve bu yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin karışımlar konusundaki kavramsal anlamalarına olumlu katkı sağladığı söylenebilir.

Alan yazında argümantasyona dayalı yazma etkinlikleriyle ilgili çalışmalar incelendiğinde, bu yazma etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı ve geleneksel yazma etkinliklerine (örneğin, not alma, klasik laboratuvar raporunu yazma) kıyasla daha etkili öğrenme gerçekleştirdiğini ortaya çıkarmıştır (Chen ve diğerleri, 2013; Hand vd., 2004; Yaman, 2018, Yaman, 2019). ATBÖ yaklaşımı ile mevcut öğretim yöntemin karşılaştırıldığı çalışmalar incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin mevcut öğretimle öğrenim gören öğrencilerden daha iyi kavramsal anlamaya sahip olduğu anlaşılmaktadır (Günel vd., 2010; Hand vd., 2004, 2018; Hohensell ve Hand, 2006; Kınır vd., 2012; 2013; McDermott ve Hand, 2010). Bu sonuçlara dayanarak, bu çalışmadan elde edilen sonuçların ilgili alan yazından elde edilen sonuçları desteklediği söylenebilir. ATBÖ yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamlarında, öğrenciler bir dizi yazma etkinliklerine katılmakta ve sınıf içerisinde aktif bir rol almaktadır (Wallace ve Hand, 2007). Bu bağlamda öğrenciler sınıfa (laboratuvara) gelmeden önce başlangıç sorularını yazmakta ve ön kavram haritalarını çizmektedir. Derse (laboratuvara) geldiklerinde ise

başlangıç sorularını grup ve sınıfça tartışmakta, belirledikleri sorulara cevap bulabilmek için uygulayacakları yöntemi sınıfça belirlemektedir. Gruplara ayrılarak verilerini toplamakta, elde ettikleri verilerden bir örüntü çıkarmakta, kanıta dayalı iddialar oluşturmaktadır. Gruplar bu oluşturdukları iddia ve kanıtları sınıfa sunmaktadır.

Ders bittikten (laboratuvar) sonra okuma yaparak (kaynak taraması) sınıf ortamında oluşturdukları iddia ve kanıt desteklemekte ya da çürütmektedir ve son kavram haritalarını çizmektedirler (Jang ve Hand, 2017). Ayrıca, öğrenciler yansıtma kısmında başlangıçtaki fikirlerini, deney etkinlikleri vasıtasıyla öğrendiklerini ve en az üç farklı kaynaktan elde ettiği bilgileri karşılaştırma fırsatına sahip olmaktadır (Hand vd., 2004, 2018; Jang ve Hand, 2017; Yaman, 2018a, 2018b). Böylelikle öğrenciler bu kısımda (okuma ve yansıtma) sınıf ortamında elde ettikleri alan bilgilerini netleştirebilmek için karşılaştırma ve uzlaştırma imkanı bulmuş olabilirler. Gerek derse gelmeden önce, gerekse ders esnasında ve sonrasında yapılan bu uygulamalarla öğrenciler ön bilgilerini ve süreç içerisinde oluşturdukları bilgileri birbirleriyle ilişkilendirmektedir. Ayrıca, ATBÖ yaklaşımında süreç içerisinde öğrenciler her bir etkinlikte soru iddia ve kanıt bileşenleri ile meşgul olmaktadır. Öğrencilerin elde ettikleri verileri gerekçelendirerek kanıtlarını oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalar, bilimsel bilginin inşa edilmesi ve ilerleyebilmesi için öğrencilerin argümantasyon sürecine katılması gerektiğini göstermektedir (Jang ve Hand, 2017). Bu durum, deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarının, ATBÖ yaklaşımında araştırma sorgulamaya dayalı argümantasyon uygulamaları yaptıkları ve argümantasyona dayalı yazma etkinliklerine katıldıkları (ATBÖ öğrenci raporları) için kontrol grubundaki öğrencilerden neden daha anlamlı olduğunu açıklayabilir.

2018 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin araştırma sorgulama ortamlarına katılmaları, argüman oluşturmaları, okuma, yazma, konuşma ve dinleme etkinliklerine katılmaları istenmektedir (MEB, 2018). ATBÖ yaklaşımı, mevcut öğretim programında öğrencilerden istenen birçok beceriyi ve yetkinliği içermektedir. Bu bağlamda, ATBÖ yaklaşımıyla ilgili yapılan çalışmaların sayısının artırılması, daha uzun süreli olarak çalışmaların yürütülmesi, fen bilimleri dersindeki farklı seviye ve konularda çalışmaların yapılması önerilmektedir. Ayrıca, öğrencilerin argümanlarının kalitesini geliştirmek amacıyla, öğrencilere farklı bağlamlarda argümanlarını oluşturmalarına fırsat sağlayacak, öğrencilerin sınıf ortamlarında aktif bir rol

almasına ve öğrencilerin güç kazanmasına olanak verecek etkinliklerin yapılması önerilmektedir.

5.2. İKİNCİ ARAŞTIRMA SORUSUNA İLİŞKİN TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

İkinci araştırma sorusunda ATBÖ yaklaşımına ve mevcut öğretim yöntemine göre öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinin özet yazma etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Bu soruya cevap bulabilmek için her iki gruptaki öğrencilere mektup yazma etkinliği uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, (Tablo 4.5) ATBÖ yaklaşımıyla öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinin mevcut yöntemine göre öğrenim gören öğrencilerden daha iyi özet yazma etkinlikleri yaptıklarını göstermektedir.

Fen eğitiminde ilgili alan yazın incelendiğinde, ATBÖ yaklaşımını ve mevcut yöntemi uygulayan öğrencilere özet yazma etkinlikleri yaptıran çalışmalara rastlanmaktadır (Hohenshell ve Hand, 2006; Jang ve Hand, 2017; Yaman, 2018b). Bazı çalışmalarda, ATBÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubunda ve mevcut yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki öğrenciler arasında argümantasyona dayalı etkinlikler sonucunda anlamlı bir fark bulunmazken, özet yazma etkinliklerinden sonra ATBÖ grubundaki öğrenciler lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (Hohensell ve Hand, 2006). Bazı çalışmalarda ise, ATBÖ grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarının her iki yazma etkinliklerinde (argümantasyona ve özet yazmaya dayalı) de kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu bulunmuştur (Yaman, 2018; Yaman, 2019). Bu çalışmada da 7. sınıf karışımlar konusunda ATBÖ grubundaki deney grubu öğrencilerinin hem argümantasyona dayalı yazma etkinlikleri hem de özet yazma etkinliklerinde, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha anlamlı sonuçlar aldığı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlar ilgili alan yazın ile uyumludur. İlgili alan yazında argümantasyona ve özet yazma etkinlikleri sıralı olarak kullanıldığında, sonuçlar birbirine bağlı iki yazma görevini üstlenen öğrencilerin üst düzey sorularda daha iyi performans gösterdiğini ve önemli ölçüde daha iyi kavramsal anlamalara sahip olduğunu göstermiştir (Hand ve diğerleri, 2001). Araştırmalar öğrencilerin argümantasyona ve özet yazmaya dayalı etkinlikleri sıralı olarak kullandığında bu iki yazma etkinlikleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmiştir (Jang ve Hand, 2017; Yaman, 2021). Ortaya çıkan bu sonucun nedeni, öğrencilerin argümantasyona dayalı yazma etkinliklerinde oluşturdukları fikirleri kullanarak özet yazma etkinlikleri yapmaları olabilir (Jang ve Hand, 2017). Ayrıca, ATBÖ grubundaki öğrencilerin bu iki yazma etkinliklerini birbirinin tamamlayıcısı olarak görürken, mevcut

yöntemi uygulayan öğrencilerin bu iki yazma etkinliğini birbirinden bağımsız yazma etkinlikleri gibi görmelerinden kaynaklanabilir.

Yapılan araştırmalar, özet yazma ve argümantasyona dayalı yazmanın benzer yapıya ve sözdizimine sahip akıl yürütme eylemleri olduklarını, “çünkü”, “bu nedenle”, “sonucu olarak” gibi benzer ifadeler kullandıklarını göstermektedir (Asterhan ve Schwarz, 2016). Bazı araştırmalar bu iki yazma etkinliğinin birbirini tamamlayıcı olduğunu belirtmektedir (Berland ve Reiser, 2009; Reiser, Berland ve Kenyon, 2012). Argümantasyona ve özet yazmaya dayalı etkinlikler arasındaki farkı anlamak için, bir argümanın doğası gereği bir özet yazmadan farklı olduğunu görmek gerekir (Walton, 2016). Özet yazma ve argümantasyona dayalı yazma, amaçları, muhatabı, bilginin doğası ve türü açısından farklılaşmaktadır (Jang ve Hand, 2017). Bu bağlamda argümantasyona dayalı yazmanın amacı ikna etmektir, özet yazmanın amacı ise bilgilendirmektir. Argümantasyona dayalı yazmanın muhatabı, argümanı yapan kişinin kendisi veya öğretmeni iken, özet yazma genellikle daha genç yaştaki muhataplara yazılır. Argümantasyona dayalı yazmada sabit olmayan bilgi varken özet yazmada yerleşik bilgi vardır (Jang ve Hand, 2017). Argümantasyona dayalı yazma türü, bir sorunun yapısı, bir iddia ve kanıt olabilirken, özet yazma, hikayeler ve mektuplar gibi anlatı olabilir. Bu bağlamda, ATBÖ yaklaşımında yazma etkinliklerinin amacı, geleneksel yöntemdeki rapor yazmadan (amaç, yöntem, gözlem, tartışma) farklıdır. ATBÖ yaklaşımındaki öğrenci şablonu, bilimsel argümantasyonu oluşturmak için başlangıç soruları, yöntem, gözlem, iddia ve kanıtları kullanmaktadır. Bu bağlamda, argümantasyon oluşturma basamağında bilimsel bilgilerini inşa eden öğrenciler, özet yazma fazında inşa ettikleri bu bilgileri kullanmış olabilir.

Argümantasyona dayalı yazma etkinlikleriyle özet yazma etkinlikleri arasındaki farkı açıklayan diğer bir önemli husus ise her iki yazma etkinliğinde muhatabın farklı kişiler olmasıdır. İlgili alan yazın incelendiğinde, genç yaştaki muhataba yazılan öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin istatistiksel olarak öğretmenin muhatap alınarak yazılan yazma etkinliklerinden daha etkili olduğu ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (Günel, Hand ve McDermott, 2009; Yaman, 2018; Yaman, 2019; Yaman, 2021). Bunun gerekçesi öğretmenden farklı bir muhataba yazdıklarında öğrencilerin bir dizi dil transfer sürecine katılmış olmaları olabilir. Öğrencilerin bu aşamada üç farklı dil transfer süreci geçirdikleri düşünülmektedir (Günel vd., 2009; Hand vd., 2021). Bunlar, fen dili, günlük dil ve muhatabın dilidir. Öğrenciler bu süreçte fen dilini günlük dile çevirerek

olayları öncelikle kendilerinin anlamalarını sağlamakta, sonrasında muhatabının diline çevirerek onların anlamalarına fırsat vermektedir (Günel vd., 2009; Hand vd., 2021; Yaman, 2018; Yaman, 2019; Yaman, 2021). Böylelikle, öğrenciler bu dil transfer sürecinden geçerek bilgiyi daha önce yapılandırdıklarından farklı bir şekilde yapılandırmaktadır ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmektedir. Bu durum, ATBÖ yaklaşımıyla öğrenim gören öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden neden daha iyi özet yazma etkinlikleri yaptığını ve daha iyi kavramsal anlamaya sahip olduğunu açıklayabilir.

Bu çalışmadan yola çıkılarak, ATBÖ yaklaşımının fen derslerinde farklı sınıf seviyelerinde daha uzun süreli ve birden fazla konuyu kapsayan çalışmalarda kullanılması önerilmektedir. Bu çalışmada, özet yazma etkinliği olarak mektup türü tercih edilmiştir. Benzer çalışmalarda poster, gezi yazısı, hikaye, şiir, günlük tutma vb. gibi yazma türleri seçilerek bunların sonuçları incelenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Akçay, H. ve Baltacı, A. (2017). Astronomi Öğretiminde Öğrenme Amaçlı Çoklu Yazma Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1),138 - 151.
- Akçay, H., Özyurt, B. B. ve Bezir Akçay, B. (2014). Çoklu Yazma Etkinliklerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretiminde Kullanılmasının Öğrenci Başarısı Ve Kavram Öğrenmeye Etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1111.
- Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*, (Yüksek Lisan Tezi), Kastamonu Üniversitesi ,Kastamonu
- Akkus, R., Günel, M. ve 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*, 29(14), 1745-1765.
- Arlı, E. E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisi*, (Yüksek Lisan Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Asterhan, C. S. ve Schwarz, B. B. (2016). Argumentation for learning: Well-trodden paths and unexplored territories. *Educational Psychologist*, 51(2), 164-187.
- 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.
- Bayram, H. ve Ulu, C. (2015). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(2),316-343.
- Bereiter, C. ve Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bereiter, C. ve Scardamalia, M. (2013). *The psychology of written composition*. Routledge.

- Berland, L. K., ve Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science education*, 93(1), 26-55.
- Bozat, Ö. (2014). *5. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden mektubun başarıya etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., ve Hand, B. M. (2005). Excerpts from the process of using inquiry and the science writing heuristic. *Iowa State University*. Retrieved May, 30, 2010.
- Chen, Y. C., Hand, B. ve Park, S. (2016). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument-based inquiry. *Science & Education*, 25(3), 277-320.
- Chen, Y.-C., Hand, B. ve McDowell, L. (2013). The Effects of Writing-to-Learn Activities on Elementary Students' Conceptual Understanding: Learning About Force and Motion Through Writing to Older Peers. *Science Education*, 97(5), 745-771.
- Cresswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2011). Designing and conducting mixed methods research.
- Creswell, J. W. (2003). A framework for design. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 9-11.
- Çalışkan, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına, fen öğrenme yaklaşımlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Çalışkan, T. ve Kapucu, S. (2021). Astronomi Konusunda Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Öğrenme Anlayışlarına ve Fen Öğrenme Yaklaşımlarına Etkisi. *Yuzuncu Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1)316-353.
- Çömen, H. (2018). *Fen bilimleri 7. sınıf elektrik enerjisi ünitesi kapsamında öğrenme amaçlı yazma aktivitelerine dayalı geliştirilen hibrid kitabın etkilerinin incelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Emig, J. (1977). *Writing as a mode of learning*. *College Composition and Communication* (Cilt 28).

- 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.
- Erol, G. , Akçay, H. , Bayram, H. ve Kapıcı, H. Ö. (2016). Asit ve Baz Konusunun Öğrenme Amaçlı Çoklu Yazma Etkinlikleri Kullanılarak Öğretiminin Değerlendirilmesi . *Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi* , 1 (2) , 94-102
- Eryılmaz, M. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin "madde ve ısı" ünitesi başarılarına ve karar verme becerilerine etkisi*, (Yüksek Lisan Tezi), Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Galbraith, D. (1999). Writing as a knowledge-constituting process. In D. Galbraith ve M. Torrance (Ed.), *Knowing what to write: Conceptual processes in text production* (pp. 139–159). Amsterdam, the Netherlands: Amsterdam University Press.
- Genç, A. A. (2009). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin karışımlar konusunu anlamalarına etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- 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. Ve 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.
- Gügük, M. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 6. Sınıf Öğrencilerinin “Madde Ve Isı” Ünitesi Başarılarına Ve Karar Verme Becerilerine Etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu
- 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., Hand, B. ve Prain, V. (2007). Writing for learning in science: A secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 615-637.

- Günel, M., Kingir, S. ve Aydemir, N. (2016). The effect of embedding multimodal representation in non-traditional writing task on students' learning in electrochemistry. In *Using multimodal representations to support learning in the science classroom* (pp. 59-75). Springer, Cham.
- Hand, B. (2004). *Cognitive, Constructivist Mechanisms for Learning Science through Writing* (Cilt 23). Dordrecht.
- 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. M., Prain, V. ve Yore, L. (2001). Sequential writing tasks' influence on science learning. In *Writing as a learning tool* (pp. 105-129). Springer, Dordrecht.
- Hand, B. ve Choi, A. (2010). Examining the impact of student use of multiple modal representations in constructing arguments in organic chemistry laboratory classes. *Research in Science Education*, 40(1), 29-44.
- Hand, B. ve Prain, V. (2006). Moving from Border Crossing to Convergence of Perspectives in Language and Science Literacy Research and Practice. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 101-107.
- Hand, B., Chen, Y. ve 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., Hohenshell, L. ve Prain, V. (2007). Examining the effect of multiple writing tasks on Year 10 biology students' understandings of cell and molecular biology concepts. *Instructional Science*, 35(4), 343-373.
- Hand, B., Shelley, M. C., Laugerman, M., Fostvedt, L. ve Therrien, W. (2018). Improving critical thinking growth for disadvantaged groups within elementary school science: A randomized controlled trial using the Science Writing Heuristic approach. *Science Education*, 102(4), 693-710.
- Hand, B., Wallace, C. ve 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.

- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) ğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi*, (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Hohenshell, L. M. ve Hand, B. (2006). Writing-to-learn Strategies in Secondary School Cell Biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 261-289.
- İlk, A. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim ğrenme (ATBÖ) yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi , Niğde.
- Jang, J.-y. ve 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.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim ğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karakuş, E. (2109). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında kavram haritaları ve argüman haritalarının etkililiğinin incelenmesi*, (Yüksek Lisan Tezi), Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Keleş, H. İ. (2019). *7. sınıf fen bilimleri dersi "saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması" konularının REACT stratejisiyle ğretimi*, (Yüksek Lisans Tezi), Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. ve 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.
- Kıngır, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2012). How does the science writing heuristic approach affect students' performances of different academic achievement levels? A case for high school chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 13, 428–436.

- Kıngır, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2013). Using the science writing heuristic approach to enhance student understanding in chemical change and mixture. *Research in Science Education*, 43, 1645–1663.
- Klein, P. D. (2006). The Challenges of Scientific Literacy: From the viewpoint of second-generation cognitive science. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 143-178.
- Klein, P., Boscolo, P., Kirkpatrick, L. ve Gelati, C. (Eds.). (2014). *Writing as a learning activity*. Leiden/Boston: Brill.
- Koçak, G. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları özdezenleme derse katılımı ve argüman oluşturma becerileri üzerine etkisi*, (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi , Erzurum.
- Köksal, A. (2019). *Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin beşinci sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki akademik başarılarına, kalıcılığa ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kutluer, M. (2020). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinde madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi ,Ankara.
- Kutru, Ç. (2022). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) destekli STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerinin 21.yy becerilerine etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi), Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Lamb R. L., Etopio E., Hand B. ve Yoon S. Y., (2019b), Virtual reality simulation: Effects on academic performance within two domains of writing in science, *Journal of Science Education and Technology*, 28(4), 371–381.
- Lamb R., Hand B. ve Kavner A., (2020), Computational Modeling of the Effects of the Science Writing Heuristic on Student Critical Thinking in Science Using Machine Learning, *Journal of Science Education and Technology*, 1–15.
- Lamb R., Hand B. ve Yoon S. Y., (2019a), An exploratory neuroimaging study of argumentative and summary writing, In *Theorizing the Future of Science Education Research* (pp. 63-82). Springer, Cham.

- Lamb, R. L., Hand, B. M. ve Yoon, S. (2017). Examinations of cognitive processing of science writing tasks. *Journal of Psychology and Brain Studies*, 1, 1-5.
- Lamb, R., Hand, B. ve Kavner, A. (2021). Computational modeling of the effects of the science writing heuristic on student critical thinking in science using machine learning. *Journal of Science Education and Technology*, 30(2), 283-297.
- Lee, S. H. ve Choi, S. Y. (2014). Development and Application of Teaching Strategy Focused on Problem Solving Process in the'Separation of Mixture'Unit of Third grade Elementary School. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(1), 105-114.
- McDermott, M. A. (2009). The impact of embedding multiple modes of representation on student construction of chemistry knowledge. The University of Iowa.
- 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.
- Memiş, E. K. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarısının kalıcılığına etkisi*, (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Merriam, S. B. (2009). Qualitative research: A guide to design and implementation. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Metin-Peten, D. (2019). Öğretmen Adaylarının Yazılı Argümanlarının Gelişiminde Akran ve Öğretmen Değerlendirmesinin Etkisinin Karşılaştırılması. *Yaşadıkça Eğitim*. <https://doi.org/10.33308/26674874.2019332108>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Nam, J., Choi, A. ve Hand, B. (2011). Implementation of the science writing heuristic (SWH) approach in 8th grade science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1111-1133.
- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington: The National Academy of the Sciences.

- NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: for states, by states*. Washington, DC: National Academies Press.
- Norris, S. P. ve Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224–240.
- Norton-Meier, L., Hand, B., Cavagnetto, A., Akkus, R. ve Günel, M. (2009). Pedagogy, implementation, and professional development for teaching science literacy: How students and teachers know and learn. In *Quality Research in literacy and science education* (pp. 169-187). Springer, Dordrecht.
- Norton-Meier, L., Hand, B., Hockenberry, L. ve Wise, K. (2008). *Questions, Claims, and Evidence: The Important Place of Argument in Children's Science Writing*. Heinemann.
- Novak, J. D. ve Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. cambridge University press.
- Osborne, J. F. ve Patterson, A. (2011). Scientific argument and explanation: A necessary distinction?. *Science Education*, 95(4), 627-638.
- Öz, M. (2020). *Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve çoklu modal betimleme kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*, (Doktora Tezi), Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Özcan, E. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yaratıcı düşüncelerine ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul .
- Öztürk, B., Kaymakoglu, H. ve Çiçek, S. D. (2022). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin 8. sınıf öğrencilerinin periyodik sistem konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 115-138.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.
- Pazar, Ş. (2020). *Ortaokul Saf madde ve karışımlar ünitesinin öğretiminde Jigsaw tekniği ve öğrenme sürecine etkililiği*, (Yüksek Lisans Tezi), Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Prain, V. ve Hand, B. (1996). Writing for learning in secondary science: Rethinking practices. *Teaching and Teacher Education*, 12(6), 609-626.

- Prain, V. ve Hand, B. (2016). Coming to know more through and from writing. *Educational Researcher*, 45(7), 430-434.
- Reiser, B. J., Berland, L. K. ve Kenyon, L. (2012). Engaging students in the scientific practices of explanation and argumentation. *The Science Teacher*, 79(4), 34.
- 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.
- Ryu, S. ve Sandoval, W. A. (2012). Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation. *Science Education*, 96(3), 488-526.
- 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.
- Tucel, S. T. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, üst bilişlerine ve epistemolojik inançlarına etkisi*, (Yüksek Lisan Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi , Ankara.
- Ulu C. ve Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 61-75.
- Walker, J. P. ve Sampson, V. (2013). Learning to argue and arguing to learn: Argument-driven inquiry as a way to help undergraduate chemistry students learn how to construct arguments and engage in argumentation during a laboratory course. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(5), 561-596.
- Wallace, C. S. ve Hand, B. (2007). Using a science writing heuristic to promote learning from laboratory. In C. S. Wallace, B. Hand & V. Prain (Eds.), *Writing and learning in the science classroom* (pp. 67–89).
- Walton D, (2016). Argument evaluation and evidence, The Netherlands:Springer.
- Walton, D. N. (1990). What is reasoning? What is an argument?. *The journal of Philosophy*, 87(8), 399-419.
- Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis*, Beverly Hills: Sage Publications

- 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. (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. (2018a). 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. (2018b). Pre-service science teachers' development and use of multiple levels of representation and written arguments in general chemistry laboratory courses. *Research in Science Education*, <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9781-0>
- Yaman, F. (2019). The effect of writing-to-learn strategies on 6 grade students' conceptual understanding of matter and heat unit, *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 89-108
- 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.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Mural Günel. (2013). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.
- Yıldırım, A. ve Simsek, H. (1999). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (11 baskı: 1999-2018).

- Yıldırım, İ. (2021). *Fen-teknoloji-mühendislik-sanat-matematik (STEAM) yaklaşımının 7. sınıf karışımlar ve karışımların ayrılması konularının öğretiminde etkinliği*, (Yüksek Lisans Tezi), Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Yore, L. D. ve Treagust, D. (2006). Current Realities and Future Possibilities: Language and science literacy—empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 291–314.



7.EKLER

EK 1. Madde güçlük ve ayırt edicilik indeksi

	Üst grup doğru sayısı	Alt grup doğru sayısı	Madde güçlük indeksi	Madde ayırt edicilik indeksi		
1	4	1	0,227272727	0,272727273	Çıkartılmalı	Zor fakat ayırt edici bir madde üzerinde çalışılabilir
2	2	1	0,136363636	0,090909091	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
3	9	3	0,545454545	0,545454545	Çok iyi soru	Çok iyi soru
4	0	0	0	0	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
5	0	0	0	0	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
6	0	0	0	0	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
7	11	2	0,590909091	0,818181818	Çok iyi soru	Çok iyi soru
8	11	2	0,590909091	0,818181818	Çok iyi soru	Çok iyi soru
9	10	3	0,590909091	0,636363636	Çok iyi soru	Çok iyi soru
10	11	5	0,727272727	0,545454545	Çok iyi soru	Kolay ama ayırt edici soru
11	10	8	0,818181818	0,181818182	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
12	10	0	0,454545455	0,909090909	Çok iyi soru	Çok iyi soru
13	10	0	0,454545455	0,909090909	Çok iyi soru	Çok iyi soru
14	0	0	0	0	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
15	8	0	0,363636364	0,727272727	İyi soru	İyi soru zor ama ayırt edici
16	11	0	0,5	1	Çok iyi soru	Çok iyi soru
17	11	4	0,681818182	0,636363636	Çok iyi soru	Kolay ama ayırt edici soru
18	11	4	0,681818182	0,636363636	Çok iyi soru	Kolay ama ayırt edici soru iyi soru
19	7	2	0,409090909	0,454545455	Çok iyi soru	Çok iyi soru
20	6	1	0,318181818	0,454545455	İyi soru	İyi soru zor ama ayırt edici
21	1	4	0,227272727	- 0,272727273	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
22	9	1	0,454545455	0,727272727	Çok iyi soru	Çok iyi soru
23	0	0	0	0	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
24	0	0	0	0	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
25	11	1	0,545454545	0,909090909	Çok iyi soru	Çok iyi soru
26	10	3	0,590909091	0,636363636	Çok iyi soru	Çok iyi soru
27	8	7	0,681818182	0,090909091	Çok iyi soru	Kolay ama ayırt edici soru
28	9	1	0,454545455	0,727272727	Çok iyi soru	Çok iyi soru
29	9	3	0,545454545	0,545454545	Çok iyi soru	Çok iyi soru
30	11	3	0,636363636	0,727272727	Çok iyi soru	Çok iyi soru
31	8	0	0,363636364	0,727272727	İyi soru	İyi soru zor ama ayırt edici
32	9	3	0,545454545	0,545454545	Çok iyi soru	Çok iyi soru
33	11	2	0,590909091	0,818181818	Çok iyi soru	Çok iyi soru
34	7	1	0,363636364	0,545454545	İyi soru	İyi soru zor ama ayırt edici
35	10	3	0,590909091	0,636363636	Çok iyi soru	Çok iyi soru
36	10	1	0,5	0,818181818	Çok iyi soru	Çok iyi soru
37	5	2	0,318181818	0,272727273	Düzeltilmeli	Zor fakat ayırt edici bir madde üzerinde çalışılabilir
38	3	1	0,181818182	0,181818182	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
39	11	1	0,545454545	0,909090909	Çok iyi soru	Çok iyi soru
40	11	4	0,681818182	0,636363636	Çok iyi soru	Çok iyi soru
41	3	2	0,227272727	0,090909091	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı
42	4	3	0,318181818	0,090909091	Çıkartılmalı	Çıkartılmalı

EK.2 Karışımlar konusu kavram başarı testi

7. SINIF KARIŞIMLAR KONUSU İKİ AŞAMALI TEST SORULARI

Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

Aşağıda verilen test sorularının her birini cevaplayınız ve soruların altında bulunan boşluklara sorulara verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

1)

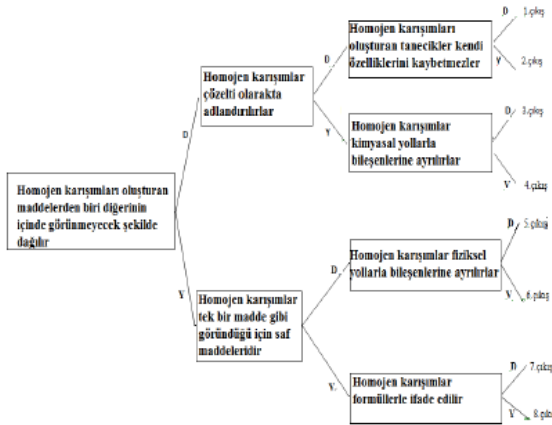
Kolonya 1	Süt 2	Ayran 3
Toprak 4	Türk kahvesi 5	Deniz suyu 6
Serum 7	Buz 8	Salata 9

Yukarıda verilen kutucuklardan hangisi ya da hangileri heterojen karışımdır?

- A) 1-3-5-6-8
B) 2-3-4-5-9
C) 4-5-6-7-9
D) 1-2-3-4-6

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

2)



Yukarıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçtaki cümleleri doğru ise D yanlış ise Y olarak değerlendiren bir öğrenci hangi çıkışa ulaşmalıdır?

- A)1 B)3 C)6 D)8

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

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

3)

Alkol	İyot
Karbondioksit	Su
Benzin	Oksijen

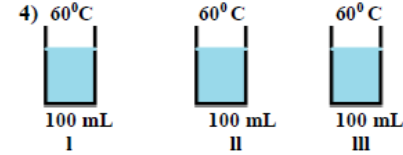
Yukarıdaki çözücü ve çözünenleri kullanarak aşağıdaki çözeltilerden hangisi veya hangilerini hazırlayabilirsiniz?

- I) Kolonya
II) Tuzlu su
III) Şerbet
IV) Tentürdiyot
V) Gazoz

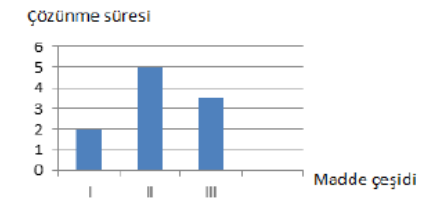
A) I-II-III B) III-IV-V C) II-IV-V D) I-IV-V

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

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



Can yukarıdaki kaplara bazı maddeleri ekleyerek aşağıdaki grafiği elde etmeye çalışıyor



Aşağıdaki maddelerden hangisini kullanırsa hedefine ulaşmış olur?

	I	II	III
A	Küp şeker	Pudra şekeri	Toz şeker
B	Pudra şekeri	Küp şeker	Toz şeker
C	Küp şeker	Toz şeker	Pudra şekeri
D	Toz şeker	Küp şeker	Küp şeker

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

5)

Bence yoğunluk farkını kullanarak ayrılabilirsin



Rıza

Yoğunluk farkı ve buharlaştırmayı kullanabilirsin



Niyazi

Arkadaşlar elimde şeker-su-talaş karışımı var. Bunları birbirinden ayırmak için ne yapmalıyım?

Mustafa



Damıtma ve yoğunluk farkı ile ayırmayı kullanmalısın



Erdi

Arkadaşlarının Mustafa'ya elindeki karışımı ayırmak için öneride bulunmaktadırlar. Sizce, hangi arkadaşının önerisi doğrudur?
A)Erdi B)Niyazi C)Ali D)Rıza

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

6)

İyot (1)	Su (2)
Benzin (3)	Alkol (4)
Un (5)	Şeker (6)

Öğretmen öğrencilerinden yukarıda verilen maddeleri kullanarak homojen ve heterojen karışımlar oluşturmalarını istiyor. Buna göre aşağıdaki verilen homojen ve heterojen karışımlardan hangileri doğru olarak eşleştirilmiştir?

	Homojen	Heterojen
A)	1-4	2-3
B)	1-5	2-4
C)	1-6	5-6
D)	2-3	1-2

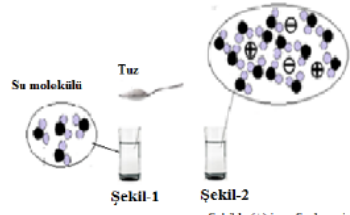
Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

7)



Şekilde (+) iyon Sodyum iyonunu, (-) iyon ise Klor iyonunu ifade etmektedir.

Yukarıdaki 1.şekilde suyun içine tuz atılıyor ve bir miktar beklendikten sonra şekil 2'deki durum meydana geliyor. Buna göre, 2. şekildeki olay hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

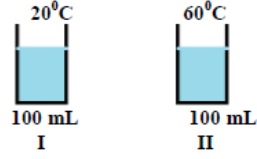
- A)Tuz suda iyonlarına ayrılmıştır
- B)Tuz ile su çözelti oluşturmuştur.
- C)Bu olay sonucunda yeni bir madde oluşmuştur
- D)Tuz ile su kendi özelliklerini kayıp etmemişlerdir.

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

8)



Ali şekil I ve II' de gösterilen kapların içerisine 100 mL su ilave ediyor. Sonrasında ise her iki kaba aynı miktarda toz şeker ilave ederek şekerli su çözeltisi hazırlıyor. Bu çözeltileri hazırlarken II. çözeltideki şekerin daha çabuk çözündüğünü gözlemliyor Ali'nin bu deneyi ile ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisini yaparsınız?

- A) Sıcaklık yükseldikçe şekerin çözünme hızı artar.
B) Şeker sıcak suda daha çabuk erir.
C) Sıcak su şekerini daha çabuk atomlarına ayırır.
D) Sıcak su şekerini buharlaştırır.

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

9)

Aşağıda Kuş, Tavşan, Ördek ve Cıvcıv günlük hayatta karşılaştığımız çözeltileri meydana getiren çözücü ve çözünenler hakkında konuşmaktadır.



İçlerinden birisinin verdiği örnek yanlıştır. Sizce, hangisi yanlış örnek vermiştir?

- A) Tavşan B) Kuş C) Ördek D) Cıvcıv

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

10)

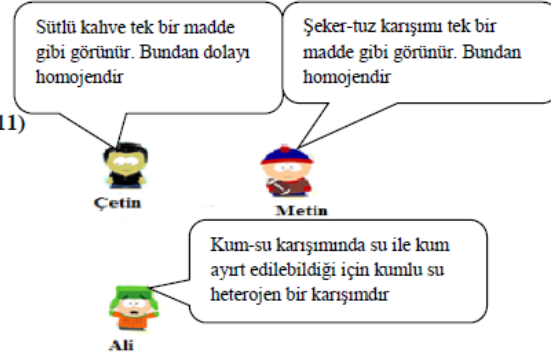
Kolonya (1)	Çay (2)
Ayran (3)	Şerbet (4)

Yukarıda verilen maddelerden hangisinin yapısında bulunan maddeleri birbirinden ayırmak için ayrışıl damıtma yöntemi kullanılır?

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

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

11)



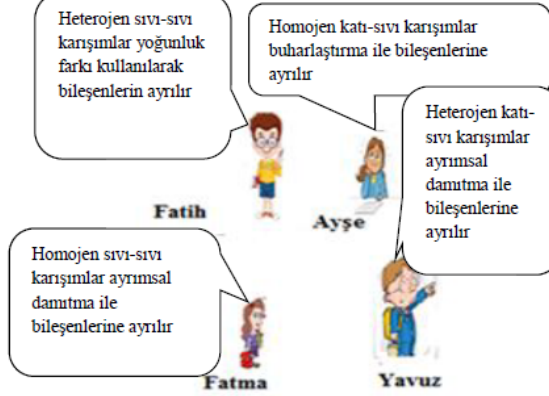
Yukarıda bazı öğrenciler karışımların görünümeleri ile ilgili olarak yorumlar yapmışlardır. Sizce, hangi öğrencinin veya öğrencilerin yorumları doğrudur?

- A)Çetin
B)Metin-Ali
C)Metin-Çetin
D)Ali

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

12)

Aşağıda öğrenciler karışımların bileşenlerine ayırma yöntemleri üzerine tartışmaktadır

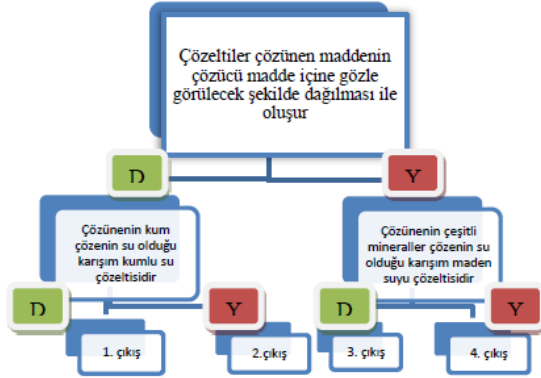


Hangi öğrencinin karışımları bileşenlerine ayırma yöntemleri hakkında söylediği yanlıştır?

A)Yavuz B)Fatma C)Fatih D)Ayşe

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

13)

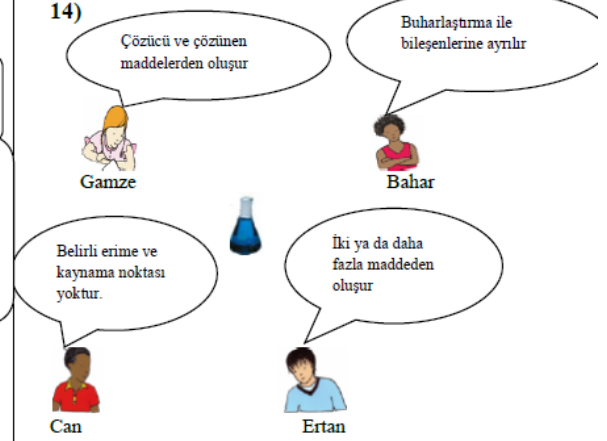


Yukarıdaki cümleleri doğru ise D yanlış ise Y olarak değerlendiren bir öğrenci hangi çıkışa ulaşmıştır?

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

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

14)



Yukarıda öğrenciler resimde cam kap içerisinde gösterilen maddenin özelliklerini tartışmaktadırlar. Öğrencilerin söylediklerinin tamamı doğru olduğuna göre, bu cam kap içindeki madde aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)Homojen karışım
B)Bileşik
C)Element
D)Heterojen karışım

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

15)



Bahar şekildeki düzeneği kurarak şeker su karışımından şeker ve suyu birbirinden ayırmıştır. Buna göre, sizde benzer yöntemle bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilenlerden hangisini kullanmanız gerekir?

A)Deniz suyundan tuz elde edilmesi
B)Kolonyadan alkol elde edilmesi
C)Petrolde benzin elde edilmesi
D)Buğday tanelerinin samandan ayrılması

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16)



Şekildeki gibi deney düzeneğini hazırlayan Keloğlan bu yöntemle zeytinyağı- su karışımı ayırmıştır. Buna göre keloğlan karışımları ayırma yöntemlerinden hangisini kullanmıştır?

- A)Yoğunluk farkı ile ayırma
- B)Ayrılma damıtma ile ayırma
- C)Buharlaştırma ile ayırma
- D)Süzme ile ayırma

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

17) Aşağıda bazı öğrenciler bir katının sıvıda çözünme hızına etki eden etmenlerin neler olduğunu tartışmaktadır

Bir katının sıvıda çözünme hızına temas yüzeyi ve çözünen madde miktarı etki eder

Bir katının sıvıda çözünme hızına temas yüzeyi, sıcaklık ve çözücü madde miktarı etki eder

Bir katının sıvıda çözünme hızına temas yüzeyi, sıcaklık ve karıştırma etki eder

Bir katının sıvıda çözünme hızına sadece sıcaklık ve temas yüzeyi etki eder

Elif

Orhan

Murat

Yıldırım

Size göre hangi öğrencinin söylediği doğrudur?

- A)Orhan B)Elif C) Murat D)Yıldırım

Bu soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

EK.3 MEB izin belgesi


T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 55005497-605.01-E.6474740
Konu : Araştırma İzni.

23.06.2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı 2012/13 nolu genelgesi.
b) Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 10/06/2015 tarihli ve 68447441-605.01-604/1425 sayılı yazısı.

Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Süleyman YILDIZ'ın yürüteceği "Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Bakış Açılarına Etkisi" konulu proje çalışmasını 01/10/2015 - 30/10/2015 tarihleri arasında Toki Ortaokulunda bulunan öğrencilerine anket uygulamak için izin isteğine ait ilgi (b) sayılı yazı ve işlemli belgeleri ekte sunulmuştur.

Adı geçen araştırma izninin, ilgi (a) genelgede belirtilen esaslar doğrultusunda, Toki Ortaokulunda öğrenim gören öğrencilerine anket uygulanması düşünülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Saim KUŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
23.06.2015

Yavuz GÜNER
Vali a.
Vali Yardımcısı

A. Nohutlu Mah. 2. Hükümet Konağı 66100 YOZGAT
Elektronik Ağ : www.yozgat.meb.gov.tr
e-posta : urge66@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: T. BAL Memur
Tel: (0 354) 212 27 27(1164)
Faks: (0 354) 212 27 06

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 74ac-e09b-307b-9efb-db5b kodu ile teyit edilebilir