



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN MADDENİN TANECİKLİ

YAPISI KONUSUNDA KAVRAMSAL DEĞİŞİMLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Saniye AKMAN

BURSA

2019



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN MADDENİN TANECİKLİ

YAPISI KONUSUNDA KAVRAMSAL DEĞİŞİMLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Saniye AKMAN

Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK

BURSA

2019

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.



Saniye AKMAN

01/03/2019



EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 01/03/2019

Tez Başlığı / Konusu: Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 125 sayfalık kısmına ilişkin, 08/02/2019 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %10'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

01/03/2019

Adı Soyadı: Saniye AKMAN
Öğrenci No: 801631003
Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü: Y.Lisans Doktora

Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK


(Ad, Soyad, Tarih)


01/03/2019


* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi ” adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.


Tezi Hazırlayan
Saniye AKMAN


Danışman
Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK


Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı
Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı'nda 801631003 numara ile kayıtlı Saniye AKMAN'ın hazırladığı "Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi" konulu Yüksek Lisans Tez çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 01.03.2019 günü 11:00-13:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin (**başarılı**) olduğuna (**oybirliği**) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Üye Başkanı)

Doç. Dr. Zehra Özdilek

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Nursen AZİZOĞLU

Balıkesir Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Yeter ŞİMŞEKLİ

Bursa Uludağ Üniversitesi

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince büyük anlayış gösteren, destek ve teşvikleriyle her zaman yanımda olan, bu zorlu süreci kolaylaştıran ve bu çalışmamın hazırlanması sürecinde yönlendirmeleri, düzeltmeleri ve değerli önerileri ile katkıda bulunan sevgili danışmanım Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın uygulama sürecine katılan Gebze Farabi Ortaokulu öğrencilerine teşekkür ediyorum.

Hayatımın her aşamasında desteklerini hissettiğim, karşılaştığım her zorluğu atlatmamda benim en büyük manevi destekçim olan, onların evladı olmaktan gurur duyduğum canım anneme ve canım babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Destekleriyle her zaman beni motive eden, yol gösterici olan ve bana güç veren abime çok teşekkür ediyorum.

Saniye AKMAN

Özet

Yazar: Saniye AKMAN

Üniversite: Bursa Uludağ Üniversitesi

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı: Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tezin Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı: xvi+109

Mezuniyet Tarihi:

Tez: Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi

Danışmanı: Doç. Dr. Zehra Özdilek

ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN MADDENİN TANECİKLİ YAPISI KONUSUNDA KAVRAMSAL DEĞİŞİMLERİNE ETKİSİ

Bu çalışma, 2017 – 2018 eğitim/öğretim yılında Kocaeli-Gebze ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri ile 6 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında argümantasyon odaklı öğretime özgü örnek etkinlikler geliştirilerek öğrencilerin madde konuyla ilgili kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmacı, çalışmayı görev yaptığı okulun dört şubesinde öğrenim gören 95 yedinci sınıf (46 kız, 49 erkek) öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda çalışmada kolay ulaşılabılır örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmanın başında öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı, element, molekül, bileşik, saf madde ve karışımlar konularında

sahip oldukları yanlış kavramalar ve anlamakta güçlük çektikleri konular biçimlendirici yoklama soruları ile tespit edilmiştir. Daha sonra, bu dört şubeden ikisi rastgele seçilerek, birinci şubede bulunan 24 öğrenci deney grubuna, diğer şubede bulunan 24 öğrenci ise rastgele olarak kontrol grubuna dahil edilmiştir. Deney grubunda ise argümantasyon odaklı etkinlikler uygulanırken, kontrol grubunda 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda biçimlendirici yoklama soruları ile deney ve kontrol gruplarında kavramsal değişimin ne düzeyde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunda bulunan öğrencilerin argüman kurma becerileri incelenmiştir. Bu bağlamda çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel yöntem, görüşme ve doküman analizi yöntemi uygulanması suretiyle nitel ve nicel analiz teknikleri birlikte uygulanmıştır. Biçimlendirici değerlendirme sorularının analizinde Karataş (2003) tarafından geliştirilmiş dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Argüman kurma seviyelerinin değerlendirilmesi için ise, McNeill ve Krajcik (2011) tarafından geliştirilen “Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı” kullanılmıştır. Nicel veriler, betimleyici analiz, bağımlı ve bağımsız örneklem için t testi ve Cohen etki büyüklüğü kullanılarak SPSS 15.00 (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi) programı ile 0,5 anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kurdukları argümanlardan elde edilen veriler içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda bazı yanlış kavramalara sahip olduğu tespit edilmiş ve bu eksikliklere göre düzenlenen argümantasyon odaklı öğretim ile öğrencilerdeki kavramsal anlama düzeyinde olumlu bir artış olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan öğrenciler genellikle temel düzeyde argümanlar kursa da kavramsal gelişimlerine olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Argümanların düzeyini yükseltmek için öğretmenler sınıf içinde öğrencileri bilimsel düşünmeye ve daha çok aktif katılım sağlamaya yönlendirmelidir.

Anahtar Sözcükler: Argümantasyon odaklı öğretim, fen öğretimi, maddenin tanecikli yapısı, kavramsal değişim.

Abstract

Author: Saniye AKMAN

University: Bursa Uludağ University

Field: Primary Education

Branch: Science Education

Degree Awarded: Master

Page Number : xvi+109

Degree Date :

Thesis: The Effect of Argumentation on Students' Conceptual Change about the Particle

Model of Matter Unit

Supervisor: Assoc. Prof. Zehra ÖZDİLEK

THE EFFECT OF ARGUMENTATION ON STUDENTS' CONCEPTUAL CHANGE ABOUT THE PARTICLE MODEL OF MATTER UNIT

This study was carried out with 7th grade students in a secondary school located in Kocaeli-Gebze district within six weeks during 2017-2018 school year. As part of this study, it is aimed to develop students' conceptual changes about the subject in a positive manner by developing sample activities specific to the argumentation-based education. The researcher carried out the study with 95 seventh grade students (46 girls, 49 boys) studying in four branches of the school where she was employed. At the beginning of the study, students' misconceptions have difficulty in understanding about the the particle model of matter, elements, molecules, compounds, substance, pure substance and mixtures was determined by

using formative assessment questions. In this context, convenience sampling method was used in the study. Then, two of these four branches were selected randomly, 24 students in the first branch were assigned to the experimental group and 24 students in the other branch were selected to the control group. While, the argumentation was applied in the experimental group, activities take part in the 2018 Science Course Curriculum was performed in the control group. At the end of the study, it was determined how the conceptual change was realized in the experimental and control groups with formative assessment questions. In addition, the experimental group's skills of the argument-building were also examined. In this study, qualitative and quantitative analysis techniques were applied together using a pre-test/post-test with control group experimental design and interviews and document analysis methods. In the analysis of formative assessment questions, grading key developed by Karataş (2003) was used. "*Argument Evaluation Grading Key*" developed by McNeill and Krajcik was used to evaluate argument-building skills. The quantitative data were analyzed using descriptive statistics, dependent and independent sample t-tests, Cohen's size effect, with the SPSS 15.00 (Statistical Package for the Social Sciences) program at the .05 significance level. Also, the qualitative data obtained from the students' arguments was evaluated with content analysis. As a result of the study, it was determined that the students had some difficulties about particle model of the matter unit and there was a positive effect in the conceptual understanding level of the students with the argumentation-based teaching in which organized according to these deficiencies. Although the students generally make arguments at basic level, it can be said that they contribute positively to their conceptual development. In order to improve the level of the arguments, teachers should encourage students to think scientifically and to become more active in the classroom.

Key words: Argumentation method, science education, particulate structure of matter, conceptual change.

İçindekiler

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ.....	ii
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI	iii
JURİ İMZA TUTANAĞI	iv
ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
TABLolar LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvi
1. BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1.Problemin Durumu	1
1.1.1.Problem cümlesi.....	4
1.1.2.Alt problemler.....	4
1.1.3.Hipotez.	5
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3.Araştırmanın Önemi.....	5
1.4.Varsayımlar	8
1.5.Sınırlılıklar.....	8

1.6. Tanımlar	8
2. BÖLÜM: ALAN YAZIN	10
2.1. Bilimde Argümantasyon	10
2.2. Argümantasyon ve Argüman.....	10
2.3. Argümantasyon Uygulamalarındaki Temel İlkeler	13
2.4. Argümantasyon Odaklı Öğretim ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	14
2.5. Argümantasyon Odaklı Öğretimin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu Üzerindeki Etkililiği ile İlgili Yapılan Çalışmalar	19
3. BÖLÜM: YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırma Modeli	20
3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)	21
3.2.1. Deney grubu (DG).....	21
3.2.2. Kontrol grubu (KG).....	21
3.3. Verileri Toplama Araçları	22
3.3.1. Biçimlendirici değerlendirme soruları (BDS).....	22
3.3.2. Argümantasyon Odaklı Etkinlikler (AOE).....	22
3.3.3. Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı (ADPA).....	23
3.4. Verileri Toplama Süreci	23
3.5. Çalışmanın Uygulama Süreci	24
3.5.1. Kontrol Grubunda Uygulama Süreci.....	24
3.5.2. Deney Grubunda Uygulama Süreci.	24
3.6. Verilerin Analizi	26

3.6.1. Biçimlendirici Değerlendirme Sorularına (BDS) verilen cevapların analizi.....	26
3.6.2.Argümantasyon Odaklı Etkinliklere (AOE) verilen cevapların analizi.	27
3.6.3. Argüman değerlendirme puanlama anahtarı (ADPA).....	28
4. BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM.....	30
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	30
4.1.1. “Kim doğru, kim yanlış?” adlı birinci biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.	32
4.1.2. “Element mi bileşik mi?” ‘adlı ikinci biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.	33
4.1.3. “Bil bakalım kim?” adlı üçüncü biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.....	34
4.1.4. “Soruyorum?” adlı dördüncü biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.	35
4.1.5 “Hangileri saf madde?” adlı beşinci biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.....	36
4.1.6. “Haydi çizelim” adlı altıncı biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.	37
4.1.7. “Tren sesi” adlı yedinci biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.	37
4.1.8. “İlk çizim son çizim” adlı sekizinci biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular.....	38
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	38
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	40

4.3.1. Etkinlik 1’den elde edilen bulgular.....	41
4.3.2. Etkinlik 2’den elde edilen bulgular.....	43
4.3.3. Etkinlik 3’ den elde edilen bulgular.....	46
4.3.4. Etkinlik 4’ den elde edilen bulgular.....	49
4.3.5. Etkinlik 5’den elde edilen bulgular.....	52
4.3.6. Etkinlik 6’dan elde edilen bulgular.....	56
4.3.7. Etkinlik 7’ den elde edilen bulgular.....	58
4.3.7.1. Etkinlik 7’ nin birinci bölüm.....	58
4.3.7.2. Etkinlik 7’ nin ikinci bölümü.....	61
4.3.7.3. Etkinlik 7’ nin üçüncü bölümü.....	64
5.BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	69
5.1.Tartışma ve Sonuç.....	69
5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin değerlendirme.....	69
5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin değerlendirme.....	71
5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin değerlendirme.....	73
5.2.Öneriler.....	75
Kaynakça.....	76
EKLER.....	87
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	89
EK 2: Biçimlendirici Değerlendirme Soruları (BDS).....	90
EK 3: Argümantasyon Odaklı Etkinlikler (AOE).....	99
ÖZGEÇMİŞ.....	107

TABLULAR LİSTESİ

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
Tablo 1 Dereceli Puanlama Anahtarı.....	27
Tablo 2 Argümantasyon Ögelerinin Değerlendirilme Anahtarı.....	28
Tablo 3 Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı.....	29
Tablo 4 Çalışma Öncesi Tüm Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Ön Test Sonuçları.....	31
Tablo 5 Çalışma Öncesi ve Sonrasında Deney ve Kontrol grupları Bağımsız Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	39
Tablo 6 Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	40
Tablo 7 Etkinlik 1 Analiz Bulguları	41
Tablo 8 Etkinlik 2 Analiz Bulguları	44
Tablo 9 Etkinlik 3 Analiz Bulguları	47
Tablo 10 Etkinlik 4 Analiz Bulguları	50
Tablo 11 Etkinlik 5 Analiz Bulguları	53
Tablo 12 Etkinlik 6 Analiz Bulguları	56
Tablo 13 Etkinlik 7'nin Birinci Bölümünün Analiz Bulguları	59
Tablo 14 Etkinlik 7'nin İkinci Bölümün Analiz Bulguları.....	62
Tablo 15 Etkinlik 7'nin Üçüncü Aşamasının Analiz Bulguları.....	65
Tablo 16 Haydi Düşünelim Etkinliklerinin Varyasyon Düzeyi Tablosu	68

KISALTMALAR LİSTESİ

ADPA: Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı

AOE: Argümantasyon Odaklı Etkinlikler

BDS: Biçimlendirici Değerlendirme Soruları

DG: Argümantasyon Odaklı Öğretimin Çalışma Grubu

KG: 2018 Fen Bilimleri Öğretimi Uygulandığı Çalışma Grubu

Ö: Öğrenci

N: Gruptaki Kişi Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

SS: Standart Sapma

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

d: Etki Değeri

Xort: Ortalama

1. Bölüm

Giriş

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu tanımlanmış, biçimlendirici değerlendirmeye ve argümantasyon odaklı öğretime değinilmiş, problem cümlesi ve alt problemler açıklanmış, araştırmanın amacı ve önemi belirtilerek varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlardan bahsedilmiştir.

1.1.Problemin Durumu

Çağımızda toplumların öncelikli hedefi sadece söyleneni yapan bireyler yerine sorgulayan, eleştiren ve bilgiyi kullanabilen bireyler yetiştirmektir. Bu hedefi gerçekleştirmek için öğrencilerin öncelikle bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını bilmeli ve bu bilimsel kültüre uyum sağlaması vurgulanmalıdır (Üstünkaya & Gencer, 2012; Türkoğuz & Çin, 2013). Bu sebeple son yıllarda evrensel olarak “bilim okuryazarı bir toplum yetiştirme” hedefinin fen öğretim programlarının temel vizyonunu oluşturduğu görülmektedir (Köseoğlu, Tümay & Budak, 2008). Bu hedef öğrencilerin kavramsal bilgileri öğrenmenin yanı sıra bilim insanlarının sahip olduğu araştırma, sorgulama, eleştirme gibi düşünce becerilerini kullanmasını gerektirmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu bağlamda sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanmıştır.

Bilim insanlarının doğal dünyayı incelemek için kullandıkları çeşitli çalışmalardan ürettikleri delile dayalı açıklamalar, bilimsel araştırma ve sorgulamayı ifade eder. Bilimsel araştırma ve sorgulama ile geleneksel fen öğretimi farklıdır. Geleneksel fen öğretiminde öğretmen ders kitabını temel alarak düz anlatım yöntemi ile dersi anlatır. Öğrenciler ise dinleyici konumundadır. Ancak sorulduğunda cevap verebilmektedir. Yapılan deneyler ise derste öğrendikleri bilgileri doğrulayıcı niteliktedir. Bu durum öğrencilerin bilimsel araştırma-

sorgulama yapmasına ve kavramsal anlamasına da engel olmaktadır. Temel kavramların yanlış öğrenilmesi ya da kavramsal anlamının istenilen düzeyde gerçekleşmemesi birtakım sorunlara yol açmaktadır. Çünkü öğrenilen her kavram, bir sonraki bilgi oluşumuna hazırlık niteliğindedir ve bu nedenle eski oluşumlardaki kavramsal anlama yeni öğrenilecek bilgiler üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Hewson & Hewson, 1984; Novak, 2002).

Öğrenciler daha önce sahip olduğu bilgiler ile yeni bilginin çelişmesi durumunda zihninde iki farklı yapılanmaya gidecektir. Bu sebeple öğrencilerdeki var olan kavramsal anlamalarının ön bilgilerini tespit etmeden yapılan fen eğitimi verimsiz olacaktır. (Ünal & Çoştu, 2005). Biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin nasıl öğrendiğinin incelenmesi, öğrencilere geri bildirim verilmesi ve başarıyı daha fazla artırmak amacıyla öğretim yöntem ve tekniklerinin ayarlanması sürecidir (McMillan, 2015). Kısaca bu değerlendirme ile öğrencilerin ön bilgilerini ve var olan yanlış kavramalarını tespit etmek, kazanımlara ne düzeyde ulaştığını belirlemek ve öğrenciye anında verilen dönütlerle kendini düzeltme imkanı sağlamak amaçlanmaktadır. Başka bir tanıma göre biçimlendirici değerlendirme, öğrenci gelişiminin sık ve etkileşimli olarak ele alındığı ve öğrencilerin ihtiyaçlarının belirlenerek öğretimin buna göre yeniden düzenlendiği bir değerlendirme yöntemidir (Bennett, 2011). Keeley ve Harrington (2010) biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin fikirleri ve ön bilgileri doğrultusunda uygun yöntem ve tekniklerin belirlenmesine katkı sağladığını, Black ve Wiliam (1998) öğrenmenin iyileştirilmesi açısından da oldukça önemli bir yere sahip olduğunu belirtmiştir. Yapılan tanımlara ve alan yazın incelemelerine göre yeni oluşturulmuş fen bilimleri öğretim programı için biçimlendirici değerlendirme oldukça uygundur.

Fen bilimleri dersi yapılan araştırmalar sonucunda soyut konular içermesi sebebiyle öğrenilmesi zor bir ders olarak ifade edilmektedir (Ecevit & Özdemir Şimşek, 2017; Koç, 2014; Özalp, 2008). Öğrencilerin özellikle maddenin tanecikli yapısını anlamakta zorlandıkları ve kavramsal anlamada güçlük yaşadıklarını gösteren çok sayıda çalışma

yapılmıştır (Akman & Özdilek, 2018; Ben-Zvi, Eylon & Silberstain, 1988; Çavdar, 2016; Doymuş, 2009; Ecevit & Özdemir Şimşek, 2017; Gökulu, 2017; Koç, 2014; Ormancı, 2014; Özmen, 2005). Yapılan araştırmalar sonucunda ortaokul öğrencilerinden yükseköğretim kademelerine kadar madde konusunda yanlış kavramalar olduğu görüldüğü için araştırma maddenin tanecikli yapısı konusunda gerçekleştirilmiştir. Stains ve Talanquer (2007) üniversite öğrencilerinin atom-element-molekül-bileşik-karışım gibi kavramlar arasındaki farkı anlamakta güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Akman ve Özdilek (2018) yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrenci fikirlerini belirlemede biçimlendirici yoklama sorularından yararlanmışlardır. Çalışmada öğrencilerin çoğunun genel olarak maddenin katı-sıvı-gaz hali, element-bileşik-karışım arasındaki farklar ve maddenin tanecikli yapısının çizimi konusunda kavramsal anlamalarında problem olduğu tespit edilmiştir. Gökulu (2017) TEOG başarı düzeyleri ile madde konusundaki element-bileşik-karışım kavramlarının anlama düzeylerini karşılaştırmış ve çalışmanın sonucunda öğrencilerinin element, bileşik ve molekül kavramlarını karıştırdıklarını ve birbirinin yerine kullandıklarını ayrıca homojen ve heterojen kavramlarını anlama düzeylerinin düşük olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Sanger (2000) öğrencilerin saf madde ve karışım kavramlarını tanımlama amacıyla çizim yöntemini kullanmış ve sonucunda kavramsal anlama düzeyinin düşük olduğunu tespit etmiştir. Ben-Zvi ve diğerleri (1986) öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki molekül kavramı hakkında yanlış anlamalarının incelediği çalışmalarında çizim yöntemi kullanılarak atom-molekül kavramlarını tanecikler ile ilişkilendiremedikleri tespit edilmiştir. Karaer (2007) sınıf öğretmenlerinin madde konusunda bazı kavramların anlama düzeyini araştırmış ve araştırma sonucunda şeker, su ve tuz gibi günlük hayatta sık kullandığımız maddelerin element olduğunu belirtmişlerdir. Canbazoğlu (2008) öğretmen adaylarının element, bileşik ve karışımları taneciklerini göstermekte

zorlandıklarını belirlemiştir. Ayas ve Demirtaş (1997) öğrencilerin günlük yaşamda sıkça kullanılan maddeleri element, bileşik veya karışım olarak doğru olarak söyleyemediklerini tespit etmişlerdir.

Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı hakkında kavramsal anlamalarına yönelik alan yazın taramasında da görüldüğü gibi pek çok güçlük yaşandığı tespit edilmiştir. Günlük hayatta çoğunlukla bilimsel olmayan ve birey tarafından doğru zannedilen yanlış kavramalar yeni bilgilerin bilimsel olanla tutarlı olarak öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Bayram, Sökmen & Savcı 1999; Novak, 2002). Bu durum ancak uygun öğretim yöntem ve teknikler kullanıldığında bu kavramlar günlük hayatla anlamlı bir şekilde ilişkilendirildiğinde düzeltilebilir. Fen bilimleri dersi öğretim programında bireylerin ölçme ve değerlendirmeye yönelik bazı özellikler zamanla değişebileceğinden dolayı tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanmak esas alınmıştır (MEB, 2018). Süreç odaklı öğretim yöntemlerinden biri de bilimsel iddiaların deneysel ya da kuramsal verilerle desteklenerek değerlendirildiği bilimsel bir tartışma süreci olan argümantasyondur (Jiménez-Alexandre & Erduran, 2008). Argümantasyon odaklı öğretim MEB tarafından 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programında önerilen öğretim yöntemlerinden biridir.

1.1.1.Problem cümlesi. Yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusunda biçimlendirici değerlendirme ile tespit edilen yanlış kavramalarının iyileştirilmesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretimin etkisi var mıdır?

1.1.2.Alt problemler. 1. Yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusunda anlamakta güçlük çektikleri ve sahip oldukları yanlış kavramalar nelerdir?
2. Argümantasyon odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile 2018 fen öğretim programında yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin

maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal anlama düzeylerinde anlamlı bir fark var mıdır?

3. Deney grubu öğrencilerin, maddenin tanecikli yapısı konusunda argüman kurma becerileri ne düzeydedir?

1.1.3.Hipotez. Argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal değişimlerine olumlu etkisi vardır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Daha önce yapılan araştırmalarda argümantasyon odaklı öğretimin kavramsal değişim üzerindeki etkisine yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı; argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki kavramsal değişimi üzerindeki etkisini ve argümantasyon odaklı öğretim etkinlikleri ile fen öğretim programında yer alan etkinliklerin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal anlama düzeylerinde anlamlı bir fark olup olmadığını incelemektir. Bu çalışma kapsamında argümantasyon odaklı öğretime özgü örnek etkinlikler geliştirilerek öğrencilerin konuyla ilgili kavramsal değişimlerinin olumlu yönde geliştirileceği düşünülmektedir.

1.3.Araştırmanın Önemi

Fen eğitiminin amaçlarından biri, fen bilimleri dersini geleneksel anlayıştan çıkarıp, günümüz eğitim anlayışına uygun olan argümantasyon odaklı öğretim etkinlikleri ile öğrencilerdeki yanlış kavramaları düzeltmek ve onların bilim insanı gibi düşünmelerini sağlamaktır. Ancak öğrenciler bilim insanlarının bilgiyi nasıl oluşturduklarını ve değerlendirdiklerini bilmemektedir. Bu sebepten yeni öğretim sisteminde argümantasyon etkinliklerinin önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmaktadır. Öğrenciler argümantasyon

sayesinde bilginin dogmatik, eleştirilmeyen ve sorgusuz olmadığını öğrenebilir (Osborne, Erduran & Simon, 2004a). Bu bağlamda, öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve akranlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanması için öğretmenlerin yönlendirici ve rehber olması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2013; MEB 2018).

Günümüz eğitim sisteminde fen bilimleri öğretiminin merkezinde yer alan argümantasyon; kavramsal anlamayı arttırma, yanlış kavramaları düzeltme, araştırma yeteneğini geliştirme ve bilimi anlama amaçları için yapılır (Driver, Newton & Osborne, 2000). Argümantasyon sayesinde öğrencilerin var olan bilgileri ile kavramsal anlamaları arasındaki eşgüdüm sağlanır, öğretmenler öğrencileri bilimsel düşünmeye bilgilerini sorgulamaya ve tartışmaya yönlendirir (Osborne ve diğerleri, 2004a). Bu çalışmanın temeli yanlış kavramaların öğrenciler tarafından argümanlar üreterek ve bilgiyi sorgulayarak yapılandırmasına destek sağlar. Bu nedenle, öğrencilerin muhakeme etme becerilerinin geliştirilmesi argümantasyon odaklı öğretim uygulanmasına önem verilmelidir.

Öğrenciler, günümüzde gerek internetin varlığı gerekse geleneksel eğitim sisteminin bize verdiği alışkanlıkla bilgiye hazır olarak ulaşma isteği gibi sebeplerle “neden” ve “niçin” gibi sorulara yer vermedikleri için bilimsel araştırma ve sorgulamayı bilmemektedirler. İlgili araştırmalar, argümantasyonun öğrencilerin bilgiyi oluşturmaya kılavuzluk edeceğini ve bilim okuryazarı olmalarına katkı sağlayacağını vurgulamaktadır (Deveci, 2009; Norris & Philips, 2003; Tümay, Köseoğlu & Budak, 2008; Uluçınar & Kılıç, 2013). Bu bağlamda öğrenciler, sorunlarla ilgili karar verirken açık fikirli ve sorgulayıcı bir tutumla var olan duruma alternatif çözümler üretebilmeli ve argümanlarını kurarak mantıklı kararlar alabilmelidir. Bilim insanlarında olan bu özellikler argümantasyon odaklı öğretim ile yakından ilişkilidir (Tümay & Köseoğlu, 2011). Ayrıca bu öğretim ile değişen toplumun

değerlerini daha iyi kavrayıp, sorunlara alternatif çözümler üretilmesini de sağlar. Fen okuryazarı olan bireylerin derslerinde öğrendiği bilgileri sorgulaması ve eleştirel düşünmesi günlük hayattaki problemlerini çözerken alternatif çözümler üretmesini de kolaylaştıracaktır. Özetle argümantasyon sadece fen ile ilgili değil toplumsal birçok konuda önemli bir yere sahiptir.

Yukarıda da açıklandığı gibi, öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılabileceği, bilgilerini sorgulayabileceği ve üretebileceği ortamlar yaratabilmek için argümantasyon odaklı öğretimin önemli olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde de 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında benimsenen öğretim yöntemlerinin arasında argümantasyona yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018 s.11). Bu bağlamda, öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve akranlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2013; MEB 2018). Yapılan araştırma fen bilimleri sınıflarında argümantasyon odaklı öğretimin kullanılması, geleneksel öğretimin sınırlılıklarını ortadan kaldırılması ve öğrencilerin öğretim sürecine tartışma ortamları ile aktif katılımı açısından önem taşımaktadır.

Bu araştırma; öğrencilerin sorgulama ve tartışma ile ilgili önyargılarını kaldırmak, argümantasyon odaklı öğretim ile kendi iddialarını oluşturarak gruplardaki diğer iddialar ile karşılaştırmak, var olan iddiasına alternatif çözümler sunmak, uygulama sürecinde bu öğretim ile öğrencilerdeki kavramsal anlama değişimi gözlemlemek, süreç sonunda öğrencilerin argüman kurma seviyelerini belirlemek ve ileride yapılacak araştırmalara örnek teşkil etmek açısından önemlidir.

1.4. Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılan etkinlikler araştırmacı tarafından fen bilimleri dersi programındaki kazanımlara uygun hazırlanmıştır.
2. Araştırmada uygulanan etkinlikler öğrencilerin seviyelerine uygundur.
3. Araştırmanın uygulama süresince deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
4. Uygulama süresince araştırmacının elde ettiği bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.
5. Araştırma bulguları önyargısız ve dikkatli bir şekilde okunmuştur.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2017-2018 öğretim yılında Kocaeli İli Gebze İlçesi Farabi Ortaokulu'nda yapılmıştır.
2. Araştırma yedinci sınıf maddenin tanecikli yapısı konusuyla sınırlı kalmıştır.
3. Araştırmanın örneklemini yanlış kavramalar tespit edilirken 95 öğrenci, argümantasyon odaklı öğretim ile geleneksel fen öğretimi için yapılan deney ve kontrol grubu uygulaması 48 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süresi altı hafta ve haftada iki ders saati ile sınırlıdır.
5. Öğrencilerin etkinlikleri okunurken puanlama güvenirliliği iki kişi ile sınırlı kaldığı için öznelidir.

1.6. Tanımlar

Argüman: Öğrencilerin konu ile ilgili iddialarını savunmak ya da eleştirmek için bilimsel teorileri, verileri ve kanıtları kullanarak oluşan üründür (Simon, Erduran & Osborne, 2006).

Argümantasyon: Geçerli ve kabul edilebilir değişik fikirler sunarak karşıdakini ikna etmeye dayanan bireyler arasında etkileşimlerin olduğu fikir yürütme sürecidir (Sampson & Douglas, 2008).

Biçimlendirici Değerlendirme: Öğrencilerin nasıl öğrendiğinin incelenmesi, öğrencilere geri bildirim verilmesi ve başarıyı daha fazla artırmak amacıyla öğretim yöntem ve tekniklerinin ayarlanması sürecidir (Mc Millan, 2015).

2. Bölüm

Alan Yazın

Bu bölümünde, alan yazındaki çalışmalar doğrultusunda, argümantasyonun bilimdeki yerine, argümanın tanımına, Toulmin argüman modeli ve öğelerine, argümantasyon uygulamalarındaki temel ilkelere ve argümantasyon odaklı öğretim ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.Bilimde Argümantasyon

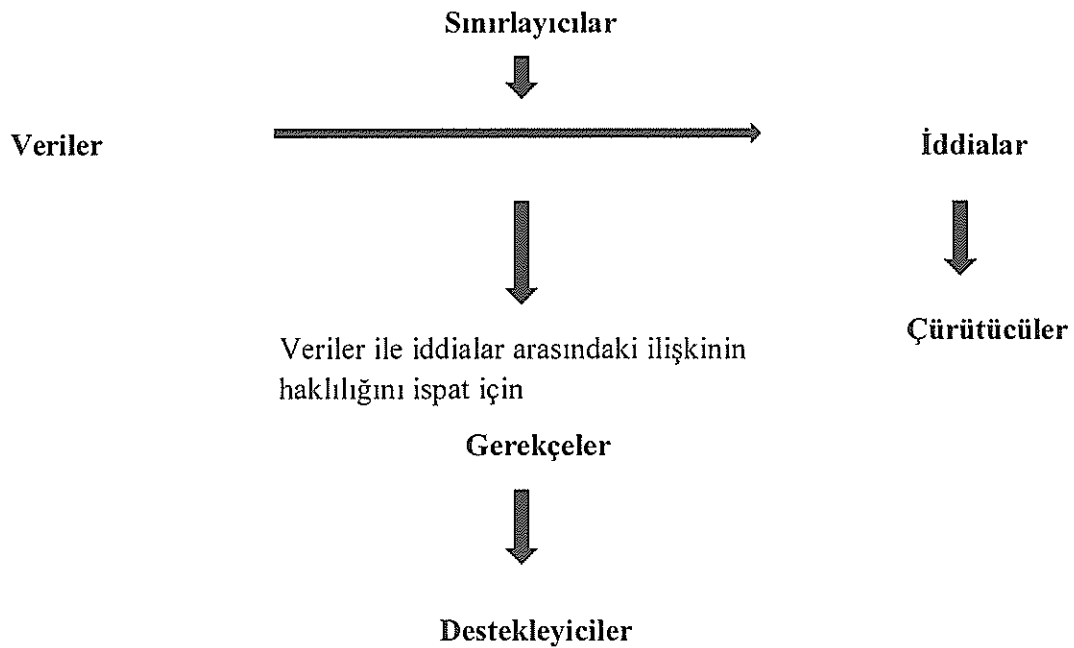
Bilimdeki gelişmeler sürekli ve aşamalı olarak ilerlemektedir. Bilim kavramı düşünüldüğünde akıllara kesin bilgi kümeleri gelmektedir. Bunun nedeni okullarda verilen eğitimde bilimsel bilginin değişmez, tartışmasız ve direk elde edilmiş sonuçlar olarak sunulmasıdır (Driver, Newton & Osborne, 2000). Okullarda verilen geleneksel eğitim zaman içinde öğrenciyi pasifleştirerek sadece dinleyici konumuna getirmiştir. Bu durum öğrenciyi bilgiyi eksiksiz ezberlemeye ve sorgulamadan öğrenmeye yönlendirmiştir. Aslında bilim, sadece geçmiş bilgiler yığını değil aynı zamanda gelecekte var olacak bilgilere temel oluşturacak bir süreçtir. Kısaca, bu süreçte bilim insanları arasında çeşitli çelişkiler ve tartışmalar sonucu bilimsel bilgiler oluşturulmaktadır (Kuhn, 2006). Bu süreçte gözlem ve deneylerden elde ettikleri bilgiler üzerinde kapsamlı tartışmalar yaşanmaktadır. Bilim insanlarının yaşadığı bu sürece bilimsel argümantasyon adı verilmektedir.

2.2.Argümantasyon ve Argüman

Argümantasyon basit bir tartışma değildir. Bilimsel argümantasyon bilim insanlarının bilgiye ulaşırken akıl yürütme ile gerekçelerine uygun iddialarını gözlem ve deneylerin delilleri çerçevesinde değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Erduran & Jimenez-Alexandre, 2008). Argümantasyon sadece bilimde değil, günlük yaşamda da bir konu farklı açılardan değerlendirildiğinden yaşamın ayrılmaz bir parçasıdır. Son yıllarda yapılan

çalışmalarda da öğrencinin öğretim sürecine aktif katılabileceği, geleneksel ezberci eğitimin yerini araştırarak, sorgulayarak ve çok yönlü düşünme becerilerinin geliştirileceği yöntemlerin etkililiği araştırılmaktadır (Yeşildağ Hasançebi & Günel, 2013). Bu sebepten argümantasyon odaklı öğretim önemli bir yere sahiptir. Özellikle fen konularının etkili öğrenilmesini sağlayan bu yöntem öğrencilere bilimsel tartışmayı öğretir ve onları bilimsel düşünmeye yönlendirir.

Argümantasyon süreci öğrencinin yeni bilgiyi değerlendirerek, kendi zihinsel yapısına yerleştirmesine ve kavramı bilimsel bilgiyle tutarlı bir şekilde öğrenmesine destek olur (Bell & Linn, 2000; Zohar & Nemet; 2002; Dawson & Venville, 2009). Sınıf içinde argümantasyon çalışmaları incelendiğinde Toulmin Argüman Modelinde yer alan üç temel ve üç yan bileşen dikkate alınabilir. Temel bileşenler iddia, veri ve gerekçedir. Yan bileşenler ise destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücüdür (Toulmin, 1958, şekil 1.)



şekil 1. Toulmin Argüman Modeli- Argümanın Bileşenleri

Bu modele göre argümanın bileşenleri sırasıyla:

1. **İddia:** Bir soru veya problemi çözmek için öne sürülen görüş veya açıklamalardır.
2. **Veri:** İddiayı desteklemek için kullanılan örnekleri içerir.
3. **Gerekçe:** Verilerin iddiayı nasıl desteklediğini gösteren nedenleri içeren açıklamalardır.
4. **Destekleyici:** Gerekçenin geçerliliğini arttırabilmek için kabul gören ve gerekçeyi destekleyen bilgiler içeren açıklamalardır.
5. **Sınırlayıcı:** Kişinin iddiası ile ilgili kelimelerin çerçevesini açıklayan ifadelerdir.
6. **Çürütücü:** İddianın geçerli olmayacağı durumları ifade eden açıklamalardır.

Bu döngü içerisinde gerçekleşen öğretim ortamlarında öğrencilere bilim insanlarının düşünme ve çalışma prensipleri yaşatılır. Fen eğitiminde argümantasyon gerekçeler aracılığıyla iddia ve veriler arasında bağlantı kurmaktır. Bu süreçte öğrenciler sürekli sosyal etkileşim içinde olduklarından bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırılma sürecini de daha iyi anlayabilirler (Köseoğlu ve diğerleri, 2008). Argümantasyon odaklı öğretim ile öğrenciler daha önce zihinlerinde oluşmuş olan bilgileri ve arkadaşlarının fikirlerini sorgular, kendi fikirlerini savunmak için bilim insanlarının düşünce sistemine uygun olarak akıl yürütme ve verileri kullanırlar. Böylece mevcut fikirlerin savunulması ve kabul görmeyen fikirlerin çürütülmesi sonucu kavramsal değişim meydana gelir ve bu süreçte araştırma sorgulama kullanılmış olur (Aslan, 2010).

Fen bilimleri eğitiminde argümantasyon ile gerçekleşen öğretim sonucunda, öğrenciler bilgiye ulaşırken araştırma yapmayı, yeni bilgiler üretmeyi ve ürettikleri bilgiyi sorgulayabilmeyi kısaca bilimsel okuryazar olmayı öğrenirler. Bilim okuryazarlığının temelinde bilimsel argümanı anlama ve yorumlama becerisi bulunmaktadır (Çakıcı, 2009). Bu süreçte, öğretmenler öğrencilere kendilerini rahat ifade edebilecekleri ortamlar oluşturmalı,

öğrencileri tartışma ortamına yönlendirmeli ve bu süreçte kendisi rehber olmalıdır (Özcan, Aktamış & Hiğde, 2018). Öğrenciler de konuyla ilgili sahip oldukları bilgiler ile ilgili görüşlerini belirtmeli, iddialarını oluşturmalı, iddialarına uygun veriler toplamalı ve karşıt iddialar üretebilmelidir. Argümantasyon odaklı öğretimin uygulanmasında bazı temel ilkelere de dikkat edilmelidir (Erduran & Jimenez-Alexandre, 2008).

2.3.Argümantasyon Uygulamalarındaki Temel İlkeler

Argümantasyon ile yapılan öğretim sürecinde öğrencilerin aşağıdaki etkinlikler ile meşgul olmasını sağlamalıyız (Erduran & Jimenez-Alexandre, 2008):

- a) **Bir ürün veya cevap oluşturma:** Öğrenciler problem için öneri, iddia veya çözüm tasarlamalıdır.
- b) **Alternatif açıklamalardan birini seçme:** Açıklama veya teori hakkında öğrenciler kendi oluşturdukları dahil olmak üzere mevcut açıklamalar üretmelidir.
- c) **İddia veya seçimleri delil ile destekleme:** Delilleri destekleme süreci, kuramsal verileri seçme, daha önce yapılan deneyleri inceleme ve iddiaları desteklemek için nedenler bulunmalıdır.
- d) **İyi ve kötü argümanları ayırt ederek bilgiyi değerlendirme yeteneğini geliştirme:** İddia, veri ve gerekçenin yeterli olup olmadığı belirlenmelidir.
- e) **Bilim yapma:** Öğrencilerin problemin çözümüne ilişkin yolları tartışmaları, bu yollara uygun hipotez oluşturup test etmeleri ve sonuçlarda uzlaşmaları sağlanmalıdır.
- f) **Diğerlerini ikna etme:** Öğrenciler kendi argümanlarını gerekçe, destekleyici ve çürütücüler sunarak karşı tarafı ikna edebilmelidir.

Öğrencilerin bu rolleri üstleneceği bir argümantasyon süreci oluşturmak için öğrencilere sorgulayıcı bir tartışma ortamı sağlanmalıdır. Bu öğrenme ortamında öğrencilere sık sık neden böyle düşünüyorsun, nedenleri nelerdir gibi sorular sorarak hem iddiaları

sorgulanmalı hem de bilgisi üzerinde daha çok düşünmesi sağlanmalıdır. Bu öğrenme ortamının öğrenci bilgiyi ezbere öğrenmediği için daha kalıcı ve yanlış kavramaların daha az oluşabileceği bir öğrenme gerçekleşmiş olur.

Sınıf ortamında bu öğretim yaklaşımı kullanabilmek için çeşitli argümantasyon odaklı öğretim stratejileri geliştirilmiştir. Kavram karikatürleri, tahmin et-gözle-açıkla, argümanı açıklamak için deney tasarlama, öncül içeren sorulardan yararlanma bunlardan bazılarıdır (Köseoğlu & Tümay, 2015). Bu stratejilerle fen dersinde öğrenciler sorgulayıcı bir tutumla argümanları eleştirel olarak değerlendirmeyi öğrenirler. Bu nedenle argümantasyon odaklı öğretim ile öğrencilerin bilim insanı gibi düşünmelerinin yanında fen kavramlarını da doğru olarak yapılandırmasını sağlar.

2.4. Argümantasyon Odaklı Öğretim ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Günümüz öğretim programlarında öğrencilerin, geleneksel yapıdaki ezberci eğitimden uzaklaşarak bilim insanı gibi düşünmeleri, sorgulayan ve araştıran bireyler olarak yetişmeleri amaçlanmaktadır. Fen bilimleri derslerinde argümantasyon ile ilgili yapılan bazı çalışmalar incelenmiştir. Alan yazında argümantasyonun kavramsal anlama üzerinde pek çok çalışma bulunmasının yanında fen eğitiminde argümantasyon ve sosyo-bilimsel gibi konularda da ilgili çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalarda Toulmin argüman modeli sıklıkla kullanılmakta ve öğretmenlerin sınıflarında da argümantasyonu nasıl gerçekleştirdiği, öğrencilerin argüman oluşturma ve argümantasyon seviyelerinin tespitine yönelik amaçlar yer almaktadır. Bu bölümde genel olarak argümantasyon kullanılarak yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Akman ve Özdilek (2018) sekizinci sınıf öğrencilerinin kaynama noktası ile ilgili argüman kurma becerilerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışmalarında, öğrencilerin argüman kurma becerilerin zayıf olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca elde edilen sonuçlar

öğrencilerin ortaokul fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirmekte zorlandıklarını göstermiştir. Aslan (2014) lise seviyesindeki öğrencilerin kimyasal tepkimeler, erime ve çözünme, maddenin doğası konularıyla ilgili yazılı argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerini incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin bir iddia sunabildiği ancak gerekçe ve delil oluşturmada yetersiz kaldığı tespit edilmiştir.

Yalçınkaya (2018) altıncı sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusunda argümantasyon odaklı öğretim sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarında ve kavramsal anlamalarında anlamlı bir artış olduğunu ve bilimsel tartışma seviyelerinin ağırlıklı olarak alt seviyede kaldığını gözlemlemiştir.

Özkara (2011) altıncı sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarının, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını, bilimsel bilgiye ilişkin görüşlerini ve kazandıkları bilgilerin kalıcılıklarının bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile değişimini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde bilimsel tartışma etkinliklerinin akademik başarıyı anlamlı düzeyde değiştirdiği ve bilgilerin kalıcılığını sağladığını tespit etmiştir. Benzer konuda çalışma yapan Demirel (2015) sekizinci sınıf öğrencileriyle fen bilimleri dersindeki katı basıncı konusunda argümantasyona dayalı etkinlik ile gerçekleştirmiştir. Uygulama anında çekingen öğrencilerin sürece girmekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretimin argümantasyon etkinlikleri ile desteklenerek öğrencilerdeki katı basıncı konusu ile ilgili yanlış kavramaları giderilmiştir.

Riemeier, Fleischhauer, Rogge ve Aufschnaiter (2009) farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin tansiyon, ısı aktarımı, elektrik devreleri, ışık ve gölge konularında argümantasyon kurma seviyelerinin kavramsal anlamaları ile ilgili olup olmadığını belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, her argümantasyon birkaç farklı ögeyi içerse de genel olarak öğrencilerin temel seviyede argüman kurduklarını, üst seviyede argüman

kuramadıklarını ve bu sebepten dolayı kavramsal anlamayı geliştirmede etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Aktamış ve Hiğde (2017) ve Tümay ve Köseoğlu (2011) farklı branşlardaki öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretime ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Tümay ve Köseoğlu (2011)'nin çalışmasında kimya öğretmen adayları, argümantasyon odaklı öğretimin kimya dersindeki yanlış kavramaların ortaya çıkarılmasında etkili olduğu, düşüncelerini rahatça paylaşarak eleştirel ve sorgulayıcı düşünme becerilerin geliştirilmesine katkı sağladığı görüşlerini belirtmişlerdir. Aktamış ve Hiğde (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretimin avantajlı olduğunu, geleneksel öğretimden ayrılmak için hizmet öncesi eğitim ile geliştirilebilir olduğunu, sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin daha çok zevk aldığını ve bu sebepten farklı argüman etkinliklerini ders öğretim sürecine dahil edilmesi gerektiğini düşündüklerini belirtmiştir.

Dawson ve Venville (2010) argümantasyon odaklı öğretimin lise öğrencilerinin genetik konusunda kavramsal anlamalarına ve karar vermelerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin oluşmasında öğretmenin rolünün daha fazla, yazma çalışmalarının kullanımı ve sınıf içindeki tartışma ortamında da öğrencilerin rolü olduğunu tespit etmişler ve ayrıca argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çinici, Özden, Akgün, ve Herdem (2014) sekizinci sınıf fen bilimleri dersindeki hücre bölünmeleri ve kalıtım ünitesindeki konulara argümantasyon odaklı öğretime kavram karikatürü etkinliklerinin öğrenci başarısına ve argüman geliştirme düzeyine etkisini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular sonucunda argümantasyon odaklı öğretimin öğrenci başarısını arttırdığına ulaşılmıştır. Ancak öğrencilerin argümantasyon düzeyi ve argüman kurma becerileri düşük seviyede kalmıştır.

Hacıoğlu (2011) sekizinci sınıf öğrencileri ile genetik konusunda argümantasyon destekli etkinliklerin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmada, argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin ders başarılarında, kavramsal anlamalarında ve okuduğunu anlama becerilerini geliştirmede eski sistemlerde uygulanan öğretimlerden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Simon ve diğerleri (2006) 12 fen bilimleri öğretmeniyle yaptıkları çalışmalarında bilimsel tartışmayı sınıflarda uygulayabilecek materyal ve strateji geliştirmeyi ve argümantasyona dayalı sınıflarda bilimsel tartışmanın kalitesini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Yaptıkları analizlerin sonucunda öğretmenlerin önündeki engellerin tespit edebilmesi ve kullanılacak materyallerin hizmet içi eğitimlerle öğrenme sürecine katılımı argümantasyonun kalitesini olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Sadler (2006) fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili algı ve yeteneklerini araştırmayı amaçlamıştır. Elde edilen sonuca göre fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretimi kullanmalarının kavramsal anlamayı arttırdığı ve geliştirdiğini göstermiştir.

Çorbacı ve Yakışan (2018) yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi duyu organları konusunda argüman oluşturabilme becerilerinin tespit edilmesini amaçladıkları çalışmalarında, öğrencilerin duyu organları ile ilgili argüman kurma becerilerinin çoğunlukla düşük ve orta seviyede olduğu, çok az sayıda öğrencinin ise yüksek düzeyde argüman oluşturdukları sonucuna ulaşmışlardır.

Tüccaroğlu ve Şimşekli (2018) altıncı sınıf öğrencileri ile “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde kullanılan argüman temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkilerinin incelenmesini amaçladıkları çalışmalarında, öğretmen diyaloglarının oranı düşük, deney gruplarındaki öğrenci diyaloglarının oranı yüksekken, kontrol grubunda bunun tersini gözlemişlerdir. Çalışmada deney ve kontrol grubu arasında başarı testinden elde edilen ortalama puanlar açısından anlamlı bir fark ortaya çıkmazken, deney grubunun ön-test

ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ulu ve Bayram (2015) yedinci sınıf fen bilimleri dersinde argümantasyon odaklı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeyini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Şekerci (2013) çalışmasında fen bilgisi öğretmenliği okuyan ve genel kimya laboratuvarı-II dersini alan öğrencilerin argümantasyon odaklı öğretimi ile argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın bulgularında öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile deney grubu öğrencilerinin tartışma isteklerinin arttığı, eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği ve kavramsal anlama düzeylerinin arttığı ve bilgilerin daha kalıcı olduğunu belirlemişlerdir.

Peker, Apaydın ve Taş (2012) altıncı sınıf öğrencilerinin ısı yalıtımı kavrama düzeyi konusunda argümantasyonun etkililiği konusunda durum çalışması oluşturmuşlardır. Sürecin çözümlenmesi sunucunda öğrencilerin çoğunlukla alt seviyede yer aldıkları ve üst seviyede hiç öğrencinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu sebepten öğrencilerin düşük seviyede argüman oluşturdukları belirlenmiştir.

Larrain (2017) argümantasyon geliştirmede hayal gücünün rolünü kavramsal değişimde Vygotsky' nin teorisini okullarda gözlem yaparak incelemiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre hayal gücünün argüman geliştirmede merkezi bir rol oynadığı ve tartışma ortamları yaratabilmek için hayal gücünün güçlü bir araç olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak; argümantasyon odaklı öğretimin öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler açısından bilimsel akıl yürütme, muhakeme yapma, sorgulama, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirdikleri görülmektedir. Argümantasyon etkinliklerinin daha etkili ve kalıcı bir fen eğitimi sağladığı söylenebilir.

2.5. Argümantasyon Odaklı Öğretimin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu Üzerindeki Etkililiği ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Boyraz, Hacıoğlu ve Aygün (2016) argümantasyon odaklı öğretimin dördüncü sınıf öğrencilerinin erime-çözünme kavramlarını anlama düzeylerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve öğrencilerin argüman kurma seviyesinde artış gözlendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca kavramsal anlamadaki sorunun kaynağının erime değil çözünme olduğunu belirlemişlerdir.

Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013) sosyoekonomik düzeyi düşük sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda argümantasyon odaklı öğretimin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde deney grubu öğrencilerine uygulanması ile akademik başarısına katkı sağladığı ve son test puanlarında olumlu bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Çınar ve Bayraktar (2014) beşinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon odaklı öğretim ile fen bilimleri dersindeki “Madde ve Değişim” konusu ile ilgili kavramsal anlamaya etkisini değerlendirmişlerdir. Sonuçta, tartışmaya dayalı fen öğretimi yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin bu kavramları doğru gerekçeler ile açıklayabildikleri ve bunları günlük yaşamla ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Deveci (2009) maddenin yapısı konusunda argümantasyon odaklı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerin bilişsel düşünme becerisine ve akademik başarısına olumlu bir etkisi olduğunu tespit etmiştir.

Sonuç olarak; fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin kullanılması öğrencilerin kavramsal anlamalarına kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca maddenin tanecikli yapısının öğretimine uygun olan argümantasyon odaklı öğretim; öğrencilerin araştırma, sorgulama, karar verme ve bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır.

3. Bölüm

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları ve teknikleri, araştırmanın uygulama süreci ile verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel model ile nitel analiz tekniklerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni uygulanmıştır. Bu araştırma modelinde ilk olarak gözlemler ve ölçümler yoluyla nicel veriler toplanıp çözümlenir, sonra toplanan nitel veriler konunun derinlemesine öğrenilmesine ve anlamlandırılmasına imkân sağlayarak ilgili nicel verileri açıklamak için kullanılır (Creswell & Plano, 2007). Yapılan araştırmada nicel veriler çözümlendikten sonra nitel veriler ile desteklenmesi öngörüldüğünden sıralı açıklayıcı tasarım tercih edilmiştir. Bu iki araştırma deseninin birlikte kullanıldığı karma araştırma desenli çalışmalarda, elde edilen sayısal bulgular değerlendirilerek daha anlamlı hale gelir ve çalışmayla ilgili daha kesin ve derinlemesine sonuçlara ulaşılabilir.

Çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusunda yanlış kavramalarını belirlemek için biçimlendirici değerlendirme soruları kullanılmış ve sonuçlar nicel ve nitel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca amaca uygun olarak iki gruba ayrılan öğrenci gruplarından, deney grubuna argümantasyon odaklı öğretime uygun öğrenme ortamı oluşturulmuş ve maddenin tanecikli yapısı ile ilgili argüman soruları sunulmuştur. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise 2018 fen öğretiminde yer alan öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın son aşamasında ise ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel model ile tekrar biçimlendirici değerlendirme soruları uygulanarak elde edilen sonuçlar nicel olarak analiz edilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)

Bu araştırmanın çalışma grubu 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı Kocaeli ili Gebze İlçesine bağlı bir devlet okulu olan Farabi Ortaokulu yedinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmacı, çalışmayı görev yaptığı okulda ve öğretim gerçekleştirdiği dört şube olan 95 yedinci sınıf (46 kız, 49 erkek) öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda çalışmada kolay ulaşılabılır örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmada bu öğrenciler arasından iki şube seçilerek birinci şubede bulunan 24 öğrenci deney grubuna, diğer şubede bulunan 24 öğrenci ise rastgele olarak kontrol grubuna seçilmiştir. Deney grubu öğrencileri arasında üçer kişilik 8 grup oluşturulmuştur.

3.2.1. Deney grubu (DG). Deney grubunda argümantasyon odaklı öğretimin etkinlikleri uygulanmıştır. Deney grubu 13 kız ve 11 erkek olmak üzere 24 öğrenciden oluşmaktadır. Kolay ulaşılabılır örnekleme uygun olarak not ortalamaları eşit seviyede her grupta 3 öğrenci olmak üzere 8 grup oluşturulmuştur. Ayrıca öğretim süresince öğrencilere araştırma ve sorgulama imkanı sağlayan deneyler uygulanmıştır. Örneğin element mi bileşik ayrımını kürdan oyun hamuru yardımıyla molekül ve atomlar oluşturulmuş veya karışımların homojen mi heterojen mi ayrımını kendilerinin oluşturacağı karışımlarla öğrenmeleri sağlanmıştır.

3.2.2. Kontrol grubu (KG). Kontrol grubunda 2017 Fen Bilimleri Dersi Taslak Öğretim Programında yer alan etkinliklerin uygulanması sureti ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma grubu, başlangıçta 13 kız ve 14 erkek olmak üzere 27 öğrenciden oluşmaktadır. Ancak 3 erkek öğrenci etkinliklere katılmadığı için çalışmadan çıkarılmıştır. Bu durumda kontrol grubunda kalan 24 öğrenci not ortalamaları bakımından eşit seviyede her grupta 3 öğrenci olmak üzere 8 grup oluşturulmuştur.

3.3. Verileri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları:

1. Biçimlendirici Değerlendirme Soruları (BDS)
2. Argümantasyon Odaklı Etkinlikler (AOE)
3. Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı (ADPA)

3.3.1. Biçimlendirici değerlendirme soruları (BDS). Argümantasyon odaklı etkinlikleri uygulanmadan önce yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusunda hem ön bilgilerini ölçmek hem de yanlış kavramları belirlemek amacıyla ön-test olarak biçimlendirici değerlendirme sorularından yararlanılmıştır. Testte yer alan sorular araştırmacı tarafından yedinci sınıf fen bilimleri ders kitapları ve ilgili alan yazın incelenerek hazırlanmış olup Ek 2’de verilmiştir. Aynı test argümantasyon odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ve fen öğretiminde yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunda çalışma sonunda son-test olarak tekrar kullanılmıştır. Aynı zamanda BDS ile deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test sonuçlarının maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal anlama düzeylerinde anlamlı bir fark olup olmadığını tespit edilmesi amaçlanmıştır.

3.3.2. Argümantasyon Odaklı Etkinlikler (AOE). Argümantasyon odaklı öğretim sürecinde maddenin tanecikli yapısı konularını içeren, deney grubu öğrencilerinin argüman kurmalarını sağlayacak etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmış olup Ek 3’de verilmiştir. Etkinlikler yazılı argümanlardan oluşmaktadır. Öğrencilerin akıl yürütme sürecine yardımcı olan yazılı argümanlarda, öğrenciler iddialarını desteklemek için veri ve gerekçe sunarak nedenlerini açıklayacak, karşı tarafı ikna etmeye çalışacak ve farklı fikirleri de dikkate alarak bilinmeyeniyi ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Deney grubu öğrencilerinin argüman seviyelerini belirlemek için Toulmin’ nin Argüman Modelindeki ögelere verdikleri cevaplar,

araştırmacılar tarafından 0-3 arasında puanlandırılmıştır. Doğru açıklama yapan 3 puan, kısmen doğru açıklama yapana 2 puan, yanlış açıklama yapana 1 puan ve boş (tamamen yanlış açıklama) yapana ise 0 puan verilmiştir.

3.3.3. Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı (ADPA). Argümantasyon odaklı öğretim çalışma grubundaki (deney grubu) öğrencilerin çalışma sürecinde oluşturdukları argümanların gelişimleri, 'Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı' ile değerlendirilmiştir. Bu ölçek McNeill ve Krajcik (2011) tarafından geliştirilmiştir. Puanlama anahtarı argümanları zorluk derecesine göre basitten karmaşık düzeye doğru 4 varyasyon şeklinde incelemektedir. En alt ve basit düzey varyasyon 1 iken en üst düzey ise varyasyon 4'tür. Oluşturulan argümanda kullanılan bileşen sayısı, bileşenlerin doğruluğu, bileşenlerin arasındaki bağlantı, mantıksal ilişki arttıkça argümanların da seviyesi artmaktadır. Argümantasyon seviyesinin artması da öğrencilerin süreç içerisindeki argüman kurma becerilerinin gelişimini göstermektedir. Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için değerlendirme iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmış ve fikir ayrılığı olan konular daha sonra birlikte tartışılarak uzlaşma sağlanmıştır.

3.4. Verileri Toplama Süreci

Uygulama 6 hafta sürmüştür. Çalışma sürecindeki her haftada 4 saat olan fen bilimleri dersinin ikişer saati uygulama yapılmıştır.

1. Hafta: Tüm yedinci sınıf öğrencilerine madde konusunda BDS' nin ön-test uygulanması ve konu ile ilgili yanlış kavramların belirlenmesi
2. Hafta: Deney grubuna argümantasyon ile ilgili sunum yapılması ve deney-kontrol gruplarında öğretime geçilmesi

3. Hafta: Deney grubuna, araştırmacı tarafından hazırlanan Haydi Düşünelim adlı 1-2-3 numaralı etkinliklerin yapılması, deneylerin sunumu ve tartışılması
4. Hafta: Deney grubuna 4., 5. ve 6. etkinliklerin yapılması, deneylerin sunumu ve tartışılması
5. Hafta: Deney grubuna 7. etkinliklerin yapılması, deneylerin sunumu ve tartışılması
6. Hafta: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere madde konusunda BDS' nin son-test olarak uygulanması

3.5. Çalışmanın Uygulama Süreci

3.5.1. Kontrol Grubunda Uygulama Süreci. Araştırmanın uygulama aşamasında kontrol grubu 2017-2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan yedinci sınıf madde konusu ile ilgili ünite kazanımları kitapta yer alan etkinliklere uygun olarak işlenmiştir. Yapılan etkinlikler düz anlatım sonrası bilgiyi doğrulayıcı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.5.2. Deney Grubunda Uygulama Süreci. Çalışmada, deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen argümantasyon odaklı etkinlikler ile dersin işlenişi gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan etkinlikler, "Bilim Çocuk" gibi bilimsel dergilerde yer alan günlük hayattaki madde konusundaki örneklerden seçilerek oluşturulmuştur.

Argümantasyon odaklı madde konusu etkinliklerinin geliştirilmesinde ön-test olarak uygulanan BDS sonuçlarına göre öğrencilerdeki yanlış kavramalar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca bu sorular ile öğrenciyi düşünmeye sevk ederek daha kalıcı bir öğrenme sağlanmaya çalışılmıştır. Maddenin tanecikli yapısına yönelik sorular günlük hayattaki doğru-yanlış kullanımı veya genelde nasıl kullandığı ile ilgili senaryolar oluşturulmuş ve senaryoların sonunda öğrencilerin tartışabilecekleri, onları araştırma ve sorgulamaya teşvik edecek nitelikte hazırlanmıştır. Çalışma sürecinde her hafta farklı

etkinlikler uygulanarak, öğrencilerin senaryolardaki konulara uygun olacak şekilde argüman oluşturmaları istenmiştir. Oluşturdukları argümanlarla tartışma yapmaları sağlanmıştır. Hazırlanan argümantasyon odaklı etkinliklerin (Ek 3) içeriği ile ilgili açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

1. Etkinlik: Atom ve molekül örneği verilmiştir. Bu iki maddenin tepkimesi sonrası yeni bir madde oluştuğu bilgisi verilip sonucunda oluşacak bileşiğin taneciklerinin nasıl olacağı verilen dört seçenek arasından seçmeleri istenmiştir. Öğrencilere sorunun cevabını verirken oyun hamuru ve kürdanlarda masalarının üzerinde yer almaktadır. Öğrenciler bu konuyla ilgili argüman oluşturmaları ve deney tasarımları beklenmiştir.
2. Etkinlik: Öğrencilere 50 şer ml su ve etil alkol verilmiştir. Suyun ve etil alkolün formülleri gösterilmiş, element ve bileşik olup olmadığı sorgulanmıştır. Öğrencilere iki madde karıştırıldığında kolonya oluştuğu ve oluşan karışımın resmi verilmiştir. Bu sonucu kendileri de oluşturabilmeleri için uygun malzemeler verilmiş ve konuya uygun olacak şekilde argüman oluşturmaları istenmiştir.
3. Etkinlik: Karışımların ayırımını yapamayan öğrencilere önce homojen ve heterojen karışımın tanımları verilmiş ve günlük hayattan örneklerle desteklenmiştir. Soru olarak vücudumuzdaki kanın ve Gebze de sıkça karşılaştığımız sisin nasıl bir karışım olduğuna yönelik argüman oluşturmaları istenmiştir.
4. Etkinlik: Öğrencilere 6. sınıfta öğrendikleri katı ve sıvı maddelerin özellikleri tekrar hatırlatılmıştır. Bunun üzerine senaryoda verilen nişasta ve su karışımı sonucunda oluşan maddenin durumu ile ilgili argüman oluşturmaları istenmiştir.
5. Etkinlik: Öğrencilere günlük hayattan örnekler vererek çözünme hızına etki eden faktörler öğretilmiştir. Bunun üzerine öğrencilere eski konularından olan kaynama

noktası ve atmosfer basıncı konularını birleştirerek makarna yapımı ile ilgili bir senaryo sunulmuştur. Öğrencilerden senaryo yer alan sorulara yönelik tartışma yapmaları ve argüman oluşturmaları istenmiştir.

6. Etkinlik: Bu etkinlikte daha önce öğrendikleri saf maddelerin özellikleri ile ilgili iki kuzenin düşünceleri aktarılmıştır. Bu düşüncelerden hangisinin doğru olduğunu sorgulayan bu soruda argüman oluşturmaları istenmiştir.
7. Etkinlik: Günlük hayatta sıkça su kaynattığımız söylenmiştir. Acaba bu kaynama anında içindeki taneciklere ne olduğu sorularak öğrencilerin bir maddenin hal değişimi ile ilgili bilgilerinin sorgulanması sağlanmıştır. Bir katının taneciklerinin boşlukları yok denecek kadar az olduğu söylenmiştir. Bu argüman etkinliği 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. Beherlerde buzun farklı sıcaklıklardaki durumları ile ilgili argüman oluşturmaları istenmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

3.6.1. Biçimlendirici Değerlendirme Sorularına (BDS) verilen cevapların analizi.

Maddenin tanecikli yapısının öğretimine geçmeden önce toplam 95 yedinci sınıf öğrencisine ön-test şeklinde uygulanan biçimlendirici değerlendirme sorularının değerlendirilmesi için Karataş (2003) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı kullanılarak elde edilen veriler yüzde ve frekans oranları alınmıştır. Çıkan verilerden öğrencilerin yanlış kavramaları tespit edilmiş ve öğrenme ortamı, öğrencilerde var olan eksikliklere göre hazırlanmıştır.

Argümantasyon odaklı öğretim etkinliklerinin uygulandığı çalışma grubunun (deney grubu) ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Uygulandığı çalışma grubunun (kontrol grubu) ön-test ve son- testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem için t testi kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının kendi içinde ön-test ve son-test sonuçlarının karşılaştırmasını

yapabilmek için bağımlı örneklemelere t testi uygulanmıştır. Biçimlendirici soruların değerlendirilmesi için Karataş (2003) tarafından geliştirilen Tablo 1’ de gösterilen dereceli puanlama anahtarından elde edilen nicel veriler, betimleyici analiz, bağımlı ve bağımsız örneklemeler için t testi ve Cohen etki büyüklüğü kullanılarak SPSS 15.00 (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi) programı ile 0,5 anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir.

Tablo 1

Dereceli Puanlama Anahtarı

Anlama Düzeyleri	Açıklama	Değerlendirme Kriteri	Puan
Doğru gerekçe	Geçerliliği olan ve gerekçenin bütün yönlerini içeren cevaplar	Doğru cevap- Doğru gerekçe (DC-DG)	3
Kısmen doğru gerekçe	Geçerli gerekçenin bütün yönlerini içermeyen cevaplar	Doğru cevap- Kısmen doğru gerekçe (DC-KDG)	2
Yanlış gerekçe	Doğru olmayan bilgiler içeren	Doğru cevap- Yanlış gerekçe (DC-YG)	1
Yanlış cevap	Doğru olmayan bilgiler içeren	Yanlış cevap- Doğru gerekçe (YC-DG)	1
Boş	İlgisiz, açık olmayan cevap verme veya boş bırakma	Yanlış cevap - Yanlış gerekçe (YC-YG)	0

3.6.2.Argümantasyon Odaklı Etkinliklere (AOE) verilen cevapların analizi.

Argümantasyon odaklı öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusunda argüman kurma seviyelerini belirlemek için Toulmin’ nin Argüman modelindeki öğelere verdikleri cevaplar, araştırmacılar tarafından hazırlanan Tablo 2’de

verilen değerlendirme ölçeğine göre yapılmıştır. Toulmin' in öğeleri 0-3 arasında puanlandırılmıştır.

Tablo 2

Argümantasyon Öğelerinin Değerlendirilme Anahtarı

Anlama Düzeyi	Açıklama	Puan
Doğru açıklama	Geçerliliği olan tüm yönleriyle doğru açıklama	3
Kısmen doğru açıklama	Geçerli açıklamanın tüm yönlerini içermeyen cevaplar	2
Yanlış açıklama	Doğru olmayan bilgiler içerir	1
Boş	Tamamen yanlış bilgiler	0

3.6.3. Argüman değerlendirme puanlama anahtarı (ADPA). Argümantasyon odaklı öğretimin uygulandığı çalışma grubu (deney grubu) öğrencilerinin çalışma sürecinde argüman etkinliklerini oluşturma seviyeleri McNeill ve Krajcik (2011) tarafından geliştirilen "Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı" ile nitel olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde öğrencilerin cevapları öncelikle Toulmin' nin öğelerine göre puanlanmış ve daha sonra argümanların hangi seviyede olduğu değerlendirilmiştir (Bakınız Tablo 3). Raporların puanlama güvenilirliğini sağlamak için verilerin sonuçları araştırmacı ve bir konu alanı uzmanı olmak üzere bağımsız iki kişi tarafından yapılmıştır.

Tablo 3

Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı

Zorluk Derecesi	Çerçeve Sırası	Öğrenciler için Çerçevenin tanımı
Basit	<i>Varyasyon 1</i>	
	1.İddia	Soruyu cevaplayan bir kanıt öne sürme (iddia)
	2.Kanıt	İddiyayı destekleyen bilimsel veri öne sürme (kanıt)
	3.Sonuç çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel kanunları kullanarak kanıtların iddiayı niçin desteklediğini açıklama (sonuç çıkarma)
	<i>Varyasyon 2</i>	
	1.İddia	Soruyu cevaplayan bir durum öne sürme (iddia)
	2.Kanıt	İddiyayı destekleyen bilimsel bir veri öne sürme (kanıt)
	Uygun	Veri uygun olmalı
	Yeterli	Veri yeterli olmalı
	3.Sonuç Çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel kanunları kullanarak kanıtların iddiayı niçin desteklediğini açıklama (sonuç çıkarma)
	<i>Varyasyon 3</i>	
	1.İddia	Soruyu cevaplayan bir durum öne sürme (iddia)
	2.Kanıt	İddiyayı destekleyen bilimsel bir veri öne sürme (kanıt)
Uygun	Veri uygun olmalı	
Yeterli	Veri yeterli olmalı	
3.Sonuç Çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel kanunları kullanarak kanıtların iddiayı niçin desteklediğini açıklama (sonuç çıkarma)	
Çoklu bileşenler	Her kanıt niçin iddiayı desteklediğini açıklayan farklı bir gerekçe sunmalı	
<i>Varyasyon 4</i>		
1.İddia	Soruyu cevaplayan bir durum öne sürme (iddia)	
2.Kanıt	İddiyayı destekleyen bilimsel bir veri öne sürme (kanıt)	
Uygun	Veri uygun olmalı	
Yeterli	Veri yeterli olmalı	
3.Sonuç Çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel kanunları kullanarak kanıtların iddiayı niçin desteklediğini açıklama (sonuç çıkarma)	
Çoklu bileşenler	Her kanıt niçin iddiayı desteklediğini açıklayan farklı bir gerekçe sunmalı	
Karmaşık	4.Çürütücüler	Alternatif açıklamaları tanışmama ve karşıt delilleri öne sürme ve alternatif açıklamaların neden uygun olmadığını açıklama

4. Bölüm

Bulgular ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde biçimlendirici değerlendirme soruları ile öğrencilerde maddenin tanecikli yapısı hakkında yanlış kavramaların belirlenmesi, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının tespiti, argümantasyon odaklı etkinliklerin öğrencilerin madde konusundaki kavramsal anlamalarına ve argümantasyon seviyelerine etkisinin açıklanması amaçlanmıştır. Bu bölümde ön-test ve son-test olarak uygulanan biçimlendirici değerlendirme sorularının dereceli puanlama anahtarı ile analizinden ve argümantasyon odaklı etkinliklerden elde edilen verilerin analizinden ortaya çıkan bulgular sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi “yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusunda anlamakta güçlük çektikleri ve sahip oldukları yanlış kavramalar nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu bölümde çalışmada kullanılan biçimlendirici değerlendirme sorularının analiz edilmesi için Karataş (2003) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı kullanılarak elde edilen bulguların yüzde ve frekans değerleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Çalışma Öncesi Tüm Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Ön Test Sonuçları

Biçimlendirici Değerlendirme Soruları		Anlama Düzeyleri				TOPLAM
		Doğru Gerekçe	Kısmen Doğru Gerekçe	Yanlış Gerekçe Yanlış Cevap	Boş	
1.Soru	f	2	10	22	61	95
1.Aşama	%	2,1	10,5	23,1	64,2	100
1.Soru	f	2	19	52	22	95
2.Aşama	%	2,1	20	54,7	23,1	100
1.Soru	f	-	12	34	49	95
3.Aşama	%	-	12,6	35,8	51,6	100
	f	-	16	47	32	95
2.Soru	%	-	16,8	49,5	33,7	100
	f	2	23	15	55	95
3.Soru	%	2,1	24,2	15,8	57,9	100
4.Soru	f	-	26	3	66	95
1.Aşama	%	-	27,4	3,2	69,4	100
4.Soru	f	2	24	24	45	95
2.Aşama	%	2,1	25,7	25,6	47,4	100
	f	5	30	23	37	95
5.Soru	%	5,3	31,6	24,2	38,9	100
	f	-	9	38	48	95
6.Soru	%	-	9,5	40	50,5	100
	f	2	10	52	31	95
7.Soru	%	2,1	10,5	54,7	32,6	100
	f	-	2	4	89	95
8.Soru	%	-	2,1	4,2	93,7	100

4.1.1. “Kim doğru, kim yanlış?” adlı birinci biçimlendirici değerlendirme

sorusundan elde edilen bulgular. Üç aşamadan oluşan bir soru olup birinci aşamasında öğrencilerin katı maddenin tanecikleri arasında boşluk olup olmadığı konusundaki kavramsal anlama düzeyleri sorgulanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %2,1’inin doğru gerekçe, %10,5’inin kısmen doğru gerekçe, %23,1’inin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %64,2’ sinin yanlış cevap-yanlış gerekçe (boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplama yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi katı maddenin hareket etmediğine dair yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- *‘Katılar çok düzenli olduklarından arasında boşluk olmaz.’ (Ö8)*
- *‘Katılar hareket edemediği yani sıkıştırılamadığı için boşlukları yoktur.’ (Ö14)*
- *‘Katılar olan küp şekerde daha çok tanecik olduğu için boşlukları yoktur.’ (Ö35)*
- *‘Katı maddenin tanecikleri sınıksız sarıldıkları için hiç boşlukları yoktur.’ (Ö65)*
- *‘Katı maddelerde hiç boşluk yoktur. Çünkü küp şekerler birbirine birleşik olmasalardı kolay kolay ayrılamazlar.’ (Ö74)*

“Kim doğru, kim yanlış?” adlı çalışmanın ikinci aşamasında; Su ve küp şekerin buluştuklarında tanecikleri arasındaki boşluğun azalması sonucunda karışım mı element mi yoksa bileşik mi oldukları sorgulanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %2,1’inin doğru gerekçe, %20’sinin kısmen doğru gerekçe, %54,7’sinin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %23,1’ inin yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplama yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi bileşik ve karışımların oluşumu hakkında yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- 'Su ve küp şeker birleştiğinde boşlukları kapanır ve bileşik olurlar.' (Ö7)
- 'Su ve küp şeker birleştiklerinde bileşik olurlar. Çünkü şeker suda erimez çözünür eğer eriseydi karışım olurdu.' (Ö9)
- 'İki farklı madde birleşir ve bileşik oluşur.' (Ö13)
- 'Su tek başına element ancak şeker ile birleşirse karışım olur.' (Ö44)
- 'Suyun içinde eriyen küp şekerin tanecikleri ayrılır ve bileşik olur.' (Ö47)

“Kim doğru, kim yanlış?” adlı çalışmanın üçüncü aşamasında; Havada bulutların içinde bulunan oksijenin molekül mü element mi bileşik mi yoksa karışım mı olduğu sorgulanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %12,6'sının kısmen doğru gerekçe, %35,8'inin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %51,6'sının yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Ancak hiçbir öğrencinin doğru gerekçe sunamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin soruyu cevaplamada yüzdeler oranlarında da görüldüğü gibi moleküllerin element mi yoksa bileşik mi olduklarına dair yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- '2 tane oksijen olduğu için moleküldür. Ayrıca molekül olduğu için bileşiktir.' (Ö16)
- '2 tane oksijen olduğu için bileşiktir. Bileşiklerin tamamı moleküldür.' (Ö23)
- 'Gazın molekülleri elementtir.' (Ö19)
- 'Birden fazla oksijen olduğu için karışımdır.' (Ö85)
- 'Havanın içindeki oksijen her yerde olduğu için elementtir.' (Ö78)

4.1.2. “Element mi bileşik mi?” ‘adlı ikinci biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular. Öğrencilere verilen hikâye ile ayranın içinde bulunan su ve tuzun ne olduğu bir araya geldiklerinde bileşik mi yoksa karışım mı oldukları sorgulanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin

%16,8'sinin kısmen doğru gerekçe, %49,5'inin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %33,7'sinin yanlış cevap-yanlış gerekçe (boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Ancak hiçbir öğrencinin doğru gerekçe sunamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin soruyu cevaplama yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi karışım ve bileşik konusuna dair yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- *'Su ve tuz karışıp birleştikleri için bileşik olurlar.'* (Ö69)
- *'Su ve tuz bir elementtir, birbiri ile karışıklarında element olurlar.'* (Ö16)
- *'Farklı maddeler birleşince karışım, karışımlar birleşince bileşik olurlar.'* (Ö92)
- *'Su ve tuz ikişer elementten oluşmuştur. İkisi birleştiklerinde bileşik olurlar.'* (Ö89)
- *'İkiden fazla element bir araya gelince karışım, karışımlar bir araya gelince bileşik olurlar.'* (Ö71)

4.1.3. "Bil bakalım kim?" adlı üçüncü biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular. Bu soruda katı maddenin tanecik hareketi hakkında üç bilgi verilip öğrencilerden doğru olanı seçmeleri istenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %2,1'inin doğru gerekçe, %24,2'sinin kısmen doğru gerekçe, %15,8'inin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %57,9'unun yanlış cevap-yanlış gerekçe (boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplama yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi katı maddenin tanecik hareketine dair yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- *'Katı haldeki maddelerin tanecikleri hiç hareket etmez.'* (Ö24)
- *'Katı maddenin tanecikleri çok sıkışık olduğu için hiç hareket etmez.'* (Ö29)
- *'Katı maddede boşluk yoktur.'* (Ö51)

- *'Katı maddenin tanecikleri fazla olduğu için hareket etmez.'* (Ö43)
- *'Katı maddenin tanecikleri çok hızlı hareket eder.'* (Ö49)

4.1.4. “Soruyorum?” adlı dördüncü biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular. İki aşamadan oluşan bir soru olup birinci aşamasında Bu soruda maddenin en küçük yapı taşı olan atomların canlı olup olmadığı sorgulanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %27,4'ünün kısmen doğru gerekçe, %3,2'sinin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %69,4'ünün yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Ancak hiçbir öğrencinin doğru gerekçe sunmadığı görülmüştür. Öğrencilerin soruyu cevaplamada yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi atomların canlı olduğuna dair yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- *'Atomlar gözle görülmezler. O yüzden canlı olduklarını anlamak için titreşim hareketine bakılır.'* (Ö38)
- *'Canlı atom var ve cansız atom var.'* (Ö95)
- *'Atomlar canlı oldukları için titreşim hareketi yaparlar.'* (Ö64)
- *'Atomlar canlı vücudunda ise canlı, cansız vücudunda ise cansızdırlar.'* (Ö67)
- *'Atomlar canlıdır, hareket etmeyip titreşim hareketi yaparlar.'* (Ö76)

“Soruyorum?” adlı çalışmanın ikinci aşamasında; Maddeyi oluşturan tanecikler arasında ne olduğu sorgulanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %2,1'inin doğru gerekçe, %25,7'sinin kısmen doğru gerekçe, %25,7'sinin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %47,4'ünün yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplamada yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi maddeyi oluşturan tanecikler arasında boşluk olmadığına dair yanlış kavramaları

görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- *'Tanecikler arasında element olabilir. Ancak elementler arasında gaz vardır.'* (Ö4)
- *'Tanecikler arasında hava yani gaz vardır.'* (Ö64)
- *'Tanecikler arasında hava vardır. Eğer hava olmazsa tanecikler hareket etmezler.'* (Ö28)
- *'Tanecikler sıkı sıkıya olmadıkları için aralarında gaz da olabilir hava da.'* (Ö79)
- *'Tanecikler arasındaki boşluklara hava girer.'* (Ö54)

4.1.5 “Hangileri saf madde?” adlı beşinci biçimlendirici değerlendirme

sorusundan elde edilen bulgular. Bu soruda aşure, toplu iğne, ayran ve su olmak üzere dört farklı madde verilmiş ve bu maddeler ile ilgili dört konuşma balonu konulmuştur.

Öğrencilerden kendilerine uygun balonu seçip açıklamaları istenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %5,3'ünün doğru gerekçe, %31,6'sının kısmen doğru gerekçe, %24,2'sinin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %38,9'unun yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplama yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi saf madde ve karışım arasındaki farka dair yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- *'Su ve ayran aynı maddeden oluştuğu için saf maddedir.'* (Ö86)
- *'Aşure ve ayran tatlı olduğu için saf maddedir.'* (Ö19)
- *'İçilebilen gıdalar saf maddedir.'* (Ö14)
- *'Su ve ayran saf maddedir. Çünkü içecek ve karışımdır.'* (Ö34)
- *'Su ve ayran saf maddedir. Çünkü saf maddeler karışır.'* (Ö56)

4.1.6. “Haydi çizelim” adlı altıncı biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular. Bir senaryo ile verilen soruda su, hava, tuzlu su, kumlu su ve demir şemsiye sapı olmak üzere beş farklı madde verilmiş ve bu maddelerin element-bileşik-karışım olarak sınıflandırması istenmiştir. Ayrıca bu sınıflandırma sonrasında taneciklerin çizimi istenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %9,5’inin kısmen doğru gerekçe, %40’inin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %50,5’inin yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplamada yüzdeler oranlarında da görüldüğü gibi element-bileşik-karışım kavramlarını ayırma konusuna dair yanlış kavramaları görülmektedir. Ayrıca hemen hemen tüm öğrencilerin demir şemsiyenin tanecikleri dışındaki tüm maddelerin tanecik çizimi yanlıştır. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- ‘Su ve hava elementtir. Demir bileşik.’(Ö44)
- ‘Havada sadece oksijen olduğu için elementtir.’(Ö1)
- ‘Tuzlu ve kumlu su bileşiktir.’(Ö4)
- ‘Su karışım, hava ise bileşiktir.’(Ö92)

4.1.7. “Tren sesi” adlı yedinci biçimlendirici değerlendirme sorusundan elde edilen bulgular. Bu soruda verilen bir senaryo ile trenin sesinin ayakta değil de raylara kulağımızı yaklaştırdığımızda duyulmasının sebebi sorulmuş ve öğrencilerden verilen üç farklı açıklamadan birini seçip açıklamaları istenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %2,1’inin doğru gerekçe, %10,5’inin kısmen doğru gerekçe, %54,7’sinin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %32,6’sının yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplamada yüzdeler oranlarında da görüldüğü gibi katı maddenin titreşim hareketine dair yanlış kavramaları görülmektedir. Bu soruda öğrencilerin cevaplarına göre en sık karşılaşılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- 'Katı maddeler hızlı hareket ettiği için kinetik enerjiye sahip oldukları için raylar ses çıkarır.' (Ö64)
- 'Tren hızlı gittiği için ses çıkarır.' (Ö7)
- 'Tren rayda aniden fren yapması ile raylardan ses çıkar.' (Ö76)
- 'Raylarda hareket oldukça havadaki tanecikler sıkışır, ses çıkarır.' (Ö81)
- 'Hem havanın sıkışması hem de hareket enerjisinden raylar ses çıkarır.' (Ö39)

4.1.8. "İlk çizim son çizim" adlı sekizinci biçimlendirici değerlendirme

sorusundan elde edilen bulgular. Bu soruda öğrencilerden altıncı sınıfta öğrendikleri maddenin tanecikli yapıda olduğu bilgisi ile saf madde ve karışımların tanecik çizimi istenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde; dereceli puanlama anahtarında öğrencilerin %2,1'inin kısmen doğru gerekçe, %4,2'sinin yanlış cevap veya yanlış gerekçe ve %93,7'sinin yanlış cevap-yanlış gerekçe(boş) sunmuş oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin soruyu cevaplama yüzdelik oranlarında da görüldüğü gibi öğrencilerin tamamına yakını maddelerin tanecik çizimi konusunda yanlış kavramaları görülmekte olup birçoğu da soruyu tamamen boş bırakmıştır. Ancak öğrencilerin bazıları element çizimini yapabilmişlerdir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi "argümantasyon odaklı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile fen öğretim programında yer alan etkinlerin uygulandığı kontrol grubunda yer öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal anlama düzeylerinde anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına kendi içinde ön-test ve son-test sonuçlarının karşılaştırmasını yapabilmek için bağımsız örneklem için t testi uygulanmış ve $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının kendi içinde ön-test ve son-test sonuçlarının karşılaştırmasını yapabilmek için bağımlı örneklem için t testi uygulanmıştır.

Tablo 5

Çalışma Öncesi ve Sonrasında Deney ve Kontrol grupları Bağımsız Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek Boyutları	Grup	N	X	SS	t	p	d
Ön-Test	DG	24	5,92	3,48	2,594	,013*	,75
	KG	24	9,00	4,67			
Son-test	DG	24	14,75	6,46	1,767	,084	
	KG	24	11,58	5,945			

*p<0,05

Çalışmanın başında, DG ve KG gruplarının biçimlendirici değerlendirme soruları (BDS) ön-test ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklemeler için t-testi uygulanmıştır. Buna göre DG (x=5,92) ve KG (x=9,00) grupları arasında KG lehine anlamlı fark olduğu (t=-2,594, p<0,05) ve bu farkın yüksek düzeyde bulunduğu (d=0,75) görülmektedir. Çalışma sonrasında ise, bağımsız örneklemeler için t testi analizlerine göre DG (x=14,75) ve KG (x=11,58) arasında (t=1,767, p>0,05 anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 5).

Deney ve kontrol gruplarının kendi içinde ön-test ve son-test sonuçlarının karşılaştırmasını yapabilmek için bağımlı örneklemeler için t testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 6'da gösterilmiştir

Tablo 6

Deney ve Kontrol Grubu Bağımlı Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

Grup	Ölçek Boyutları	N	X_{ort}	SS	t	p	d
Deney Grubu	Ön-test	24	5,92	3,48	-10,628	0,000*	1,70
	Son-test	24	14,75	6,46			
Kontrol Grubu	Ön-test	24	9,00	4,67	-2,529	0,019*	0,48
	Son-test	24	11,58	5,94			

*p<0,05

Tablo 6’da görüldüğü gibi deney grubunun ön-test ($x=5,92$) ve son-test ($x=14,75$) sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve etki büyüklüğünün yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. ($p<0,05$; $d=1,70$). Benzer şekilde kontrol grubunun ön-test ($x=9,00$) ve son-test ($x=11,58$) sonuçları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<0,05$). Ancak etki büyüklüğü değerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir ($d=0,48$). Bu sonuca göre, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal anlamaları üzerinde deney grubuna uygulanan argümantasyon odaklı öğretim etkinliklerinin, kontrol grubuna uygulanan öğretim etkinliklerine göre daha yüksek düzeyde etki ettiği söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi “deney grubu öğrencilerinin, maddenin tanecikli yapısı konusunda argüman kurma becerileri ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu bölümde yedinci sınıf öğrencilerinin sırasıyla argüman etkinliklere yönelik oluşturulan argümanların Toulmin’ in öğelerinin puanlamaları ve McNeill ve Krajcik (2011) tarafından

geliştirilen “Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı” sonuçları aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

4.3.1. Etkinlik 1’den elde edilen bulgular. Deney grubu öğrencilerinin Haydi Düşünelim sorusunun birinci etkinliği ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıdaki Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Etkinlik 1 Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	3	2	2	1	0	2
2. grup	2	2	2	2	1	1	2
3. grup	2	3	2	2	2	2	3
4. grup	2	1	1	2	1	0	1
5. grup	2	1	2	1	1	0	1
6. grup	2	2	2	1	2	1	2
7. grup	2	2	2	2	1	1	2
8. grup	2	2	1	1	0	0	1

Tablo 7’de yer alan argüman analizlerine göre DG’nin 1. etkinlik ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; tüm gruplar seçenekler arasından doğru olanı iddia olarak belirtmiş ancak niye o seçeneği seçtiklerini belirten bir iddia ortaya koymamışlardır.

Bu duruma yönelik örnek şu şekildedir:

- *'İddia: İddia olarak C seçeneğini seçtik. '(tüm gruplar)*

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına kaynak olarak sundukları verileri doğru açıklamışlar ancak açıklamalarında eksiklikler de bulunmaktadır. Bazı gruplar iddia, destek ya da gerekçe kısmına yapabilecekleri açıklamaları farklı yerlere yazmışlardır. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Bir atom üç molekül olması gerekir. '(4.grup)*
- *'Veri: Bir C atomu ve iki oksijen molekülü olması lazım. '(6.grup)*
- *'Veri: C yani karbon atomu tek bir tane bulunması gerekir ve O₂ le birleştiğinde bileşik olduğu için C şıkkı uygundur. '(1.grup)*

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak aynı puanı almışlardır çünkü bilgileri doğru fakat açıklamaları gerekçe bileşeni için yeterli düzeyde değildir. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Gerekçe: İki atom birleşip tek atom haline geldi ve 3 molekül oldu. '(4 grup)*
- *'Gerekçe: İki veya daha fazla maddenin birleşmesiyle oluşan moleküldür. '(2.grup)*

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle doğru bilgi verebilmişler ancak destekleyici bileşeni için yeterli açıklamada bulunamamışlar. Öğrenciler genellikle başka bir molekülden yola çıkarak bilgilerini desteklemeye çalışmışlardır. Bunları gösteren örnekler aşağıda yer almaktadır:

- *'Destekleyici: CO₂ molekülleri fazla olamaz. '(8.grup)*
- *'Destekleyici: Mesela H₂O moleküllerin birleşimi ile oluşmuştur. Birleşmesiyle 2 tane H, 1 tane O bulunmasıyla CO₂ ye benzer. '(7.grup)*

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Açıklamalar ile ilgili örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Moleküller ve atomlar arasında bulunması.'* (5.grup)
- *'Sınırlayıcı: C atomu bir tane olduğu için iki tane C atomu kullanmayız.'* (6.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; çoğu grup yaptıkları açıklamalarda yetersiz düzeydedir. Bu bileşeni 1., 4., 5. ve 8. gruplar ise tamamen boş veya yanlış olarak cevaplamışlardır. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: Moleküller fazla olursa CO₂ olmazdı.'* (8.grup)
- *'Çürütücü: Moleküllerin birleşerek olduğuna, atomların ise ayrı ayrı olduğuna katılıyoruz.'* (2.grup)
- *'Çürütücü: Karbon tek madde olduğu için ve C seçeneğinde karbon atomu bir tane olarak temsil edilmiştir.'* (6.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun birinci etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 1 ile varyasyon 2 düzeyindedir. Ancak bir grup varyasyon 3 düzeyinde kalmıştır. Öğrencilerin ilk etkinliğinde argüman bileşenlerini yeterince kavrayamadıkları görülmüştür. Hemen hemen tüm grupların iddia sunabildikleri fakat devamındaki öğeleri tam olarak algılayamadığından doğru ifadeler yanlış bileşen içinde açıklanmıştır. Sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri ile ilgili de tüm gruplar yeterli açıklamayı yapamamıştır.

4.3.2. Etkinlik 2'den elde edilen bulgular. Deney grubu öğrencilerinin Haydi Düşünelim sorusunun ikinci etkinliği ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıda Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8

Etkinlik 2 Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	2	2	1	1	0	2
2. grup	2	2	2	2	1	2	3
3. grup	1	1	1	1	0	0	1
4. grup	2	2	2	2	0	0	2
5. grup	2	2	1	1	2	2	2
6. grup	2	2	2	2	2	2	3
7. grup	2	3	2	2	2	1	2
8. grup	1	1	1	1	0	0	1

Tablo 8’de yer alan argüman analizlerine göre DG’nin 2. etkinlik ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak doğru cevabı verebilmişler ancak iddialarını bir cümle şeklinde ifade edememişlerdir. İddia bileşeni ile ilgili örnekler şu şekildedir:

- ‘İddia: Homojendir.’ (7. grup)
- ‘İddia: Heterojendir.’ (8. grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına kaynak olarak veriler oluşturabilmişlerdir. Verilerini tam ve doğru olarak oluşturan 7. grubun cevabı aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Kolonya karışımı oluşturan maddelerin dağılımının karışımın her yerinde aynı olduğu karışımlara homojen karışım denir.'* (7.grup)

Oluşturulan verilerde doğru bilgiler mevcut ancak yeterli açıklama yapamayan gruplar 2 puan almıştır. Buna örnek olarak:

- *'Veri: Homojen karışımlarda tek görünüm oluşmaktadır. '* (2.grup)

3. ve 8. grupların iddiaları doğru olmayan bilgiler içermektedir. Bunun devamında veri bileşeni için de yanlış açıklamalarda bulunmuşlardır. 8. grubun veri bileşeni aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Kolonya oluştuğunda etil alkol ve su ikili görünüm oluşturur.'* (5.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; İddialarını doğru veren gruplar gerekçelerini de doğru sunmuşlardır. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Gerekçe: Etil alkol ve su yoğunlukları farklıdır. O yüzden iki görüntü oluşur.'* (3.grup)
- *'Gerekçe: Kolonya tek görünüm oluşturduğu için homojen karışımdır.'* (6.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; argümanlarını kuvvetlendirebilmek yazılan açıklamalar genellikle iddia, veri ve gerekçede sundukları cevapları belirtmişlerdir. Gruplar karışıma örnekler vererek kısmen doğru bilgiler yazabilmişlerdir. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Destekleyici: En başta iki karışım vardır.'* (3.grup)
- *'Destekleyici: Kolonya tuzlu su gibi tek görüntü olduğu için homojendir.'* (1.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Gruplar açıklamalarında ya tamamen yanlış cevaplamış ya da boş bırakmışlardır. Bu bileşen ile ilgili olarak sadece üç grup kısmen doğru ifadeler kullanabilmiştir. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Tek görüntü olabilir ama heterojendir.'* (8.grup)
- *'Sınırlayıcı: Tek görünüm sağlayan maddelerdir. Örneğin süt.'* (1.grup)
- *'Sınırlayıcı: Tek görüntü sağlayan maddelerdir. Örneğin tuzlu su.'* (5.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; Hiçbir grup tam puan alamamıştır. Sadece 2., 5. ve 6. gruplar kısmen doğru açıklamada bulunabilmişlerdir. Diğer gruplar tamamen yanlış açıklamada bulunmuşlardır. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: Alkol ve su olmazsa kolonya olmazdı.'* (1.grup)
- *'Çürütücü: 50 ml ayran olsaydı karışımımız homojen karışım olmazdı.'* (4.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun ikinci etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 1, varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğrenciler bu etkinlikte nerdeyse tüm bileşenlere yakın açıklamalar yapmıştır. Ancak bazı gruplar bileşenleri doğru oluştururken bazı gruplar ise eksik şekilde ifade etmişlerdir. Sınırlayıcı ve çürütücü bileşeni ile ilgili grupların genellikle zayıf ve yetersiz kalmışlardır. Öğrencilere etkinlik anında senaryoya uygun malzemeler verilmiş ve ona göre yorumlamaları istenmiştir.

4.3.3. Etkinlik 3' den elde edilen bulgular. Deney grubu öğrencilerinin haydi düşünelim sorusunun üçüncü etkinliği ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9

Etkinlik 3 Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	2	2	2	2	1	3
2. grup	2	2	2	2	1	1	2
3. grup	2	3	2	1	1	0	1
4. grup	2	2	1	1	0	0	1
5. grup	2	2	1	1	0	0	1
6. grup	2	2	1	2	2	0	2
7. grup	1	1	2	2	1	0	1
8. grup	1	1	1	1	0	0	1

Tablo 9’da yer alan argüman analizlerine göre DG’nin 3. etkinlik ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak doğruya yakın ifadeler kullandığı için 2 puan almışlardır. Ancak iddia cümlelerini açıkça yazmadıkları görülmüştür.

Oluşturulan iddialar ile ilgili örnekler aşağıdaki gibidir:

- *‘İddia: Heterojen karışımlardır.’(2.grup)*
- *‘İddia: Sis ve kan heterojen karışımdır.’(1.grup)*

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına uygun veri oluşturabilmişlerdir. Oluşturulan veriler genel olarak kısmen doğru şekildedir ve örnekleri ise aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Kan ve sis çift görüntü oluşturur.'* (4.grup)
- *'Veri: Heterojen karışımlar çift görüntü oluştururlar.'* (5.grup)

Verilerini tam doğru olarak ifade eden 3. grubun veri bileşeni aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Kanın iki görüntüsü vardır. Kan bekletildiğinde su kısmı üstte kan kısmı ise altta olur. Sis ise her yerde aynı beyazlıkta görünmediği için çift görüntü olur. Çift görüntülü karışımlara heterojen karışım denir.'* (3.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; grupların yarısı bu bileşeni kısmen doğru şekilde açıklayabilmişlerdir. Bu grupların oluşturdukları gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Bir madde iki farklı görüntü varsa heterojen karışımdır.'* (2.grup)
- *'Gerekçe: Hem kanda hem de sis de çift görünüm vardır. O yüzden iki maddede heterojen karışımdır.'* (3.grup)

Gerekçesini yanlış ifade eden diğer grupların ifadeleri aşağıdaki gibidir:

- *'Gerekçe: Fabrika dumanlarının çıkmasıyla sis oluşur.'* (5.grup)
- *'Gerekçe: Kanın içinde başka madde yoktur. Sisli hava her yerde her zaman heterojendir.'* (8.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; grupların yarısı bu bileşeni kısmen doğru diğer yarısı ise yanlış bilgiler içeren ifadeler kullanmıştır. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Destekleyici: Her iki maddenin yoğunlukları farklı olduğu için çift görüntü gözükür.'* (3.grup)
- *'Destekleyici: Ayranın altta olduğu gibi görünümüldür. Bu sebepten kan ve sis heterojen karışımdır.'* (7.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle bu bileşen için zayıf kalmıştır. Bu bileşeni kısmen doğru cevaplayan iki grup vardır. Gruplardan birinin açıklaması şöyledir:

- *'Sınırlayıcı: Direk tek görüntü gibi olan kan ve sis için homojen karışım diyemeyiz.'* (6.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşeni kısmen veya tamamen doğru yapan grup bulunmamaktadır. Grupların geneli argümanın bu bileşenin de zayıf kalmıştır. Bu bileşenle ilgili açıklamalar aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: Eğer maddenin yoğunlukları aynı olsaydı homojen olurdu.'* (3.grup)
- *'Çürütücü: Kanda maddeler bulunmasaydı yanlış olurdu.'* (6.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun üçüncü etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun olarak genelde varyasyon 1 ile varyasyon 2 düzeyindedir. Öğrenciler genelde iddiaları sunabilmişler. Ancak iddialarını cümle haline getirerek açıklamamışlardır. Gruplar iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Diğer etkinliklerde de olduğu gibi sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleriyle ilgili ifadelerinde genel olarak zayıf kalmıştır. Genel olarak öğrenciler aynı ifadeleri argümanın birçok bileşeninde kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Öğrencilerin etkinliğine uygun şekilde deney malzemeleri verilmiştir. Senaryoda yer alan karışımların dışında tuzlu su, zeytinyağlı su, salata gibi karışımlarda öğrencilere incelemeleri için verilmiştir.

4.3.4. Etkinlik 4' den elde edilen bulgular. Deney grubu öğrencilerinin Haydi Düşünelim sorusunun dördüncü etkinliği ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10

Etkinlik 4 Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	2	2	2	1	0	2
2. grup	2	2	2	2	1	1	2
3. grup	1	1	2	1	1	1	1
4. grup	2	2	1	1	0	0	1
5. grup	1	2	1	1	1	0	1
6. grup	2	2	2	2	1	1	2
7. grup	1	2	2	2	1	1	2
8. grup	1	1	2	1	0	0	1

Tablo 10’da yer alan argüman analizlerine göre DG’nin 4. etkinlik ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; grupların çoğu konuyla ilgili görüşlerini ifade etmiş ancak doğru iddiada bulunamayan gruplarda olduğu tespit edilmiştir. Doğruya en yakın iddiaları olan gruplar şu şekildedir:

- *‘İddia: Nişasta dokunulduğunda katı, ele alındığında ise sıvıdır.’(2.grup)*
- *‘İddia: Nişasta su karışımı hem katı hem de sıvı halde bulunabilir.’(4.grup)*

İddia bileşenini yanlış bilgiler ile açıklayan grupların iddiaları şöyledir:

- *‘İddia: Nişasta su karışımı sıvıdır.’(5.grup)*

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına uygun olan kısmen doğru verileri sunabilmişlerdir. Grupların oluşturdukları veriler aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Karışım görüntüsü katı ele alındığında sıvıdır.'* (1.grup)
- *'Veri: Nişasta katı bir madde ancak su ile karıştırıldığında gücünü bırakır dokununca katı ele alınca sıvı halde bulunur.'* (5.grup)

Bazı grupların oluşturdukları verilerinde yanlış bilgiler bulunmaktadır. Bunların arasında olan 3. grubun veri bileşeni şöyledir:

- *'Veri: Nişasta katıdır. Su ile karıştırıldığında sıvı olur.'* (2.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak kısmen doğru ifadeler kullanmış ve iki puan almışlardır. Bu grupların gerekçeleri aşağıdaki gibidir:

- *'Gerekçe: Belirli bir şekil aldığı katı, ele alındığında ise sıvı gibi akışkan olur.'* (1.grup)

İki grubun açıklamalarında eksiklikler olduğu ve iddiasına uygun olmadığı için 1 puan almışlardır. Eksikleri olan gruplardan 5. grubun gerekçe bileşeni şu şekildedir:

- *'Gerekçe: İçinde nişasta, un ve su olduğu için katı mı sıvı mı olur.'* (5.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; grupların yarı doğru ifadeler kullanırken diğer yarısı ise bileşeni tam ve doğru ifade edememiştir. Her seviye ile ilgili örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Destekleyici: TÜBİTAK fuarında olduğu gibi. Örneğin hamur.'* (5.grup)
- *'Destekleyici: Şekildeki kinetik kumda ki gibi bir anda şekil değiştirip akışkan olabiliyor. Yani hem katı hem de sıvı özelliği gösteriyor.'* (6.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf düzeydedir. Bu bileşen ile ilgili olarak ya boş bırakmışlar ya da yanlış bilgi vermişlerdir.

Bileşene verilen ifadeler aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Nişastanın tamamen katılması için 1-2 saat beklenmelidir.'* (8.grup)
- *'Sınırlayıcı: Nişasta yerine hamur kullanılırsa da aynı şey gerçekleşir.'* (7.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; hiçbir grup argümana uygun çürütücü sunamamışlardır. Gruplar bu bileşeni ya boş bırakmış ya da yanlış bilgiler vermiştir. Bu sebepten çürütücü bileşeni zayıf kalmıştır. Bazı grupların bileşene verdikleri ifadeler aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: Hamuru çok az suyu çok olsaydı sıvı diyebilirdik.'* (2.grup)
- *'Çürütücü: Su sıvı ama katı değil.'* (5.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun dördüncü etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 1 ve varyasyon 2 düzeyindedir. Öğrenciler ya iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturamamışlar ya da iddialarını yanlış bilgiler üzerine kurmuşlardır. Bu etkinlikte de diğer etkinliklerde olduğu gibi sınırlayıcı ve çürütücü bileşeni ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır. Argüman sorusunun cevaplanması anında aynı ortamı gruplarında oluşturabilmesi için öğrencilere de gerekli malzemeler verilmiştir.

4.3.5. Etkinlik 5'den elde edilen bulgular. Deney grubu öğrencilerinin Haydi Düşünelim sorusunun beşinci etkinliği ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 11

Etkinlik 5 Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	1	1	1	1	0	0	1
2. grup	0	2	2	0	1	1	1
3. grup	1	1	1	1	1	0	1
4. grup	2	2	2	2	2	2	2
5. grup	1	1	1	0	1	0	1
6. grup	2	2	2	0	0	0	1
7. grup	1	1	1	1	1	1	1
8. grup	1	1	1	1	1	0	1

Tablo 11’de yer alan argüman analizlerine göre DG’nin 5. etkinlik ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak görüşlerini yanlış şekilde ifade etmişler ve gruplar her seviyede puan almışlardır. İddia bileşeni ile ilgili her seviyeden örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *‘İddia: Bulunan sonuç karıştırma.’(2.grup)*
- *‘İddia: Tuzu hem suyun içinde hızlı çözmek hem de kaynamanın çabuk olması için 8000 m 75,5⁰C yi tercih ederiz.’(1.grup)*
- *‘İddia: Tuzu hem suyun içinde hızlı çözmek hem de kaynamanın çabuk olması için 2000 m 93,5⁰C yi tercih ederiz..’(4.grup)*

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar iddialarını yanlış veya eksik bilgiler ile ifade ettiklerinden dolayı düşük puanlar almışlardır. Veri bileşeni ile ilgili her seviyeden örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Yükseklerle çıkıldıkça kaynama derecesi artar.'* (3.grup)
- *'Veri: Makarnayı yüksek yerlerde yapmalıyız. Çünkü orda daha kolay kaynar.'* (5.grup)

İddiası tamamen yanlış olup verisi kısmen doğru olan 2. grubun veri bileşeni şöyledir:

- *'Veri: Karışımı karıştırınca çözünme hızı artar.'* (2.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar iddia bileşenine verdikleri yanlış ifadelerle bu bileşende de devam etmiştir. Gerekçe bileşeni ile ilgili 1 ve 2 puanlı seviyeden örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Gerekçe: Makarna, su ve tuz var ve hızlı kaynaması isteniyor.'* (5.grup)
- *'Gerekçe: Deniz seviyesine gidildikçe kaynama sıcaklığı arttıkça kaynama kolaylaşır.'* (6.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle bileşeni tam ve doğru şekilde açıklamışlardır. Sadece 4. grup bileşeni kısmen doğru açıklayabilmiştir. Bazı gruplarda tek kelime yazarak boş bırakmışlardır. Destekleyici bileşeni ile ilgili her seviyeden örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Destekleyici: Tuz.'* (6.grup)
- *'Destekleyici: Güneşe yakınlaşırsak sıcaklık artacağından kaynama daha hızlı olur.'* (8.grup)
- *'Destekleyici: Bir maddenin çözünme hızını arttırmak için sıcaklığını arttırmalıyız.'* (4.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Çünkü 5 grup ya boş bırakmış ya da tamamen yanlış bilgiler ile bileşeni ifade etmiştir. Sadece 4. grup kısmen doğru açıklamada bulunmuştur. Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili her seviyeden örnekler puan sırasına göre aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Yükseklik artıp derece azaldığı için.'* (1. grup)
- *'Sınırlayıcı: Kaynama derecesi yükselirse yükseklik artar. O yüzden yüksekliği arttırmak kaynama derecesini yükseltir.'* (3. grup)
- *'Sınırlayıcı: Yükseklik az olduğu için çözünme hızı hızlı ve kaynama derecesi yüksek olup daha hızlı gerçekleşir.'* (4. grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; gruplar bu etkinlikte çürütücü bileşeni en düşük seviyede olduğu görülmektedir. Gene 4. grup kısmen doğru bir çürütücü sunmuştur. Bu bileşen için örnekler şu şekildedir:

- *'Çürütücü: Bir maddenin miktarı.'* (6. grup)
- *'Çürütücü: Eğer daha aşağıya inseydik daha uzun sürede kaynardı.'* (7. grup)
- *'Çürütücü: Sıcaklık az olsaydı yükseklik fazla olacağından çözünme hızı yavaşlar ve kaynama gecikir.'* (4. grup)

Haydi Düşünelim sorusunun beşinci etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; hazırlanan argümanlar senaryoya uygun tamamına yakını varyasyon I düzeyindedir. Öğrenciler bu etkinlikte iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini belirtirken bile zorlanmışlardır. Çünkü etkinlikteki soru daha önceki bilgilerini de yoklayan bir soru olmasıdır. Sınırlayıcı ve çürütücü bileşeni ile ilgili yapılan açıklamalar tamamen zayıf kaldığı gözlemlenmiştir. Öğrenciler senaryoda günlük hayatta sık karşılaştıkları makarna pişirme olayı üzerinde düşünceleri sağlamıştır.

4.3.6. Etkinlik 6'dan elde edilen bulgular. Deney grubu öğrencilerinin Haydi Düşünelim sorusunun altıncı etkinliği ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12

Etkinlik 6 Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	1	2	2	2	1	0	2
2. grup	1	1	1	2	1	0	1
3. grup	2	2	2	2	2	2	3
4. grup	2	2	1	2	1	1	2
5. grup	2	0	1	1	0	0	1
6. grup	1	2	1	2	0	0	2
7. grup	1	1	1	1	0	0	1
8. grup	2	2	1	2	1	0	2

Tablo 12'de yer alan argüman analizlerine göre DG'nin 6. etkinlik ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak etkinlikteki 2 öncüllü sorunun birini seçmişler ancak herhangi bir açıklamada bulunmamışlardır. Bu sebepten yanlış öncülü seçen gruba 1 puan, doğru öncülü seçen gruba ise 2 puan verilmiştir. Bunlara örnek olarak 1. ve 3. grubun iddiaları şu şekildedir:

- *'İddia: Ali.'* (1.grup)
- *'İddia: Kemal' in düşüncesi doğrudur.'* (3.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarında yanlış olsa dahi kaynak olarak kısmen doğru şekilde veri oluşturabilmişlerdir. 1, 4 ve 8. grubun oluşturduğu veri bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Saf maddeleri elemen ve bileşik olmak üzere ikiye ayırdık ve ayrıca atomik veya moleküler olabilirler.'* (1.grup)
- *'Veri: Elementler hem atomik hem de moleküler olabilirler.'* (4.grup)
- *'Veri: Element ve bileşikler saf maddedir.'* (8.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak verilerine uygun gerekçe sunamadıkları için 1 puan almışlardır. Bu bağlamda 2. ve 8. grubun gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Elementler atomiktir.'* (2.grup)
- *'Gerekçe: Moleküller her zaman bileşiktir.'* (8.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplar arasından destekleyici bileşeni tam ve doğru olarak ifade edenlerden olan 3. ve 6. grubun iddialarına yönelik oluşturdukları destekleyici bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Destekleyici: Bileşikler veya daha fazla elementten oluştuğu için moleküldür.'* (3.grup)
- *'Destekleyici: Tuzun formülü NaCl dir. En az iki element olduğu için bileşik ve moleküldür.'* (6.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. 3. grup bu bileşeni kısmen doğru açıklarken, 6. grup bu bileşeni boş bırakmıştır. 3. grubun ve sınırlayıcı bileşenini zayıf olarak ifade edenlerden 1. grubun sınırlayıcı bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Elementler ikiden fazla olabildiğinde moleküler olabilirler. Örneğin O₂ element molekülü.'* (3.grup)
- *'Sınırlayıcı: Saf maddeler element ve bileşik diye ayrılmasından.'* (1.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; altıncı ve 8. grup bu bileşeni boş bırakmışlardır. Sadece 3. grup kısmen doğru açıklamada bulunabilmiştir. Diğer gruplar ise çürütücülerinin eksik veya yanlış bilgiler ile oluşturmuşlardır. Bu gruplardan birinci, 3. ve 9. grubun çürütücü bileşenleri şöyledir:

- *'Çürütücü: 2 element aynı şekilde duramaz.'* (1.grup)
- *'Çürütücü: Bileşikler ikiden az elementten oluşursa bu tek element ikili ise molekül tek ise atom olur.'* (3.grup)
- *'Çürütücü: İki atom birleşmezse molekül olmaz.'* (4.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun altıncı etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; hazırlanan argümanlar verilen 2 öncül arasından seçilerek açıklanmış ve varyasyon 1 ile varyasyon 2 düzeyindedir. Öğrenciler iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Ancak yanlış iddia sundukları halde doğru veri ve gerekçe sunan gruplarda bulunmaktadır. Bu etkinlikte sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır. Etkinliğin uygulama anında öğrenciler kürdan ve oyun hamurları verilmiştir.

4.3.7. Etkinlik 7' den elde edilen bulgular. Deney grubu öğrencilerinin Haydi Düşünelim sorusunun yedinci etkinliği 3 bölümden oluşmaktadır. Etkinliğin sırasıyla argüman kurma becerilerinin analiz tabloları aşağıda yer almaktadır.

4.3.7.1. Etkinlik 7' nin birinci bölüm. Haydi Düşünelim sorusunun yedinci etkinliğinin birinci bölümünün argüman kurma becerilerinin analizi Tablo 13'de yer almaktadır.

Tablo 13

Etkinlik 7'nin Birinci Bölümünün Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	1	1	1	2	1	0	1
2. grup	2	2	2	1	2	2	3
3. grup	2	2	2	2	1	1	2
4. grup	2	2	1	2	1	0	2
5. grup	3	2	2	1	2	2	3
6. grup	2	2	2	2	2	1	2
7. grup	2	2	2	2	1	1	2
8. grup	2	2	2	2	1	0	2

Tablo 13'de yer alan argüman analizlerine göre DG'nin 7. etkinlik ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak net ifadeler ile iddialar oluşturmuşlar. Ancak 5. grup en net açıklamayı yaparak tam puan almıştır. Bu bağlamda gruplar arasından 5. ve 7. grubun iddiaları şu şekildedir:

- *'İddia: -3 dereceden 0 derece kadar ısıtılan buzu katı-sıvı hale geçer.'* (5.grup)
- *'İddia: Buz ısıtıldığından tanecikleri birbirinden biraz uzaklaşır.'* (7.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına yönelik tam ve doğru olacak şekilde veri oluşturabilmişlerdir. Sadece 1. grup yanlış açıklamada bulunmuştur.

Oluşturulan verilere örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Buzlara hafif ısı dahi olsa ısı geldiğinde hafif azalır.'* (1.grup)
- *'Veri: Buz ısıtılırsa erir su olmaya başlayacağından sıvının tanecikleri katının taneciklerine göre birbirinden biraz daha ayrılır.'* (7.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşeni gruplar genel olarak doğru açıkladıkları için 2 puan almışlardır. Ancak 1. ve 4. grup yanlış açıklamalarda bulunduğu için 1 puan almıştır. Bazı grupların oluşturdukları gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Isı geleceğinden soğukluk derecesi azaldığından erir.'* (1.grup)
- *'Gerekçe:0 dereceye gelen buzlar sıcaklık arttığı için eriyip buz olur ve suyun tanecikleri birbirinden ayırır.'* (8.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplardan destekleyici bileşenini çoğu grup kısmen doğru olarak cevaplamıştır. Doğru olarak açıklayamayanlar 2. ve 5. grubun olduğu tespit edilmiştir. Her puandan grupların destekleyici bileşenleri şöyledir:

- *'Destekleyici: Şekerin kaynatarak ve karıştırarak erimesi.'* (2.grup)
- *'Destekleyici: Sıcaklık arttığı için buz hal değiştirme ısısına ulaştığı için buz erimeye başlar su olur.'* (7.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Bu bağlamda 1. ve 8. grubun sınırlayıcı bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Hafif bir ısının gelmesi.'* (1.grup)
- *'Sınırlayıcı: Buz erimeyen bir şey olsaydı, güneşte erimezdi.'* (8.grup)

2., 5. ve 6. grup ise kısmen doğru olarak açıklamıştır. Bu açıklama şöyledir:

- *'Sınırlayıcı: Eritmek için uygulanan sıcaklık derecesi önemlidir. Buz 0 derecede hal değiştirir.'* (5.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşen için yaptıkları açıklamalar da eksiklikleri bulunmaktadır. Gruplardan bazılarının oluşturdukları çürütücü bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- 'Çürütücü: -3 0 derece buz gelmeyip aynı şekilde kalması.'(1.grup)
- 'Çürütücü: Buz belki erimez.'(8.grup)

2. ve 5. grup ise çürütücü bileşenini kısmen doğru olarak açıklamıştır. Grupların oluşturdukları çürütücü bileşenleri şu şekildedir:

- '*Çürütücü: Sıcaklık dercesi 0 derece yerine -1 derece yazılırsa durum değişir.*'(5.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun yedinci etkinliğinin birinci bölümü ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğrenciler iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Bu etkinlikte diğer etkinliklere göre daha iyi sınırlayıcı ve çürütücü bileşenlerini sunmuşlardır. Ancak genel olarak gene de zayıf kalmıştır. Öğrencilere uygulama anında beher içinde buz ve derece bulunan malzemeler verilmiştir.

4.3.7.2. Etkinlik 7' nin ikinci bölümü. Haydi Düşünelim sorusunun yedinci etkinliğinin ikinci bölümünün argüman kurma becerilerinin analizi Tablo 14'de yer almaktadır.

Tablo 14

Etkinlik 7'nin İkinci Bölümün Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	3	2	2	2	1	1	2
2. grup	2	2	2	2	1	1	2
3. grup	2	2	2	2	2	1	3
4. grup	2	1	1	2	1	0	1
5. grup	3	3	2	0	1	1	2
6. grup	2	1	2	2	2	1	2
7. grup	2	2	2	2	1	2	3
8. grup	2	2	2	1	1	0	1

Tablo 14'de yer alan argüman analizlerine göre DG'nin 7. etkinliğinin 2. bölümü ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak net ifadeler ile iddialar oluşturmuşlar ve tam puan almışlardır. Bu bağlamda gruplar arasından 1. ve 2. grubun iddiaları şu şekildedir:

- *'İddia:0 derecedeki buzlar 25 derecede sıvı olur.'*(1.grup)
- *'İddia:25 derecede su gibi olması.'*(2.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına yönelik tam ve doğru olacak şekilde veri oluşturabilmişlerdir. Ancak 4. ve 6. gruplar eksiklikler bulunduğu için 1 puan almışlardır. Oluşturulan verilere örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Çünkü sıcaklık fazla.'*(4.grup)
- *'Veri: Çünkü sıcaklık artıka buzlar erir ve su olur.'*(7.grup)
- *'Veri: 0 derecede katı-sıvı iken 25 derecede sıvı hale gelir.'*(5.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşeni gruplar genel olarak kısmen doğru açıkladıkları için 2 puan almışlardır. Kısmen doğru açıklamada bulunan bazı grupların oluşturdukları gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Buz erir. Çünkü sıcaklık artmıştır.'* (6.grup)
- *'Gerekçe: 25 derecede sıvı olur ve tanecikleri ayrılır. Çünkü sıvının tanecikleri birbirinden daha ayırdır.'*(7.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplardan destekleyici bileşenini kısmen doğru açıklamışlardır. Ancak 5. grup destekleyiciyi boş bırakmıştır. Doğru olarak açıklayanlardan olan 1. ve 7. grubun destekleyici bileşenleri şöyledir:

- *'Destekleyici: Buzun derecesi arttıkça sıcaklıktan dolayı buz erir tanecikleri biraz ayrılır.'*(1.grup)
- *'Destekleyici: Sıvıların tanecikleri katılara göre biraz daha ayırdır. Fakat çok da değil.'*(7.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Bu bağlamda 2. ve 5. grubun sınırlayıcı bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Soğuk maddelerin sıcak yerlerde erimesi.'*(2.grup)
- *'Sınırlayıcı: Sıcaklık için sıcaklığı arttırdığımızda daha fazla sıvı olur.'*(5.grup)

3.ve 6. grup ise kısmen doğru olarak açıklamışlardır. Bu açıklama şöyledir:

- *'Sınırlayıcı: Eğer oda sıcaklığı 25 derece değil de 0 dereceden düşük olmalı.'*(6.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşen için yaptıkları açıklamalar da eksiklikleri bulunmaktadır. Gruplardan bazılarının oluşturdukları çürütücü bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- 'Çürütücü: Oda sıcaklığı az olsaydı buzlar erimezdi.'(1.grup)
- 'Çürütücü: Buz -25 dereceden ısıtılmaya başlatılırsa buz erimeyebilir.'(3.grup)

Dördüncü ve 8. gruplar boş bırakırken, 7. grup ise çürütücü bileşenini kısmen doğru olarak açıklamıştır. Grupların oluşturdukları çürütücü bileşenleri şu şekildedir:

- '*Çürütücü: Eğer 100 dereceye gelip buharlaşırsa gaz olur ve tanecikler birbirinden çok uzaklaşırdı. Ancak oda sıcaklığı 25 derecedir.*'(7.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun yedinci etkinliğinin ikinci bölümü ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Bu etkinlikte sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır. Bir önceki bölümün devamı olan etkinlikteki beher içindeki buzun gözlemi gruplar tarafından gözlemlenmiştir.

4.3.7.3. Etkinlik 7' nin üçüncü bölümü. Haydi Düşünelim sorusunun yedinci etkinliğinin üçüncü aşamasının argüman kurma becerilerinin analizi Tablo 15'de yer almaktadır.

Tablo 15

Etkinlik 7'nin Üçüncü Bölümünün Analiz Bulguları

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	2	2	3	1	1	2
2. grup	2	2	2	2	2	2	3
3. grup	2	3	2	2	1	2	3
4. grup	2	1	1	2	1	0	1
5. grup	2	2	1	0	1	1	2
6. grup	2	2	2	2	2	2	3
7. grup	2	2	2	2	2	2	3
8. grup	1	1	1	0	0	0	1

Tablo 15'de yer alan argüman analizlerine göre DG'nin 7. etkinliğinin 3. bölümü ile ilgili oluşturdukları argüman bileşenlerinin analizi aşağıda yer almaktadır;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak net ifadeler ile iddialar oluşturmuşlar ve 2 puan almışlardır. Ancak 8. grup yanlış iddiada bulunduğu için 1 puan almıştır. Bu bağlamda gruplar arasından 5. ve 8. grubun iddiaları şu şekildedir:

- *'İddia: 100 dereceye kadar ısıtıldığında su buhar olmaya başlar.'* (5. grup)
- *'İddia: Buz hemen erir.'* (8. grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına yönelik doğru olacak şekilde veri oluşturabilmişlerdir. Ancak 3. grup tam doğru açıklamada bulunurken 4. ve 8.

grup iddiasına uygun olmayan yanlış veri sunmuştur. Oluşturulan verilere puanlama sırasına göre örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Buzun ısısına 3 kat fazla sıcaklık daha eklenirse hızlı erir.'* (8.grup)
- *'Veri: 25 derecedeki suyun sıcaklığı 100 dereceye kadar arttığı için su buharlaşır ve su kaybolmaya başlar.'* (1.grup)
- *'Veri: Su 100 derecede kaynar. Etkinlikteki su oda sıcaklığından 100 dereceye kadar ısıtıldığından dolayı beher içindeki su kaynar ve gaz haline geçmeye başlar.'* (3.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşeni gruplar genel olarak doğru açıkladıkları için 2 puan almışlardır. Ancak 4., 5. ve 8. grup gerekçelerinin yanlış açıkladıkları için 1 puan almışlardır. Bazı grupların oluşturdukları gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Su ısıtılırsa 100 derecede kaynar.'* (3.grup)
- *'Gerekçe: Buz ne kadar sıcak yere konursa o kadar erir.'* (8.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplardan destekleyici bileşenini doğru olarak açıklamışlardır. Ancak 5. ve 8. grup destekleyici bileşenini boş bırakmışlardır. Bazı grupların oluşturdukları destekleyici bileşenleri şu şekildedir:

- *'Destekleyici: Su kaynama süresince sıcaklığı sabit kalır ve bu anda hem sıvı hem de gaz halindedir.'* (1.grup)
- *'Destekleyici: Eğer su kaynarsa suda buharlaşıp gaz olmaya başlar.'* (7.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. 2., 6. ve 7. grup doğru açıklama yaparken 8. grup ise sınırlayıcı bileşenini boş bırakmıştır. Diğer gruplar ise bir açıklamada bulunabilmiş ancak sınırlayıcı bileşenine uygun açıklamada bulunamamışlardır. Bazı grupların oluşturdukları sınırlayıcı bileşenleri şu şekildedir:

- *'Sınırlayıcı: Suların 100 derecede buharlaşması.'*(1.grup)
- *'Sınırlayıcı: Suyun kaynadığı gibi.'*(4.grup)
- *'Sınırlayıcı: Sıcaklık kaynama sıcaklığından yukarıda olursa su tamamen gaz olur.'*(6.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşen için yaptıkları açıklamalar da eksiklikleri bulunmaktadır. 4. ve 8. grup çürütücü bileşenini boş bırakmıştır. Gruplardan bazılarının oluşturdukları çürütücü bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: 100 dereceden az olsaydı su kaynamazdı.'*(2.grup)
- *'Çürütücü: Suyun kaynama noktası 100 derecedir. Kaynama noktası farklı bir noktada kaynatmak.'*(6.grup)

1. ve 5. grup ise çürütücü bileşenini eksik olarak açıklamıştır. Grupların oluşturdukları çürütücü bileşenleri şu şekildedir:

- *'Çürütücü: Derecenin azaltılıp buharlaşmanın olmaması.'*(1.grup)
- *'Çürütücü: 25 derecede iken eksi sıcaklık verirsek çözünmez.'*(5.grup)

Haydi Düşünelim sorusunun yedinci etkinliğinin üçüncü bölümü ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğrenciler iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Bu etkinlikte sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır. Öğrencilerin sonuncu etkinliğe doğru varyasyon seviyelerinin arttığı görülmektedir. Gruplara uygulama anında beher içinde su ve ispirto ocağı verilmiştir.

Sonuç olarak; Haydi Düşünelim sorusunun tüm etkinlikleri incelendiğinde DG öğrencilerinin ADPA'ya göre varyasyon seviyeleri Tablo 16` da yer almaktadır.

Tablo 16

Haydi Düşünelim Etkinliklerinin Varyasyon Düzeyi Tablosu

Etkinlik	Varyasyon
Haydi Düşünelim 1	1-2
Haydi Düşünelim 2	1-2
Haydi Düşünelim 3	1-2-3
Haydi Düşünelim 4	1-2
Haydi Düşünelim 5	1-2
Haydi Düşünelim 6	1-2-3
Haydi Düşünelim 7	1-2-3

Tablo 16’da yer alan varyasyon düzeyi analizine göre DG öğrencilerinin sonuncu etkinliklere doğru argüman kurma seviyelerinin arttığı görülmektedir. Öğrenciler tarafından hazırlanan argümanlar varyasyon 3 düzeyine kadar ulaştığı tespit edilmiştir. Öğrenciler genel olarak iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Ancak sonuncu etkinliklere doğru zayıf kaldıkları sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri ile ilgili az da olsa gelişme görülmektedir.

5. Bölüm

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın alt problemine ait bulgular alan taramasındaki çalışmalar ışığında değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar neticesinde ilerleyen zamanlarda yapılacak argümantasyon odaklı yaklaşımla ilgili çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada MEB 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki yedinci sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanan argümantasyon odaklı etkinliklerle maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme soruları ile yanlış kavramaları tespit edilmiş, kavramsal anlamalarındaki değişim ölçülmüş ve argümantasyon kurma seviyeleri belirlenmiştir. Uygulamanın sonunda öğrencilerin madde konusunda argümantasyon etkinliklerine verdikleri cevaplar bireysel olarak değerlendirilerek puanlama yapılmıştır. Genel olarak elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin gerek geçmiş yaşantıları gerekse daha önce öğrendiği konularla ilgili yanlış kavramaları tespit edilmiş, argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilerde kavramsal anlamada olumlu bir değişim görülmüştür. Ancak çalışma sonunda öğrencilerin argüman kurma becerilerin düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Aşağıda bulgulardan yola çıkılarak alt problemlere ait değerlendirmelere yer verilmiştir.

5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin değerlendirme. Yapılan çalışma sonucunda yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusunda yanlış kavramaları belirlemek için çalışmanın başında ön-test olarak biçimlendirici değerlendirme soruları kullanılmış ve öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemede önemli bir yere sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarda görüldüğü gibi

maddenin tanecikli yapısı konusunda yanlış kavramaları tespit edilmiştir. Bu durumun gerek geçmiş yaşantıları gerekse daha önce öğrendiği konularla ilgili yanlış yapılanmış bilgilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü günlük hayatta bilimsel dilden uzak kavramların öğrenimi öğrencilerde yanlış kavramalara sebep olmaktadır. Doğru olarak yapılandırılmayan kavramlar doğrusu ile değiştirilse dahi uzun bir süre öğrencinin zihninde kökleşen bu kavramlar anlamlı öğrenmeye engel oluşturur (Çakıcı, 2010; Ecevit & Şimşek, 2017; Yağbasan,2003;).

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan genel olarak maddenin katı-sıvı-gaz hali, element-bileşik-karışım arasındaki farklar ve maddenin tanecikli yapısının çizimi konusunda öğrencilerin yarısından fazlasında yanlış kavramaları tespit edilmiştir. Ecevit (2017), madde konusu ile ilgili yaptığı çalışmada benzer yanlış kavramaları olduğunu görmüştür. Bu sebepten bir konunun öğretimine geçmeden önce BDS ile öğrencilerin yanlış kavramaları tespit edilip öğretim süreci var olan yanlışlıkları düzeltecek şekilde planlanmıştır. Tespit edilen yanlış kavramaları ile ilgili alan taraması yapıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular; öğrencilerin katı maddenin hiç hareket etmediği ve boşluğunun olmadığını düşündükleri (Çavdar, 2016; Kuşakçı Ekim, 2007), element-bileşik-karışım maddelerini sınıflandırmada zorlandıkları ve zihinsel çağırışimler yapılsa dahi arasındaki farkı fark etmede problem yaşadıkları (Stains & Talanquer, 2007), su, şeker ve tuzun element mi yoksa bileşik mi olduklarını fark edemedikleri (Karaer, 2007), atom ve molekül kavramını tanecikler ile ilişkilendiremedikleri (Ben-Zwi ve diğerleri, 1986; Benson, Wittrock & Baur,1993) yönündeki bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Benzer biçimde Karaçöp ve Doymuş (2013) ile Ormancı (2014) maddenin tanecikli yapısı ile ilgili birçok yanlış kavramaları olduğunu tespit etmiştir. Akman ve Özdilek (2018) yedinci sınıf öğrencileri ile maddenin tanecikli yapısı konusunda yaptığı çalışma sonucunda element-bileşik-karışımların tanecik çiziminde alt seviye de olduklarını ve bu kavramaların

tanımları ile ilgili ciddi bir yanlış kavramaları olduğunu tespit etmişlerdir. Ayas ve Demirtaş (1997) öğrencilerin günlük yaşamda sıkça kullandıkları maddeleri element, bileşik veya karışım doğru sınıflandıramadıklarını tespit etmişlerdir.

Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerde maddenin tanecikli yapısı konusunu kavrama düzeylerinde sorunlar yaşandığı görülmektedir. Ayrıca bir konunun öğretimine başlamadan önce yapılan BDS ile öğrencilerde var olan yanlış kavramaları belirlenmiş ve bunları iyileştirecek şekilde argümantasyon odaklı öğretimin içeriği düzenlenmiştir. BDS uygulanırken öğrencilerin en çok sordukları soru sınav yerine geçip geçmeyeceği olmuştur. Bu durum öğrencilerde sınavların not kaygısı nedeniyle heyecanlanmalarına sebep olduğunu da göstermiştir.

5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin değerlendirme. Argümantasyon odaklı fen etkinlikleri uygulanmadan önce madde konusuyla ilgili ön-test olarak uygulanan BDS, uygulama sonrası tekrar son-test olarak kullanılıp öğrencilerin kavramsal anlamadaki değişimi incelenmiştir. Elde edilen bulgulardan öğrencilerin argümantasyon odaklı öğretim sonucunda kavramsal anlama düzeyinde olumlu bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında argümantasyon odaklı öğretimin akademik başarıyı arttırdığı yönünde çalışmalar yer almaktadır (Okumuş, 2012; Özcan, 2016; Özer, 2009; Özkara, 2011; Yalçınkaya, 2018).

Maddenin tanecikli yapısı konusunda argümantasyon odaklı öğretim etkinlikleri ile deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında kavramsal anlamalarındaki değişim incelenmiştir. Çalışma başında KG öğrencilerinin ön-test ortalamalarının ($x=9,00$) DG ($x=5,92$) öğrencilerinin ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olduğu ($t=-2,594$, $p<0,05$) ve bu farkın yüksek düzeyde bulunduğu ($d=0,75$) belirlenmiştir.

Çalışma sonrasında ise, DG ($x=14,75$) ve KG ($x=11,58$) arasında ($t=1,767$, $p>0,05$) anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Ancak gruplara uygulanan bağımlı t- testi sonucunda, KG`de ön-test ($x=9,00$) ve son-test ($x=11,58$) ortalamaları arasında büyük bir artış gözlenmezken, DG`de ön-test ($x=5,92$) ve son-test ($x=14,75$) ortalamaları arasında büyük oranda artış olduğu belirlenmiştir. Kısaca, argümantasyon odaklı fen etkinlikleri ile madde konuları işlendikten sonraki kavramsal anlama düzeylerinde büyük oranda artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, uygulama öncesine göre yanlış kavramalarında azalma olduğu gözlenmiştir.

Alan yazında argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin arttırdığını belirleyen birçok çalışma yer almaktadır (Akman & Özdilek, 2018; Aslan, 2010; Çavdar, 2016; Ecevit & Özdemir Şimşek, 2017; Sadler, 2006; Yalçınkaya, 2018; Yeşildağ-Hasançebi & Günel, 2013). Ancak Myling (1997)'e göre öğrencilerde bilimsel bilgiye ulaşma anlayışının değiştirilmesi ya da oluşturulduğuna ilişkin anlamlı kavramların elde edilmesi uzun bir süreçtir.

Dawson ve Venville (2010) argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşırken argüman kurma becerilerinin oluşmasında öğretmenin rolü, yazma çalışmalarının kullanımı ve sınıf içindeki tartışma ortamının oluşturulması oldukça önemli olduğu tespit edilmiştir. Larrain (2017) argümantasyon geliştirmede hayal gücünün rolü üzerinde yaptığı çalışmasında argüman geliştirmede merkezi bir rol oynadığı ve tartışma ortamları yaratabilmek için hayal gücünün güçlü bir araç olduğu sonucuna ulaşmıştır. Argümantasyon odaklı öğretimi sayesinde; öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler açısından bilimsel akıl yürütme, muhakeme yapma, sorgulama, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirdikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencileri geleneksel eğitimden kurtararak öğrenme sürecine aktif katılımı sağlanmalıdır. Böylelikle fen bilimleri dersi etkinliklerinin daha etkili ve kalıcı bir fen eğitimi sağlayacağı söylenebilir.

5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin değerlendirme. Argümantasyon odaklı fen etkinliklerinde öğrencilerin argümanları yazılı olarak toplanan veriler üzerinden yapılmış ve Toulmin argüman modeli öğeleri esas alınarak McNeill ve Krajcik (2011) tarafından geliştirilen “Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı” tarafından belirlenen analitik çerçeveye göre dört seviyede analiz edilmiştir. Argümantasyon odaklı öğretimin madde konusundaki etkinliklerinin değerlendirilmesine bakıldığında, öğrencilerin Toulmin Argüman Modeli ana öğelerini (iddia, veri, gerekçe) daha çok açıklayabildikleri görülmektedir. Ancak öğrencilerin üst düzey argüman öğeleri olan sınırlayıcı ve çürütücü bileşenini oluşturmada güçlük çektikleri görülmüştür. Yapılan benzer çalışmalarda (Apaydın & Taş, 2012; Aymen-Peker; Türkoğuz & Çin, 2013) öğrencilerin Toulmin in temel seviyesi olan iddia, veri ve gerekçe sunabildikleri gözlenen bir durumdur.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin varyasyon kurma seviyelerinin düşük olduğu, yarısından fazlasının varyasyon 2 seviyesinde kaldıkları ve fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirmekte zorlandıklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin hemen hemen hepsinin bir iddiası ve bu iddiaya uygun verisi bulunmaktadır. Ancak gerekçe, sınırlayıcı ve çürütücü belirlemede yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Bu sebeple, dördüncü ve en üst seviyede argüman kurabilen öğrenci belirlenmemiştir. Bu durumun öğrencilerin yeterli düzeyde argüman kurma deneyimi bulunmadığı ve yaş düzeyi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu durum, Crammond'un (1998) farklı düzeydeki sınıflarda yaptığı çalışmada güçlü çürütmeler kullanma yeteneğinin yaşla birlikte ilerlediği fikrini destekler niteliktedir.

Argümantasyon odaklı öğretim sürecinin başında geleneksel öğretimin öğrenciler üzerinde oluşturduğu etki ile sorgulamaya alışkın olmadıkları için argüman yazmada zorlandıkları, fakat son etkinliklere doğru daha iyi argümanlar yazabildikleri görülmüştür. Çünkü geleneksel eğitim anlayışında öğretmenler öğrencileri bilgiyi pasif olarak alıcı hale

getirmiştir. Mcneill ve Pimentel (2010) argümantasyon odaklı öğretimde öğretmenin öğrencilerine sıkça sorular sorması, süreç içinde onları cesaretlendirmesi ve sundukları iddialarına uygun kanıtlar üretmelerinde önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir.

Uygulamanın geneline baktığımızda öğrenciler çürütücü yazmakta zorlanmışlardır. Driver ve diğerleri (2000) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin karşıt argümanlar ve farklı görüşler sunma konusunda zorluk yaşadıkları belirtilmiştir. Araştırmanın bulguları bunu destekler niteliktedir. Bir argümanın kalitesi çürütücü bileşeni ile eşlendiğinden dolayı yapılan alan taramasında argüman kalitesinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (Çınar,2013; Zohar & Nemet, 2002). Ancak öğrencilere gerekli öğrenme ortamları oluşturulup sürece aktif katılacağı tartışma ortamları yaratıldığında argümantasyon odaklı öğretimi kavrayabileceği düşünülmektedir.

Uygulama sonunda öğrencilere argüman kurma etkinlikleri hakkında fikirleri sorulduğunda; daha önce iddia, veri, gerekçe, sınırlayıcı gibi kavramları duymadıklarını, derslerde daha çok dinleyici konumunda olduklarını, diğer derslerde bu tarz etkinliklere hiç rastlamadıklarını, sınıflarının kalabalık olduğu için bu etkinliklerin az yapıldığını, arkadaş ortamında rahatlıkla fikirlerini sunabildiklerini ancak derslerde oluşturulan bilimsel tartışma ortamlarına rahatlıkla katılamadıklarını, sınıflarının bu tarz etkinlikler için kalabalık ve yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin argüman geliştirme düzeylerine yönelik olarak; maddenin tanecikli yapısı konusundaki kavramsal anlamalarına olumlu yönde değiştirirken, argüman kurma seviyesini de geliştirmiştir. Bu bağlamda da alan çalışmalarına bakıldığında; argümantasyon odaklı öğretim etkinliklerinin yapılması, öğrencilerin sürece aktif katılarak soru sorma kalitesi ile sınıf içerisinde argüman oluşumuna etkili olduğunu, bunun da öğrencileri soru üretmeye yöneltmesi (Günel, Kınır & Geban, 2012), fen bilimleri dersindeki kavramları anlamalarını olumlu etkisi, argüman kurma seviyelerini geliştirmesi (Demirbağ &

Günel, 2014), bilimsel bilginin sorgulaması ve bilim insanı gibi düşünmeyi geliştirme açısından (Hiçde & Aktamış, 2017) etkili bir öğretim yolu olduğu görülmektedir.

5.2.Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın sınırlılıkları dikkate alınarak yeni araştırma yapmak isteyen araştırmacılara şu önerilerde bulunulmuştur.

- Çalışma sadece yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş. Benzer çalışmalar farklı sınıf seviyelerinde de yapılabilir.
- Çalışmada argümantasyon odaklı öğretim 6 hafta ile sınırlı kalmıştır. Başka çalışmalarda uygulama süresi daha geniş tutulabilir.
- Bu araştırma maddenin tanecikli yapısı konusunda sınırlı kalmıştır. Farklı fen bilimleri konularında ve hatta farklı disiplinlerde de argümantasyon odaklı etkinlikler kullanılabilir.
- Argümantasyon etkinlikleri ile ilgili yapılacak çalışmalar öğrencilerin dikkatini çekecek, merakını arttıracak günlük hayatla ilişkili konular sürece hazırlık etkinlikleri olarak uygulanabilir.
- Argümantasyon sürecinin kalitesini arttırmak için öğretmenler öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılabileceği, bilimsel düşünebileceği, bilgilerini sorgulayabileceği ve üretebileceği öğretim ortamı oluşturulabilir.
- Argümantasyon odaklı öğretim sürecindeki uygulamalar için hizmet içi eğitimlerle öğretmenlere tecrübe kazandırılabilir.

Kaynakça

- Akman, S., & Özdilek Z. (2018). Maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının biçimlendirici yoklama soruları ile değerlendirilmesi. *Academy Journal of Educational Sciences*, 2(2), 106-119.
- Akman, S., & Özdilek Z. (2018). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin kaynama noktası ile ilgili argüman kurma seviyelerinin belirlenmesi. Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresi (UNESAK 2018) bildiri tam metin kitabı, cilt II, 210-228.
- Aslan, S. (2014). Öğrencilerin yazılı betimsel argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinin incelenmesi. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10(1): 41-74.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18, 467-500.
- Ayas, A. & Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Aymen-Peker, E., Apaydın, Z., & Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. Sınıf öğrencileriyle Durum Çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. Assessment in Education. *Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-73.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2004) Working inside the black box: *Assessment for learning in the classroom*. Phi Delta Kappan, 86 (1), 8-21.

Bell, P. & Linn, M.C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22 (8), 797-817.

Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstain, J. (1988). Theories principles and laws. *Education in Chemistry*, 25, 89-92.

Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: a critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5-25.

Benson, D. L., Wittrock, M. C., & Baur, M. E. (1993). Students preconceptions of the nature of gases. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(6), 587-597.

Boyras, D., Hacıoğlu, Y. & Aygün M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası: *Erime ve Çözünme*. GEFAD / GUJGEF 36(2): 233-267.

Canbazoğlu, S. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Crammond, Joanna. G. (1998). The uses and complexity of argument structures in expert and student persuasive writing. *Written Communication*, 15(2),230-268.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir ön koşul: Bilimin doğasını anlama. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.

- Çavdar, O. (2016). Fen eğitimi öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 69-93.
- Çınar, D. & Bayraktar, Ş. (2014). Evaluation of the effects of argumentation based science teaching on 5th grade students' conceptual understanding of the subjects related to "Matter and Change". *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, Volume 2, Number 1, Page 49-77.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A. & Herdem, K. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl: 7, Sayı: 18, Aralık 2014.
- Çorbacı, N. & Yakışan, M. (2018). Fen bilimleri dersi duyu organları konusu ile ilgili 7. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri argümanların analizi. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi / OMU Journal of Education Faculty* 2018, 37(1), 249-263.
- Dawson, V. & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An Indicator of Scientific Literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- Dawson, V. M. & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetic. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148.

Demirbağ, M., & Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 373-392.

Demirdöğen, B., Yeşiloğlu, S., Nihal ve Köseoğlu, F. (2015). *Argümantasyon ile Kimya Öğretimi. Kimya Öğretimi*. 1.Baskı. Ankara: Pegem Akademi, 417-442.

Demirel, R. (2015). Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 70-90, 2015.

Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Doymus, K. Simsek, U., & Karacop, A. (2009). The effects of computer animations and cooperative learning methods in micro, macro and symbolic level learning of states of matter. *Eurasian Journal of Education Research*, 36, 109-128.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J.(2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.

Ecevit, T., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanılıklarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.

Erduran, S. & Jimenez- Alexander, M.P.(2008). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Berlin: Springer.

- Gökulu, A. (2017). Investigating eight grade students' understanding level and misconceptions on the concept of element, compound, mixture. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(2), 611-626.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Hacıoğlu, Y. (2011). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi: Genetik*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 298619).
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.
- Hıgde, E., & Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Durum çalışması. *Elementary Education Online*, 89-113.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. & Çoştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 54-69.
- Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 199-210.

Keeley, P., & Harrington, R. (2010). *Uncovering student ideas in physical science: 45 new force and motion assessment probes*. California: Corwin and NSTA Press.

Kind, P.M., Kind, V., Hofstein, A., & Wilson, J. (2012). Peer argumentation in the schoolscience laboratory – exploring effects of task features. *International Journal of Science.Education*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00692132> sayfasından elde edilmiştir.

Koç, Y. (2014). Fen eğitimi öğrencilerinin gazların dağılımını mikro boyutta anlama düzeyleri. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 40-48.

Köseoğlu, F., Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2): 221-237.

Kuşakçı Ekim, F. (2007). İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kuhn, T.(2006). *Bilimsel devrimlerin yapısı*. İstanbul: Kırmızı Yayıncılık.

Larrain, A. (2017). Argumentation and concept development: the role of imagination. *European Journal of Psychology of Education*, 32(4):521-536.

McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2011). *Claim, evidence and reasoning: Supporting grade 5-8 students in constructing scientific explanations*. Boston, MA: Pearson Education.

McNeill, K. L., Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: The Role of the Teacher in Engaging High School Students in Argumentation. *Science Education*, 94: 203-229.

Myling, H. 1997. How to change students' conceptions of the epistemology of science.

Science Education, 6, 397 – 416.

MEB(2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB(2018). Fen dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı Talim VE Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.

Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548-571.

Okumuş, S. (2012). *Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma*

(argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi.

(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi.

(Tez no: 321927)

Ormancı, Ü., & Balım, A. G. (2014). Secondary school students' ideas related to the subject of matter: Drawing methods. *Elementary Education Online*, 13(3), 827-846.

Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.

Özalp, D. (2008). *İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki kavram yanlışlarının ontoloji temelinde belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, R., Aktamış, H., & Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin beirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 43, 93-106.

Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin & argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi.

Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 234771)

Özkara, D.(2011). *basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. Yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi.

Özmen, H. (2005). Kimya öğretiminde yanlış kavramalar: Bir literatür araştırması. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(19), 23-45.

Peker, A., Apaydın, Z. & Taş, E.(2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (DÜSBED), 4(8).

Riemeier, T., Fleischhauer J., Rogge C. & Aufschneider C.V. (2009). *The quality of students' argumentation and their conceptual understanding – an exploration of their interrelationship*.

Taşar, M.F., & G.Çakmakçı (Ed), Contemporary Science Education Research: International perspectives, A Collection Of Papers Presented At Esera 2009 Conference (109-114).

İstanbul.

Sadler, T. D. (2006). Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 323-346.

Sampson, V., & Douglas, B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Wiley Inter Science*, 447-472.

Sanger, M. J. (2000). Using particulate drawings to determine and improve students' conceptions of pure substances and mixtures. *Journal of Chemical Education*, 77(6), 762-766.

Simon, S., Erduran, S., & Osborne J., (2006). *Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. International Journal of Science Education*, 28: 235-260.

Sökmen, N., & Bayram, H. (1999). Lise1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 89-94.

Stains, M., & Talanquer, V. (2007 a). Classification of chemical substances using particulate representations of matter: An analysis of student thinking. *International Journal of Science Education*, 29(5), 643-661.

Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının*

öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi).

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tüccaroğlu, E. & Şimşekli, Y.(2018). Effects of argument-based science inquiry (ABSI) Approach Used in the Unit of "Reproduction Growth Development in Living Beings" on the Success Levels of Students. *Universal Journal of Educational Research*, 6(10), 2379-2383.

Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.

Türkoğuz, S., & Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.

Ulu, C., & 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, Sayı 37 (Ocak 2015/I), ss. 63-77.*

Uluçınar-Sağır, Ş & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.

Ünal, S., & Coştu, B. (2005). Problematic issue for students: Does it sink or float. *In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(1), 1-16.

Üstünkaya, I., & Savran-Gencer, A. (2012). İlköğretim 6.sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde.

Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (1) Sayı:13.

Yalçınkaya, I. (2018). Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi. (Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi).

Yerrick, R.K. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiryinstruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.

Yeşildağ-Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.

Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı

Ek 2: Biçimlendirici Değerlendirme Soruları (BDS)

Ek 3: Argümantasyon Odaklı Etkinlikler (AOE)

Ek 1: Etik Kurul Onayı

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
 (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ
30 Mart 2018

OTURUM SAYISI
2018-03

KARAR NO 22: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Saniye AKMAN'ın "Argumantasyon Yönetiminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak değerlendirme sorularının değerlendirilmesine geçildi.

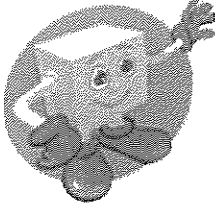
Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Saniye AKMAN'ın "Argumantasyon Yönetiminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak değerlendirme sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Mehmet YÜCE
Kurul Başkanı

EK 2: Biçimlendirici Değerlendirme Soruları (BDS)

1.KİM DOĞRU KİM YANLIŞ

Madde konusuna başlamadan önce sizlere bazı düşünceler aktaracağım. Okuduğunuz bu açıklamalardan hangi düşünceye katılıyorsunuz onu seçiniz ve açıklayınız.



Merhaba ben bir küp şekerim.

Bir katıyım...

- 1) Taneciklerim birbirine yakın olmasına rağmen az da olsa boşluğum vardır.
- 2) Taneciklerim birbirine o kadar yakın ki ve hiç boşluğum yok.
- 3) Taneciklerim birbirine çok yakın ve düzensiz olsa da boşluğum yoktur.

Kaç numaralı düşünceye katılıyorsunuz? Neden?



Merhaba ben bir suyum.

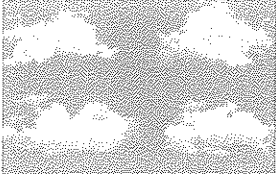
Kısaca H_2O derler bana

Taneciklerim düzenli dizilmiştir ama biraz boşluklarım vardır.

Küp şeker kardeş ile karşılaştığımızda taneciklerim boşlukların arasına girer.

- 1) Çünkü bir karışım oluru.
- 2) Çünkü bir element oluru.
- 3) Çünkü bir bileşik oluru.

Kaç numaralı düşünceye katılıyorsunuz? Neden?



Havada bulutların arasındayım. Aslında her yerdeyim çünkü ben bir gazım. Görünmesem de bir adım var benim. Adım oksijen kısaca O_2 derler bana.

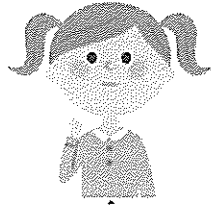
- 1) 2 tane oksijenim olduğu için molekülüm, molekül olduğum için de elementim.
- 2) Oksijenim 2 tane olduğu için karışımdır.
- 3) 2 tane oksijenim olduğu için molekülüm, molekül olduğum için bileşiğim.

Kaç numaralı düşünceye katılıyorsunuz? Neden?

2.ELEMENT Mİ? BİLEŞİK Mİ?

Sinem öğle yemeği için okuldan eve gelmiştir. Sinem'in annesi yemeğin yanına tuzlu ayran yapmıştır. O an Sinem'in aklına Fen Bilimleri dersinde işlediği madde konusu gelmiştir.

Bunun üzerine Sinem annesine şöyle bir açıklama yapar. "Anne! Ayran, içinde farklı maddeler bulundurduğu için bir karışım olduğunu öğrendim bugün." Sonra kendi kendine tuz ve su nedir diye düşündü?



- 1) Su (H_2O) ve Tuz ($NaCl$) farklı maddeler bulundurduğu için karışımdır.
- 2) Su (H_2O) ve Tuz ($NaCl$) karışımdır birbiriyle karıştırıldığında bileşik olurlar.
- 3) Su (H_2O) ve Tuz ($NaCl$) bileşiktir birbiriyle karıştırıldığında karışım olurlar.
- 4) Su (H_2O) ve Tuz ($NaCl$) elementtir birbiriyle karıştırıldığında bileşik olurlar.

Yukarıdaki açıklamalardan kaç numaralı önermeye katılıyorsunuz? Neden?

3.BİL BAKALIM KİM?

Katı haldeki maddenin
tanecikleri hiç hareket etmez.



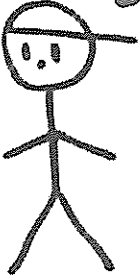
Özge

Katı haldeki maddelerin
tanecikleri çok hızlı hareket
ederler.



Taner

Katı haldeki maddenin
tanecikleri titreşim hareketleri
yapar.



Efe

Kim doğru söylüyor? Açıklayınız.

4.SORUYORUM ?

Aşağıda verilen soruların cevabına uygun olan arkadaşımızın ismini seçiniz. Seçtiğiniz ismin nedenini açıklayınız.

1) Tüm atomlar canlı mıdır?



Özge

Canlılardaki atomlar canlı, cansızlardaki atomlar da cansızdır.

Tüm atomlar canlıdır çünkü titreşim hareketi yaparlar.



Efe



Taner

Hem canlı hem de cansızlardaki atomlar cansızdır.

Arkadaşım doğru söylüyor.

Çünkü.....

2) Maddeyi oluşturan tanecikler arasında ne vardır?



Özge

Tanecikler arasında hava var.

Tanecikler arasında boşluk var.



Efe

Tanecikler arasında gaz var.

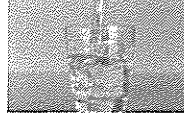
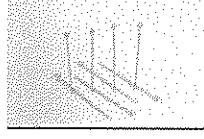


Taner

Arkadaşım doğru söylüyor.

Çünkü.....

5.HANGİLERİ SAF MADDE?

AşureSuToplu İğne(Demirden yapılmış)Ayran

Su ve ayran saf maddedir.



Özge

Su ve toplu iğne saf maddedir.



Efe

Aşure ve ayran saf maddedir.



Selin

Toplu iğne ve ayran saf maddedir.



Taner

Hangi öğrenciye katılıyorsunuz? Neden?

6.HAYDİ ÇİZELİM

7. Sınıf öğrencisi olan Mehmet ailesi ile tatile giderler. Kardeşi ile oyun oynarken aklına Fen Bilimleri dersinde işlediği “madde” konusu aklına gelir. Çünkü derste verilen örnekler karşısındadır.



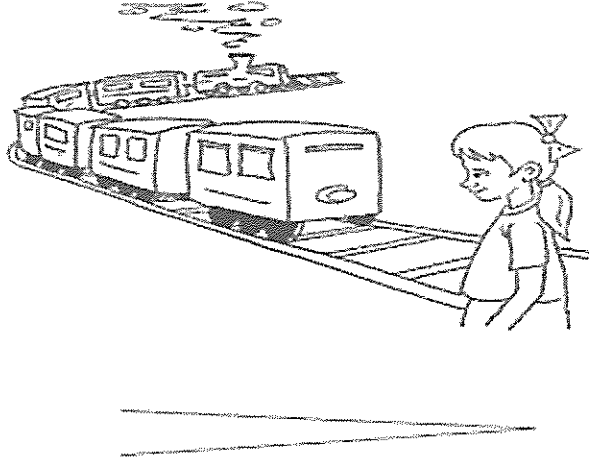
Resimde görülenlerden su, hava, tuzlu su, kumlu su ve demir şemsiye sapı örneklerinden yola çıkarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz?

Element	Bileşik	Karışım

Bu tabloda gösterdiğiniz örnekleri bir de taneciklerinin yapısını çiziniz?

Su	Hava	Tuzlu Su	Kumlu Su	Demir Şemsiye Sapı

7.TREN SESİ



Bazı filmlerde insanların tren raylarına kulaklarını dayadığını ve trenin gelip gelmediğini ya da ne kadar uzakta olduğunu tahmin edebildiklerini görürüz. Buna göre treninin gelişinin ayaktaiken değil de raylara kulağımızı yaklaştırdığımızda duyulmasının sebebi ne olabilir? Bu durumu aşağıda verilen açıklamalardan birini seçerek maddenin tanecikli yapısı ile açıklayınız.

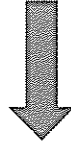
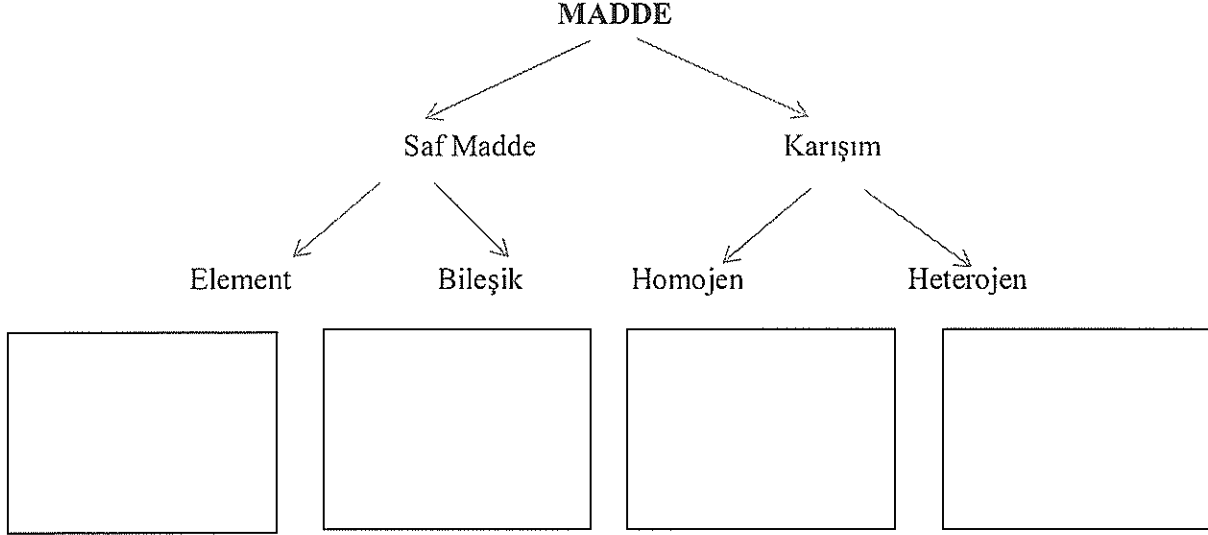
- 1) Tren raylara değerek hareket enerjisini raylara veriyor ve ses çıkıyor.
- 2) Tren hızlı bir şekilde geldiğinden tekerlekleri rayda ses yapıyor.
- 3) Tren rayı titreşir, tren ağır olduğundan rayı sallar.

Seçimim

Çünkü.....

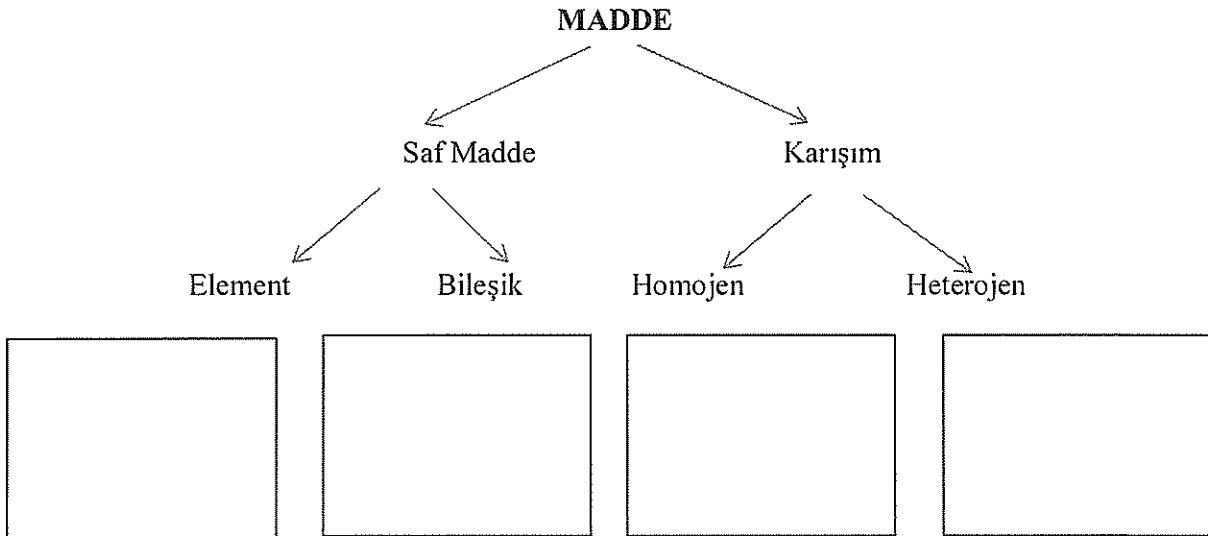
8.İLK ÇİZİM SON ÇİZİM

Geçen yıl maddenin tanecikli yapıda olduğunu öğrenmiştik. Bu yıl ise maddeyi sınıflandıracğız. Aşağıda boş bırakılan kutulara uygun tanecik resimlerini çiziniz.



2 hafta sonra

Hadi bakalım konuyu öğrendik kutuları tekrar dolduralım.

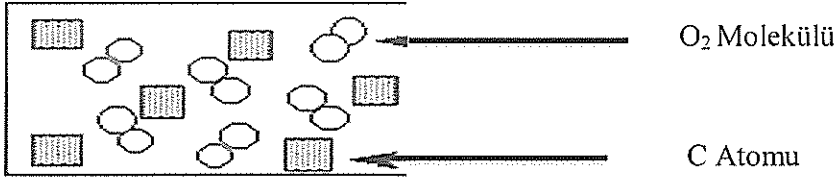


EK 3: Argümantasyon Odaklı Etkinlikler (AOE)

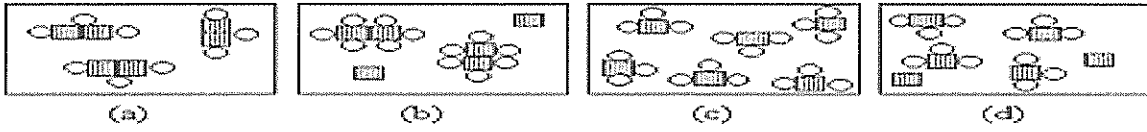
HAYDİ DÜŞÜNELİM

ETKİNLİK 1

Aşağıdaki şekilde C atomu ve O₂ moleküllerini görüyorsunuz.



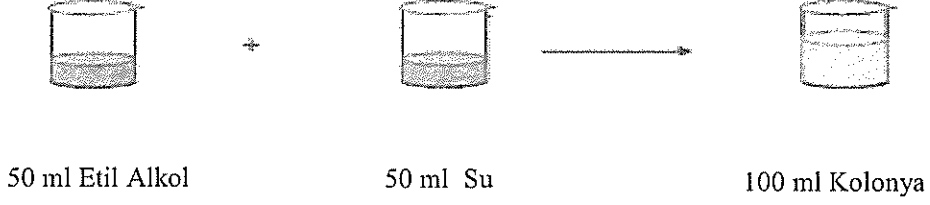
Karbon ve oksijen elementlerinin reaksiyona girmeleri sonucunda yeni bir madde oluşur. Oluşan yeni bileşiğin adı karbondioksittir. Oluşan bu maddenin görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir? Cevabınızı açıklayınız. ($C + O_2 \rightarrow CO_2$)



İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

ETKİNLİK 2

50 ml etil alkol 50 ml su karıştırdığında ortaya çıkan karışım homojen mi yoksa heterojen mi olur?



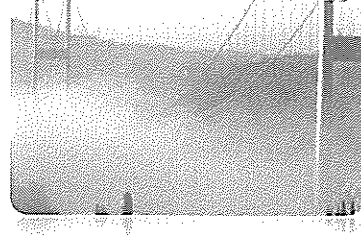
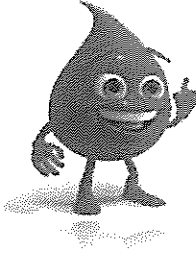
Cevabınızı argüman tablosu kullanarak açıklayınız.

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

ETKİNLİK 3

Homojen karışım: her noktasında aynı özellikleri taşıyan ve tek bir madde gibi görülen karışımlara **homojen karışımlar** veya **çözeltiler** denir.

Heterojen karışım: her noktasında aynı özelliği göstermeyen karışımlara heterojen karışımlar denir.



O halde vücudumuzdaki kan ve sis nasıl bir karışımdır? Cevabınızı argüman tablosu kullanarak açıklayınız.

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

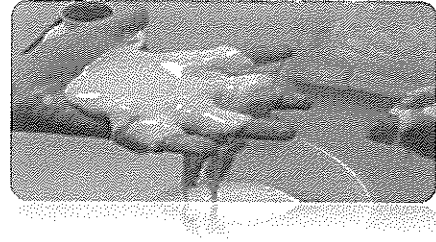
ETKİNLİK 4

Katılar: Maddenin en düzenli halidir. Belirli şekilleri ve hacmi vardır. Sıkıştırılmazlar ve akışkan değildirler.

Sıvılar: Belirli bir şekilleri yoktur. Bulunduğu kabın şeklini alırlar. Sıkıştırılmazlar ancak akışkandırılar.

Geçen yıl fen bilimleri dersinde yukarıda yazılan katı ve sıvıların özelliklerini öğrenmiştik. Bu özelliklerden yola çıkarak hangi maddenin sıvı hangi maddenin katı olduğuna rahatlıkla karar verebiliyoruz. Bunun üzerine öğrencilerimden Esra bir örnek verir:

Esra: “Bilim uygulamaları dersim için kendime deney araştırıyordum. Bunun üzerine karşıma mısır nişastası ve suyun karışımından oluşan bir madde karışımına çıktığı ve çok şaşırdım. Çünkü madde hem akışkan hem de şekil alabiliyor.”

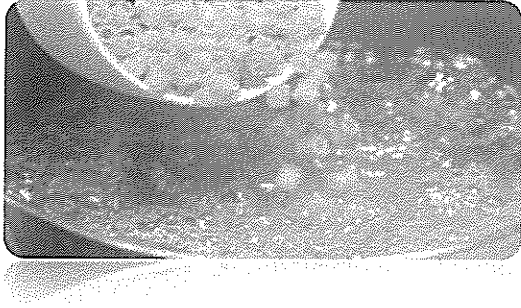


Sizce bu maddenin hangi halini temsil ediyor?

Esra'nın sorunu argüman tablosunu kullanarak açıklayınız.

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

ETKİNLİK 5



Annelerimiz makarna pişirirken suya tuz katar, çünkü makarna daha hızlı pişirirken sıcaklığı artacak şekilde tuzlu su karışımının kaynama noktasını yükselir. Atmosfer basıncı buhar basıncından yüksek olduğunda (ısıtma nedeniyle tavanın içindeki basınç) bir sıvı kaynar. Yüksek rakımlarda, atmosfer basıncı deniz seviyesindeki atmosfer basıncından daha düşüktür.

Bazı yüksek yerlerde suyun kaynama noktaları aşağıdaki gibidir.

Yükseklik	Suyun Kaynama Derecesi
2000 m	93.4 ⁰ C
4000 m	87.3 ⁰ C
6000 m	81.3 ⁰ C
8000 m	75.5 ⁰ C

Yukarıdaki açıklamaya ve tabloya dayanarak tuzu hem suyun içinde hızlı çözmek hem de kaynamanın daha çabuk olması için ne yaparsınız? Cevaplarınız argüman tablosuna yerleştiriniz.

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

ETKİNLİK 6

Farklı okullara giden 2 kuzen madde konusunda birbirilerine soru sorarlar. Ancak element ve bileşik konusunda ikiside farklı cevaplar verirler.

Saf maddeleri element ve bileşik olarak ikiye ayırdık.
Elementler atomiktir bileşikler ise molekülerdir.



ALİ

Bizde saf maddeleri sizin gibi ayırdık ancak
elementlerinde molekül olabildiğini biliyorum.



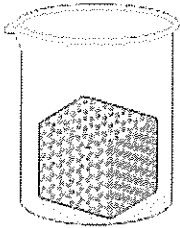
KEMAL

Yukarıdaki konuşmalardan hangisi doğrudur? Cevabınızı argüman tablosuna yerleştirerek açıklayınız.

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

ETKİNLİK 7

Bir katı içindeki tanecikler kuvvetli bir şekilde tutulur. Tanecikler arasındaki boşluklar çok küçüktür. Aşağıdaki beherlerde buzun farklı sıcaklıklardaki durumlarını argüman tablosunu doldurarak açıklayınız.

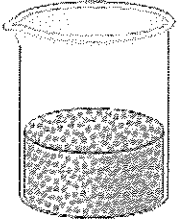


a) Yandaki beherde -3 derecede buzlar bulunmaktadır. Beher içindeki buzları 0 dereceye kadar ısıtırsak tanecik durumu nasıl değişir?

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

b) Beher içinde artık 0 derecedeki buzlar bulunmaktadır. Buzlarımız oda sıcaklığına kadar ısıtırsak tanecik durumu nasıl değişir? (oda sıcaklığı 25 derece)

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	



c) Artık beherimizde 25 derece sıcaklıkta su bulunmaktadır. Şimdi suyumuzu 100 dereceye kadar ısıtırsak acaba ne olur?

İDDİA	
VERİLER-DELİLLER	
GEREKÇE	
DESTEKLEYİCİ	
SINIRLANDIRICI	
ÇÜRÜTÜCÜ	

ÖZGEÇMİŞ

Özgeçmiş

Doğum Yeri ve Yılı : Osmangazi - 1988

Öğrenim Gördüğü Kurumlar

Lise : 2003-2007 Hürriyet Anadolu Lisesi

Lisans : 2008-2012 Bursa Uludağ Üniversitesi

Yüksek Lisans : 2016-2019 Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller ve

Düzeyi : İngilizce - Orta

Çalıştığı Kurumlar : 2014- halen çalışıyor - Farabi Ortaokulu

Bilimsel Faaliyetler :

- 1.Uluslararası Temel Eğitim Kongresine (UTEK) katılım ile Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarının Biçimlendirici Yoklama Soruları İle Değerlendirilmesi makalem sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özet olarak yayımlanmıştır.
- Akman, S. ve Özdilek Z. (2018). Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarının Biçimlendirici Yoklama Soruları İle Değerlendirilmesi. Academy Journal of Educational Sciences (ACJES), 2(2), 106-119.
- Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresine (UNESAK 2018) katılım ile İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin kaynama noktası ile ilgili argüman kurma seviyelerinin belirlenmesi makalem sözlü bildiri olarak sunulmuş ve tam metin olarak cilt 2, 210-227 sayfalarda yayımlandı.

e-posta : saniyeakman16@gmail.com

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Saniye AKMAN
Tez Adı	Argümantasyon Yönteminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda Kavramsal Değişimlerine Etkisi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans Tezi
Tez Danışman(lar)ı	Doç. Dr. Zehra Özdilek
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 18/03/2019

İmza:

