

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**



**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ISI-SICAKLIK
KONUSUNDA KAVRAMSAL ANLAMALARININ
İNCELENMESİ VE ARGÜMANTASYON TABANLI
ETKİNLİK ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESMA SOLAK

BALIKESİR, HAZİRAN - 2016

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**



**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ISI-SICAKLIK
KONUSUNDA KAVRAMSAL ANLAMALARININ
İNCELENMESİ VE ARGÜMANTASYON TABANLI
ETKİNLİK ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESMA SOLAK

Jüri Üyeleri: Yrd.Doç. Dr. Asuman KÜÇÜKÖZER (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU

Doç. Dr. R.Suat IŞILDAK

BALIKESİR, HAZİRAN - 2016

KABUL VE ONAY SAYFASI

Esmâ SOLAK tarafından hazırlanan “**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ISI-SICAKLIK KONUSUNDA KAVRAMSAL ANLAMALARININ İNCELENMESİ VE ARGÜMANTASYON TABANLI ETKİNLİK ÖNERİSİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 24.06.2016 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

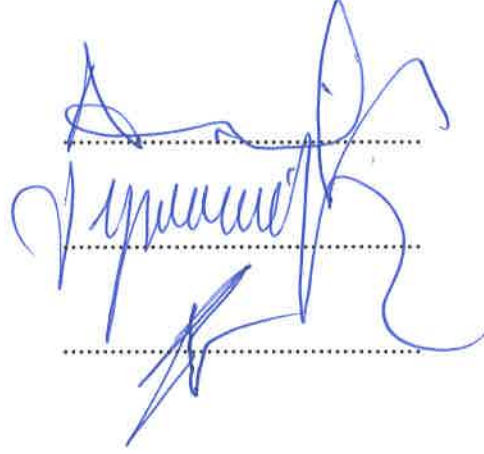
Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Yrd.Doç. Dr. Asuman KÜÇÜKÖZER

Üye
Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU

Üye
Doç. Dr. R.Suat İŞILDAK



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

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ISI-SICAKLIK KONUSUNDA
KAVRAMSAL ANLAMALARININ İNCELENMESİ VE
ARGÜMANTASYON TABANLI ETKİNLİK ÖNERİSİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ESMA SOLAK
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: YRD. DOÇ. DR. H. ASUMAN KÜÇÜKÖZER)**

BALIKESİR, HAZİRAN - 2016

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde bulunan ısı, sıcaklık, öz ısı, elektrik ve mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüne ilişkin kavramsal anlamalarını ve öğretimle kavramsal anlamalarının gelişimini incelemektir. Bununla birlikte, ısı-sıcaklık konusuna ilişkin olarak argümantasyon yöntemine uygun etkinlik örnekleri geliştirmek ve geliştirilen örnek etkinliklerin tartışma düzeylerini incelemek amaçlanmıştır.

Çalışmanın örneklemini ise anket uygulaması için 2014-2015 öğretim yılında Balıkesir İli Merkez Kabakdere Ortaokulu, Plevne Ortaokulu, Yunus Emre Ortaokulu ve Şehit Jandarma Teğmen Cengiz Evranos Ortaokulu’nda öğrenim gören 177 öğrenci; argümantasyona dayalı hazırlanan etkinlikleri uygulaması için Kabakdere Ortaokulu’ndaki iki 8.sınıfın 32 öğrencisi oluşturmaktadır. Ayrıca bu 32 öğrenciden 7’si ile mülakat yapılmıştır.

Veri toplamak için ısı ve sıcaklık kavramsal anlama anketi, hikayeler ile yarışalım etkinlik yaprakları, açık uçlu sorulardan oluşan mülakat kullanılmıştır.

Elde edilen veriler nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz ve içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ısı ve sıcaklık, öz ısı, enerji dönüşümü konularında öğrencilerin öğretim öncesinde kavram yanlışları olduğu, öğretim sonrasında da bazı kavram yanlışlarının devam ettiği görülmüştür. Argümantasyona dayalı etkinliklerin tartışma seviyesini yükselttiği ve derslerin işlenmesinde bu yöntemin kullanılmasının zihinsel düşünme becerisini geliştireceği görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: Fen eğitimi, ısı, sıcaklık, kavram yanlışlığı, argümantasyon.

ABSTRACT

**ANALYSIS MIDDLE SCHOOL STUDENTS' CONCEPTUAL
UNDERSTANDING ON HEAT AND TEMPERATURE CONCEPTS AND
ARGUMENTATION BASED ACTIVITY PROPOSAL
MSC THESIS
ESMA SOLAK
BALIKESIR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
PRIMARY SCIENCE EDUCATION
ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION
(SUPERVISOR: ASSIST.PROF.DR.H.ASUMAN KÜÇÜKÖZER)**

BALIKESİR, JUNE 2016

The aim of the study is to research 8th grade students' conceptual comprehension and the progress in their comprehension with teaching about heat, temperature, specific heat, transformation of electric and mechanic energy into thermal(heat) energy in the unit of "States of Matter and Heat".In addition the this, it is aimed to develop examples of activities about the subject of heat and temperature which are suitable to argumentation method and to analyse the levels of argument of the activity examples.

The examples of the study to apply the survey consist of 177 students studied in the center of Balıkesir province in 2014-2015 educational year, in the following secondary schools; Kabakdere, Plevne, Yunus Emre, Şehit Jandarma Teğmen Cengiz Evranos, and 32 students in two 8th grades of Kabakdere Secondary School ,to apply the activities based on argumentation.Also 7 of 32 students were interviewed.

The questionnaire about heat and temperature concepts, the sheets of activity, interview which consists of open-ended questions are used to collect data.

Acquired data was analysed using the methods and descriptive analysis and content analysis that are the examples of qualitative analysis.As a result of the study, it was seen that before teaching, students had misconceptions about heat, temperature, specific heat, tranform of energy, and after teaching some of their misconceptions still continued. It was seen that activities based on argumantation increased the level of discuss and the use of this method in teaching lesson would develop cognitive thinking.

KEYWORDS: Science education, heat, temperature, misconceptions, argumentation.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|------------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| İÇİNDEKİLER | iii |
| TABLO LİSTESİ | v |
| ÖNSÖZ | vi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1 Araştırmanın Önemi | 2 |
| 1.2 Araştırmanın Amacı | 3 |
| 1.3 Araştırmanın Sınırlılıkları | 4 |
| 1.4 Araştırmanın Varsayımları | 4 |
| 2. ALAN YAZIN TARAMASI | 5 |
| 2.1 Kavram Yanılgıları..... | 5 |
| 2.2 Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Bazı Çalışmalar..... | 7 |
| 2.2.1 Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi İçin Yapılan Çalışmalar | 8 |
| 2.2.2 Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi İçin Yapılan Öğretim Çalışmaları..... | 14 |
| 2.3 Toulmin Argümantasyon Modeli | 16 |
| 2.4 Bilimsel Tartışma Teknikleri..... | 18 |
| 2.5 Argümantasyon Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar | 21 |
| 3. METODOLOJİ | 29 |
| 3.1 Araştırmanın Örneklemi..... | 29 |
| 3.2 Verilerin Toplanması..... | 29 |
| 3.3 Verilerin Analizi..... | 30 |
| 4. BULGULAR VE YORUM | 31 |
| 4.1 Isı ve Sıcaklık Konusunda Bulgular | 31 |
| 4.1.1 Isı Alışverişi..... | 31 |
| 4.1.2 Isıl Denge..... | 35 |
| 4.1.3 Transfer Edilen Enerji Miktarı – Sıcaklık Değişimi..... | 39 |
| 4.1.4 Isıl dengeye ulaşırken ısı alış-verişi miktarı | 44 |
| 4.1.5 Isı-Sıcaklık ve Mikroskobik Dünya | 45 |
| 4.1.6 Öz Isı..... | 52 |
| 4.1.7 Sıcaklık Ölçme..... | 56 |
| 4.1.8 Enerji Dönüşümleri..... | 59 |
| 4.2 Argümantasyon Modeli İle İlgili Bulgular | 64 |
| 4.2.1 Hikayeler ile Yarışalım Etkinlik 1 | 64 |
| 4.2.2 Hikayeler ile Yarışalım Etkinlik 2 | 73 |
| 4.2.3 Hikayeler ile Yarışalım Tekniği ile İlgili Öğrenci Görüşleri..... | 84 |
| 5. SONUÇ | 91 |
| 5.1 ISKA Anketi ile ilgili Sonuçlar | 91 |
| 5.2 Argümantasyon Modeli ile İlgili Sonuçlar | 94 |
| 6. TARTIŞMA | 96 |
| 7. KAYNAKLAR | 99 |
| 8. EKLER | 109 |

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Şekil 2.1: Toulmin'in argüman modeli..... | 17 |
| Şekil 4.1: Birinci sorunun a seçeneğinde verilen şekil..... | 31 |
| Şekil 4.2: Üçüncü soruda verilen şekil..... | 33 |
| Şekil 4.3: İkinci soruda verilen şekil..... | 34 |
| Şekil 4.4: Beşinci sorunun a seçeneğinde verilen şekil..... | 40 |
| Şekil 4.5: Beşinci sorunun c seçeneğinin de verilen şekil..... | 42 |
| Şekil 4.6: Dördüncü sorunun a seçeneğinde verilen şekil..... | 46 |
| Şekil 4.7: Dördüncü sorunun b seçeneğinde verilen şekil..... | 47 |
| Şekil 4.8: Dördüncü sorunun c seçeneğinde verilen şekil..... | 48 |
| Şekil 4.9: Dördüncü sorunun d seçeneğinde verilen şekil..... | 49 |
| Şekil 4.10: Dördüncü sorunun e seçeneğinde verilen şekil..... | 50 |
| Şekil 4.11: Altıncı sorunun a seçeneğinde verilen şekil..... | 56 |
| Şekil 4.12: Murat'ın görüşüne katılan öğrencilerin veri ve iddiası..... | 65 |
| Şekil 4.13: Ahmet'in görüşüne katılan öğrencilerin veri ve iddiası..... | 67 |
| Şekil 4.14: Murat'ın görüşüne katılan öğrencilerin argüman öğeleri..... | 68 |
| Şekil 4.15: Ahmet'in görüşüne katılan öğrencilerin argüman öğeleri..... | 69 |
| Şekil 4.16: Elif 'in görüşüne katılan öğrencilerin verisi-iddiası..... | 75 |
| Şekil 4.17: Melda'nın Görüşüne Katılan Öğrencilerin Verisi-İddiası..... | 76 |
| Şekil 4.18: Elif 'in görüşüne göre argüman öğeleri 1..... | 77 |
| Şekil 4.19: Melda'nın görüşüne göre argüman öğeleri 1..... | 78 |
| Şekil 4.20: Elif 'in görüşüne göre argüman öğeleri 2..... | 79 |
| Şekil 4.21: Melda'nın görüşüne göre argüman öğeleri 2..... | 80 |

TABLO LİSTESİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Tablo 2.1: Bazı kavram yanlışları ve bu yanlışları ortaya çıkaran araştırmacılar | 12 |
| Tablo 4.1: Birinci sorunun a seçeneğinden elde edilen bulgular | 32 |
| Tablo 4.2: Üçüncü sorudan elde edilen bulgular | 33 |
| Tablo 4.3: İkinci sorudaki veri tablosu..... | 34 |
| Tablo 4.4: Birinci sorunun c seçeneğindeki veri tablosu | 36 |
| Tablo 4.5: Altıncı sorunun c seçeneğindeki veri tablosu | 37 |
| Tablo 4.6: Sekizinci sorudaki veri tablosu | 38 |
| Tablo 4.7: Beşinci sorunun a seçeneğindeki veri tablosu | 41 |
| Tablo 4.8: Beşinci sorunun b seçeneğindeki veri tablosu | 42 |
| Tablo 4.9: Beşinci sorunun c seçeneğindeki veri tablosu | 43 |
| Tablo 4.10: Dokuzuncu sorudaki veri tablosu | 44 |
| Tablo 4.11: Birinci sorunun b seçeneğindeki veri tablosu | 45 |
| Tablo 4.12: Dördüncü sorunun a seçeneğindeki veri tablosu | 46 |
| Tablo 4.13: Dördüncü sorunun b seçeneğindeki veri tablosu | 47 |
| Tablo 4.14: Dördüncü sorunun c seçeneğindeki veri tablosu | 48 |
| Tablo 4.15: Dördüncü sorunun d seçeneğindeki veri tablosu | 49 |
| Tablo 4.16: Dördüncü sorunun e seçeneğindeki veri tablosu | 51 |
| Tablo 4.17: Onuncu sorudaki veri tablosu | 53 |
| Tablo 4.18: Yedinci sorunun a seçeneğindeki veri tablosu..... | 54 |
| Tablo 4.19: Yedinci sorunun b seçeneğindeki veri tablosu | 55 |
| Tablo 4.20: Altıncı sorunun a seçeneğindeki veri tablosu | 57 |
| Tablo 4.21: Altıncı sorunun b seçeneğindeki veri tablosu | 58 |
| Tablo 4.22: On birinci sorunun a şıkkındaki veri tablosu | 59 |
| Tablo 4.23: On birinci sorunun b şıkkındaki veri tablosu..... | 60 |
| Tablo 4.24: On birinci sorunun c şıkkındaki veri tablosu | 61 |
| Tablo 4.25: On ikinci sorunun a şıkkındaki veri tablosu | 62 |
| Tablo 4.26: On ikinci sorunun b şıkkındaki veri tablosu | 63 |

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim sürecinde her aşamada bilgi, tecrübe ve ilgisini benden esirgemeyen, tez hazırlamada bana yol gösteren, hayatım boyunca kendime örnek alacağım tez danışmanım ve hocam Yrd. Doç. Dr. H. Asuman KÜÇÜKÖZER' e teşekkürlerimi sunarım.

Bu yolda sevgisini ve desteğini esirgemeyen eşim Gürol SOLAK' a, canım abilerim Nizamettin BOZKIR ile M. Emin BOZKIR' a, eşimin ailesine, bana çalışma fırsatı veren kızlarım Eylül SOLAK ile Elif Defne SOLAK' a ve aileme, her şey için çok teşekkür ederim.

Tezim için veri toplamamda bana yardımını esirgemeyen öğretmen arkadaşlara, özellikle arkadaşım fen bilimleri öğretmeni Esra DEMİRCİ' ye ve öğrencilere sonsuz teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Son yıllarda ülkemizde ve diğer dünya ülkelerinde bilim ve teknolojide çok hızlı bir şekilde değişme ve gelişme elde edilmiştir. Teknolojinin gelişmesi bilimin ilerlemesine, bilimin gelişmesi de teknolojinin ilerlemesine etki etmiştir. Bilim ve teknoloji arasında karmaşık bir ilişki bulunur (2006 ilköğretim fen ve teknoloji programı). Bilim ve teknolojideki bu gelişmeler toplum hayatında da birçok değişikliği beraberinde getirmiştir. Bütün toplumlar bu gelişmelere uyum sağlamaya ve yetişmeye çalışmaktadır. İçinde bulunduğumuz çağda bilim ve teknolojideki önü kesilmeyen gelişim ülkeler arasındaki yarışı da hızlandırmıştır. Bu yarışta fen bilimleri vazgeçilmez bir unsur olmaktadır. Çünkü bilim ve teknolojinin gelişmesinin temelinde fen bilimlerinin gelişmesi bulunmaktadır. Bu gelişmelere ayak uydurmak, çağdaş toplumlar arasında bulunmak, geride kalmamak için donanımlı, çağa uygun, iyi yetişmiş bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Böyle bireyleri yetiştirmek için ise kaliteli bir eğitim gereklidir. Kaliteli eğitim için eğitim ve öğretim ortamını iyi düzenlemek, planlamak gereklidir. Çünkü toplumun başarısı ve refah düzeyi bilim ve teknolojideki gelişmişlik seviyesine bağlıdır. Son yıllarda toplumlarda yapılan çalışmalar donanımlı, araştırmacı, sorgulayıcı bireylerin yetiştirilmesi için eğitim öğretim programlarının irdelenmesini, geliştirilmesini zorunlu kılmıştır.

Çağa ayak uydurmak için eğitim programlarının incelenmesi, aksayan yönlerin bulunması, nasıl daha iyi bir eğitim yapılabilir düşüncesi eğitimde yeni arayışları beraberinde getirmiştir. Bu arayışların sonucunda, öğretim sürecinde birçok yaklaşım, yöntem ve teknik ileri sürülmüş ve bunların uygulanması ile etkileri gözlenmiştir. Öğretim sürecinin planlanmasında çeşitli öğretim yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Ayas, 1995; Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2013). Eğitim programlarında yapılan değişim fen programlarında da yapılmıştır. Zaman içinde geleneksel yaklaşımdan uzaklaşmış, yeni alternatif yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Ülkemizde yeni yaklaşımların uygulanmaya ve tartışmaya başlanması diğer dünya ülkelerine kıyasla geç olmuştur. Dünya ülkeleri 1950'lerde yeni eğitim programlarını uygulamaya başlamıştır. Ülkemizde ise programlar üzerinde zaman içerisinde çeşitli değişimler yapılsa da, geleneksel yaklaşımdan uzaklaşılması 2000'li

yılları bulmuş, programlardaki köklü değişimler gerçekleşmeye başlamıştır. İlköğretim Eğitim programlarındaki ilk köklü değişiklik 2004 yılında gerçekleşmiş, 1 yıllık pilot uygulamadan sonra 2005/2006 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlamıştır. Bu programla beraber geleneksel yaklaşımdan uzaklaşıp yapılandırmacı yaklaşım temel alınmıştır. Bu programın genel vizyonu fen ve teknoloji okuryazarı bireyler elde etmektir. Program buna göre hazırlanmıştır. Fen ve teknoloji okuryazar bireyler yetiştirilmesi ile amaç ezberleyen değil, anlamlandıran, kendi içinde yapılandıran, bilimsel düşünme becerisi kazanmış, araştıran, sorgulayan, hayat boyu öğrenmeyi öğrenen bireyler yetiştirmektir.

Bu programın uygulanması sırasında karşılaşılan güçlükler, programdaki eksikler ve eğitim sistemindeki 4+4+4 köklü değişikliği sonucunda 2013 yılında program tekrar değişmiştir. 2013 fen programı 2004 programından çok farklı olmasa da belirgin bazı farklar vardır. Bu programın genel vizyonu ise fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Programda kazanım sayısı azaltılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın yerine, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Etkili ve tam öğrenme için öğrenci merkezli öğretimin üzerinde durulmaktadır. Öğretmenin görevi rehberlik etmek, eğitim öğretim ortamını düzenlemektir. Yani öğrenme işi daha çok öğrenciye bırakılmakta, bu süreçte öğretmen yol gösterici olmaktadır. Gerek 2004 fen programı, gerekse 2013 fen programında kavramlar üzerinde durulmaktadır. Bu da kavram öğretiminin önemini artırmaktadır.

1.1 Araştırmanın Önemi

Fen öğretiminin amacı programda da belirtildiği gibi araştıran ve sorgulayan fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Fen okuryazarlığının önemli bir bileşeni fen kavramlarını anlamak ve yorumlamaktır. Bu bağlamda etkili bir kavram öğretimi için, öğrencilerin hem öğretim öncesinde kavramlar hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesi hem de öğretim sonrasında kavramsal anlamalarının gelişiminin incelenmesi çalışmaları gerekli ve önemli çalışmalardır. Ayrıca, öğretim boyunca kavramsal anlamının gelişimini sağlayan farklı strateji, yöntem ve tekniklerin kullanıldığı ve bu uygulamaların kavram öğretimi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar da önemlidir. Alan eğitiminde yapılan araştırmalar incelendiğinde

öğrencilerin kavramsal anlamalarının incelendiği çalışmalar ve kavram öğretimi üzerinde yapılan birçok çalışma mevcuttur. Öğrencilerin her düzeyde ve birçok kavrama ilişkin kavramsal anlamalarını betimleyen çalışmalar, bize öğrencilerin öğretim öncesinde ve sonrasında kavram yanlışlarının bulunduğunu, bilimsel olmayan düşüncelerin öğretim sonrasında da devam ettiğini göstermektedir. Isı-sıcaklık konusu da öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu konulardan birisidir. Isı-sıcaklık kavramları hem fen konuları içerisinde önemli bir yer tutmakta hem de günlük hayatta önemli derecede kullanılmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada alan olarak ısı-sıcaklık konusu seçilmiştir ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını incelemek hedeflenmiştir. Aynı zamanda araştıran sorgulayan fen okuryazarı bireyler yetiştirme sürecinde öğrencilerin bilimsel konularda tartışmaları önemli bir yer tutmaktadır. Bilimsel tartışmalar ve bu tartışmaların öğretiminde kullanımı üzerine yapılmış birçok araştırma mevcuttur. Bu araştırmalar argümantasyon yönteminin kavram öğretiminde etkili olduğunu göstermekle birlikte fen öğretiminde yapılan bilimsel tartışmaların istenilen düzeyde ve nitelikte olmadığını göstermektedir. Bu nedenle argümantasyon yöntemini temel alan etkinliklerin geliştirilmesi önemlidir.

Bu çerçevede çalışma, ısı-sıcaklık konusunda kavramsal anlamının incelenmesi ve ülkemizde olan durumun 8. sınıflar düzeyinde betimlenmesiyle alan yazına katkıda bulunacağı; ayrıca bu konuda argümantasyon yöntemi dayalı etkinlikler yardımıyla bilimsel tartışma düzeylerinin geliştirilmesine yönelik etkinliklere ve alan yazına katkıda bulunacaktır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde bulunan ısı, sıcaklık, öz ısı, elektrik ve mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüne ilişkin kavramsal anlamalarını ve öğretimle kavramsal anlamalarının gelişimini incelemektir. Bununla birlikte, ısı-sıcaklık konusuna ilişkin olarak argümantasyon yöntemine uygun etkinlik örnekleri geliştirmek ve geliştirilen örnek etkinliklerin tartışma düzeylerini incelemek amaçlanmıştır.

Bu çerçevede araştırmada;

1. 8. Sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusu kavramlarına ilişkin kavram yanılgıları nelerdir?
2. Öğretim sonucunda öğrencilerin ısı-sıcaklık konusuna ilişkin kavramsal anlamaları nasıl bir gelişim göstermektedir?
3. Argümantasyon temelli oluşturulan etkinliklere ilişkin tartışmalar hangi düzeydedir?

sorularının yanıtları aranmaktadır.

1.3 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2014-2015 öğretim yılı,
- Balıkesir Merkez de bulunan Kabakdere Ortaokulu, Plevne Ortaokulu, Yunus Emre Ortaokulu ve Şehit Jandarma Teğmen Cengiz Evranos Ortaokulu'nda öğrenim gören 177 öğrenci ile,
- Madde ve Isı ünitesi 2004 programında verilen kazanımlar çerçevesinde elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.4 Araştırmanın Varsayımları

Araştırmaya katılan öğrencilerin kavramsal anlama anketi sorularını samimi olarak, etki altında kalmadan yanıtladıkları ve açıklamalar yaptıkları varsayılmaktadır.

Hazırlanan kavramsal anlamanın yapılan pilot uygulama ve uzman görüşleri doğrultusunda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu varsayılmaktadır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin hazırlanan etkinlikleri samimi olarak tartışarak yanıtladıkları ve fikirlerini olduğu gibi ortaya koydukları varsayılmaktadır.

2. ALAN YAZIN TARAMASI

Bu kısımda, önce genel olarak kavram yanlışlarından kısaca bahsedildikten sonra ısı-sıcaklık konusunda yapılmış olan çalışmalar özetlenmiş; sonrasında argümantasyon ve argümantasyon çalışmalarında kullanılan tartışma tekniklerinden bahsedilerek argümantasyon ilgili çalışmalar özetlenmiştir.

2.1 Kavram Yanlışları

Fen bilimleri içerdiği konulardan dolayı soyut kavramlar barındırmaktadır. Bu soyut kavramlardan dolayı da anlaşılması güçlük çekilen derslerden biri olmaktadır. Bununla beraber düşünmeyi, yorumlamayı, kavramayı gerektirir (Ayas ve Coştu, 2001).

Fen bilimlerindeki kavramlar günlük hayatta değişik yerlerde sıkça karşımıza çıkmaktadır. Yani fen hayatın içindedir, çünkü doğayı ve dünyayı anlamaya çalışır. Bu yüzden de küçük yaştan itibaren fen bilimleri hayatımıza girer ve zihnimizde bir yer edinir. Fen kavramları ile ilgili çeşitli fikirlerimiz oluşur. Okul hayatımızda fen derslerine girdiğimizde bu kavramlar karşımıza çıkar. Ama çoğu zaman bizim sahip olduğumuz fikirler, bilimsel gerçeklerle uyuşmaz. Bu da bizim kavram yanlışlarına sahip olduğumuzu gösterir. Kavram yanlışlığı genel bir tanım olarak kişide çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkan, bilimsel olarak doğru olmayan bilgilerdir. Yani bizim yaşantımızdan dolayı oluşturduğumuz kavramla ilgili bilgilerimiz, o kavramın bilimsel tanımı ile örtüşmez. Bu da öğretim ortamında sıkıntı yaşatır. Çünkü zihnimizde bu kavramlar farklı yapılandırılmıştır. Bu da kavramların doğru anlamlarını öğrenmemizi zorlaştırır.

Çocuklar büyürken çevrelerindeki büyüklerinden, arkadaşlarından fen kavramları ile ilgili bilgiler edinirler. Madde ile cisim aynı şeydir. Güneş doğudan doğar, batıdan batar, yani Güneş hareket eder. Ay da yer çekimi yoktur vb. gibi yanlışlara düşerler. Fen bilimleri derslerine de beraberinde bu düşünceleri de getirirler. Ama öğretmen inandıkları şeyin dışında bir şey söyler ve zihinleri bulanıklaşmaya başlar. Bu süreç hem öğreten hem de öğrenen için zordur. Çünkü

kavramın yeri bilimsel olmayan fikirler ile doludur. Bu yüzden kavramları değiştirmek kolay değildir.

Çocukların kavram yanlışlarına düşmelerinin çeşitli nedenleri vardır. Bunlar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

1. Ön yargılardan kaynaklanan yanlışlar: Çocukların günlük yaşantılarından dolayı sahip olduğu kavram yanlışlarıdır. Örneğin su kaynarken buharlar hızlı çıkar, bu yüzden buharlaşma ile kaynamayı aynı şey gibi algılar (Sarı Ay, 2011).

2. Sözcüklerden kaynaklanan yanlışlar: Derste işlenecek kavramın günlük konuşmalarda değişik anlamlarda kullanılması sebep olur. Mesela çay içerken çeker çözümesine rağmen, günlük dilde çeker eridi denir. Aslında çeker hal değiştirmez, sadece çözüdür (Sarı Ay, 2011; Aydın, 2007).

3. Bilimsel olmayan inançlardan kaynaklanan yanlışlar: Batıl inançlardan ve söylentilerden kaynaklanan kavram yanlışlarıdır. Toplum da sürekli dile getirilir. Örneğin aynı yere iki defa yıldırım düşmez fikrini kabul ederler. Her insanın bir yıldızı olduğuna ve insan ölünce yıldızının kayacağına inanırlar. Oysaki kayan şey yıldız değildir (Sarı Ay, 2011).

4. Sembollerden kaynaklanan yanlışlar: Bazı sembollerin birbiri ile aynı ya da benzer olmasından kaynaklı kavram yanlışlarıdır. Çocuklar sembollerin, kavramın ilk harfleri ile gösterildiğini düşünürler. Ama bu her zaman geçerli olmaz. Bazı kavramlar da aynı sembolle gösterilir. Örneğin “V” hem hacmin hem de hızın sembolüdür (Sarı Ay, 2011).

5. Ön bilgilerden kaynaklanan yanlışlar: Çocukların zihinlerinde sahip olduğu ön bilgilerdeki eksiklerden kaynaklanan kavram yanlışlarıdır. Çünkü yeni bilgileri ön bilgilerin üzerine yapılandırır (Sarı Ay, 2011).

6. Analoji ve metaforlardan (mecazlardan) kaynaklanan yanlışlar: Fen bilimleri dersinde öğrenme sürecinde analogi ve mecazların kullanılması etkili olabilir. Ama bazen de dikkatli kullanılmazsa kavram yanlışlarına neden olabilir. Analoji kullanılırken olayların karşılaştırılmasında dikkatli olunmalıdır. Olayların karşılaştırılması yapılırken benzerliklerinin yanında farklılıklarının da verilmesi gerekir. Örneğin elektrik devresi ile su tesisatı birbirine benzetilir. Ama farkları da

vardır. Bu farklarda söylenmelidir. İki şeyi birbirine kıyaslamaya, benzetmeye yarayan, gerçek anlamının dışında kullanılan kavramlara metafor (mecaz) denir. Benzetme ve mecaz birbirinden farklıdır. Mecaz, yaratıcı düşünceye teşvik eder. Ama mecazlar kullanılırken dikkatli olunmazsa öğrencileri yanlış düşünmeye götürebilir (Sarı Ay, 2011).

7. Kavramlardan kaynaklanan yanılgılar: Bilimsel bilgi öğrencilere düşünme fırsatı verilmeden doğrudan verildiğinde ortaya çıkar. Öğrencilerin kafası karışır ve hatalı modeller oluşturabilirler (Aydın, 2007).

Kavram yanılgılarının öğrenme sürecini olumsuz etkilemesinden dolayı çeşitli alanlarda kavram yanılgıları ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Kavram yanılgıları ile ilgili ilk yapılan çalışmalar öğrencilerin kavram yanılgılarını çeşitli yollarla tespit etmek olmuştur. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalar ise öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını giderme yöntemleri olmuştur. Bu çalışmanın amacı ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin Madde ve ısı ünitesinin ilk konuları olan ısı-sıcaklık-öz ısı-enerji dönüşümleri ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek ve bu yanılgıların süreç içindeki değişimini incelemek ve kavramsal anlamalarını ortaya çıkarmaktır.

2.2 Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Bazı Çalışmalar

Yapılan birçok araştırmada öğrencilerin fen ve fenin alt bileşenleri fizik, kimya ve biyoloji ile ilgili çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Özellikle fizikteki ısı ve sıcaklık konusu, kavram yanılgılarının en fazla olduğu konuların başında gelmektedir. Çalışmalara bakıldığında öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlamada ve ayırt etmede zorlandıkları görülmektedir (Erickson, 1979; Clough and Driver, 1985; Kesidou and Duit, 1993; Kaptan ve Korkmaz, 2000; İnal,2003; Aydoğan vd, 2003; Gönen ve Akgün, 2005; Başer ve Geban, 2005; Aydın, 2007; Gürbüz, 2008; Sarı Ay,2011; Okumuş, 2012). Bunun sebepleri ise ısı ve sıcaklık kavramlarının soyut kavramlar olması, ısı ve sıcaklık kavramlarının günlük konuşmalarda sıkça birbirinin yerine kullanılması olabilir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Başer ve Çataloğlu, 2005). Çevremizdeki büyüklerin

konuşmalarında, arkadaşlar arasında hatta reklamlarda bile ısı ve sıcaklık kavramlarının birbiri yerine kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmadaki konu alanı Madde ve ısı ünitesinin ilk konuları olan ısı, sıcaklık, mekanik ve elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü ve öz ısı olduğundan bu bölümde alan yazındaki çalışmalar incelenmiş ve bazı kavram yanlışları belirlenmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde iki başlıkta toplanabileceği görülmüştür. Bu yüzden çalışmalar iki başlık altında verilmiştir.

1. Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarının tespit edilmesi çalışmaları
2. Kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için yapılan öğretim çalışmaları

2.2.1 Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanlışlarının Tespit Edilmesi İçin Yapılan Çalışmalar

Erickson (1979), çalışmasını 6 ile 13 yaş arasındaki öğrenciler ile yürütmüştür. Çalışmanın amacı öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili kavramsal anlamaları incelemektir. Bunun için veri toplama aracı olarak mülakatlar kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını ayıramadıkları, karıştırdıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda aşağıdaki kavram yanlışları belirlenmiştir.

- Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.
- Isı, soğğun tersidir. Isı, hava veya buhar gibi bir maddedir.
- Isı, cisimlerin yükselmesine neden olur.
- Isı, bir yerde toplanabilir ve başka bir yere taşınabilir.
- Bir cismin sıcaklığı, cismin hacmine ve büyüklüğüne bağlıdır.
- Isı, soğğun tersidir.

Clough ve Driver (1985), 16 ve daha üst yaşlardaki öğrencilerle yürüttüğü çalışmasında hem ısı konusundaki kavramsal anlamaları incelenmiş hem de ısı kavramının nasıl anlatılabileceği ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Veri toplama aracı olarak mülakatları kullanmışlardır. Öğrencilerin ısı kavramı ile çok küçük yaşlarda

tanıştığını ve ömür boyunca bu kavramla içi içe olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada öğrencilerin ısı kavramı ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür.

Hapkiewicz (1992), ilkokul öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmanın sonucunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık ile ilgili çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışlarının bazıları aşağıda verilmiştir.

- Isı enerji türü değildir.
- Bir cismin sıcaklığı o cismin büyüklüğüne bağlıdır.
- Isı maddedir.
- Isı sadece yukarı doğru hareket eder.
- Isı yükselir.

Kesidou ve Duit (1993), 10.sınıf öğrencileri ile yaptıkları görüşmeler sonucunda termodinamiğin ikinci yasasını kavramsal açıdan incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin aşağıdaki kavram yanlışlarını sahip olduğunu belirlemişlerdir.

- Sıcaklık bir enerji şeklidir ve/veya ısının birimidir.
- Parçacıkların oynaması ısıdır.
- Isı yüksek sıcaklıktır.
- Sıcaklık bir maddeden diğer maddeye geçebilmektedir.

Jara-Guerrero (1993), çalışmasında lise öğrencilerine günlük hayattan probleme dayalı açık uçlu sorular sorarak aşağıda belirtilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

- Oda sıcaklığı sıfırdır.
- Isı ve sıcaklığın farklı olduklarını söylemelerine rağmen, öğrenciler bunları birbirlerinin yerine kullanmışlardır.
- İnsan vücudunun sıcaklığı bulunduğu oda sıcaklığına eşittir.
- Nesnelerin kendi sıcaklıkları vardır.

Thomaz et al. (1995), öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla mülakatlar yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda ısı hakkında aşağıda verilen 5 ortak kavram yanlışlığı olduğunu belirlemişlerdir.

- Isının bir çeşit madde gibi düşünülmesi,
- Isı ile sıcaklık arasındaki farkı ayırt etmekteki bilgi yetersizliği,
- Faz geçişlerindeki sıcaklıkların yanlış anlaşılması,
- Bir cisme ısı uygulanmasıyla artan sıcaklık ve dokunduğumuz cismin zamanla sıcaklığının artmasıdır.

Frederik, Valk, Leite ve Thoren (1999) öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri araştırmada, bu öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarını tespit ederek, öğrencilerin kavram yanlışlarını kıyaslamışlardır. Öğretmen adayları ile öğrencilerin kavram yanlışlarının arasında ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaptan ve Korkmaz (2001), Sınıf Öğretmenliği okuyan 2. sınıf öğrencilerinden oluşan 65 öğrenci ile çalışmışlardır. Çalışmalarının amacı hizmet öncesi ilköğretim sınıf öğretmenlerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal anlamalarını incelemek ve sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemektir. Çalışmanın verilerini toplamak için açık uçlu soru içeren anket uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarını ayıramadıklarını, bu kavramları öğrenmede güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir.

Ayas ve Coştu (2001), çalışmalarının örneklemini lise 1 öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmalarının amacı öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama seviyelerini tespit etmektir. Çalışmalarının sonucunda öğrencilerin bu kavramlar için sadece suyu düşündükleri ve kaynama esnasında sıcaklığın artacağını düşündükleri tespit edilmiştir.

Meriç (2002), çalışmasını ilköğretim 7.sınıfta öğrenim gören 600 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmasında ısı ve sıcaklık kavramlarının ne oranda anlaşıldığını ve bu kavramlara ilişkin öğrencilerin alternatif kavramlarının neler olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak genellikle yoruma dayalı sorulardan oluşan anket kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunda ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili çeşitli kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Kocakulah ve Kocakulah (2002) tarafından yapılan çalışmanın örneklemini 259 tane 9. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı, bu düzeydeki

öğrencilerin ısı, sıcaklık, hal değişimi ve ısı iletimi ile ilgili kavramsal yapılarını ortaya koymaktır. Veri toplamak için açık uçlu sorular sorulmuş ve ikili görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretimden sonra da bazı öğrencilerde kavram yanlışlarının devam ettiği tespit edilmiştir.

Eryılmaz ve Sürmeli (2002) tarafından yapılan çalışmanın amacı, lise 1.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarını üç-aşamalı çoktan seçmeli sorularla tespit etmektir. Çalışmanın örneklemini 77 lise 1.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Verilerin toplanması için çoktan seçmeli üç-aşamalı sorudan oluşan test geliştirilmiştir. Çalışmalarının sonucunda bütün kavram yanlışlarında kavram yanlışlarını belirleyen sorularda aşama artıkça yanlış oranının daha düşük olduğu görülmüştür.

Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda sahip olduğu kavram yanlışların belirlemektir. Verileri toplamak için Kavram Testi geliştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini, 277'si üniversite ve 740'ı lise öğrencisi olmak üzere toplam 1017 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, ısı ve sıcaklık konusunu almış olan lise ve üniversite öğrencilerinin çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca lise ve üniversite öğrencilerinde görülen kavram yanlışlarının benzer olduğu saptanmıştır. Tespit edilen kavram yanlışlarının bazıları aşağıda belirtilmiştir.

- Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.
- Isı ve sıcaklığın birimleri aynıdır.
- Isı ve kinetik enerji arasında hiçbir ilişki yoktur.

Sözbilir (2003) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavramsal anlamalarını araştıran çalışmalardan oluşan bir derleme çalışması yapmaktır. Bunun için literatür taraması yapmıştır. Çalışmada 16 araştırmadan yararlanılmıştır. Çalışmada yer alan ısı ve sıcaklıkla ilgili saptanmış kavram yanlışları ve bu yanlışları ortaya çıkaran araştırmacılardan bazıları şöyledir (Tablo 2. 1'de gösterilmektedir).

Tablo 2.1: Bazı kavram yanlışları ve bu yanlışları ortaya çıkaran araştırmacılar.

| Tespit edilmiş Kavram Yanlışları | Öğrenci Yaşları | Ortaya Çıkaran Araştırmacı |
|---|-----------------|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Isının soğuk ısı ve sıcak ısı olmak üzere iki çeşidi vardı.➤ Isı hava veya buhar gibi bir maddedir.➤ Sıcaklık enerjinin bir çeşididir.➤ Sıcaklık nesnelere büyüklüğüne bağlıdır. | 6–13 yaş | Ericson (1979, 1980, 1985) |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Isı sıcaktır; fakat sıcaklık soğuk veya sıcak olabilir.➤ Isı ve sıcaklık arasında bir fark yoktur.➤ Erime veya kaynama sırasında sıcaklık değişir. | 12 yaş | Tiberghien (1985) |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Isı ve sıcaklık aynıdır.➤ Bazı maddeler doğal olarak diğerlerinden daha soğuktur.➤ Isı ve soğuk birbirine zıttır ve her ikisi de akışkan maddelerdir. | 15 yaş | Brook et al. (1984, 1985) |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Isı transferi başlar ve sıcaklık eşitlenene kadar durmaz.➤ Isı ve soğuk nötr olana kadar ısı soğuk vücut tarafından çekilir.➤ Isı kapsamlı bir nicelik değil; fakat şiddetli bir niceliktir. | 15–16 yaş | Duit ve Kesidou (1988) |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Sıcaklık ısının miktarıdır.➤ Eğer iki vücudun sıcaklıkları aynıysa onların ısıları veya enerjileri de aynıdır.➤ Isı farklı maddelere farklı kolaylıkta dâhil olur ve ayrılır.➤ Farklı maddeler ısıyı farklı kolaylıkta tutar veya çeker. | 15–16 yaş | Kesidou ve Duit (1993) |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Nesnelere çevrelerinden daha sıcaktır.➤ Suyun sıcaklığı kaynama noktasını aşabilir. | 17–18 yaş | Grayson et al. (1995'den aktaran Sözbilir,2003). |

Bu tablo Kocabaşoğlu (2010)'dan alınmıştır.

Cochran (2005), çalışmasını 115 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmasının amacı fizik eğitimi öğrencilerinin termodinamiğin ikinci kanunundaki ısı, sıcaklık ve ısı dengesi kavramlarını anlama düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktır. Veri toplama aracı olarak gözlemler, mülakatlar ve yazılı sorular kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlamada problemler yaşadığı belirlenmiştir.

Karakuyu (2006) , lise öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasının amacı bu öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarının nasıl birbirinin yerine kullanıldıklarını belirlemek ve bu kavramları algılama hatalarını analiz etmektir. Çalışmanın örneklemini 215 öğrencidir. Bu amaçla Kavram Yanılgı Belirleme Testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularında çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduğu saptanmıştır.

Yeşilyurt (2006) çalışmasının amacı, lise 1. ve 2. sınıflarda öğrenim gören yaşları 14–16 arasında değişen öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili fikirlerini ve öğrenme zorluklarını belirlemektir. Çalışmasını 240 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Veri toplamak için mülakat yapılmıştır. Isı ve sıcaklık kavramlarının birbiriyle ilişkisinden, aralarındaki ayırım noktalarına kadar çeşitli başlıklarda öğrencilerin konuyla ilişkili düşünceleri araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını ayırt edemedikleri, bu kavramları birbirinin yerine kullandıkları tespit edilmiştir.

Uzoğlu ve Gürbüz (2013) tarafından yapılan çalışmanın amacı, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını yazma aktivitelerinden mektup yazma ile belirlenmesini sağlamaktır. Araştırmanın örneklemini 3. sınıfta öğrenim gören 75 fen ve teknoloji öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazma aktivitesi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun aşağıda belirtilen kavram yanılgılarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

- Sıcaklık bir enerjidir.
- Isı bir sıcaklıktır.
- Maddenin sahip olduğu ısıya öz ısı denir.
- Isı maddenin sahip olduğu kinetik enerjidir.
- Isı maddenin sahip olduğu potansiyel enerjidir.

2.2.2 Kavram Yanılgularının Tespiti ve Giderilmesi İçin Yapılan Öğretim Çalışmaları

İnal (2003), lise 1 öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramalarını belirlemek ve ısı-sıcaklık konusunda yapılandırmacı yaklaşımın etkilerini araştırmaktır. Çalışmanın örneklemini lise 1. Sınıfta öğrenim gören 52 öğrenci oluşturmaktadır. Verileri toplamak için test uygulanmıştır. Ayrıca öğretim sonrasında 12 öğrenciyle mülakatlar yapılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Kavram yanılgularının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşımın etkisinin geleneksel öğretim yaklaşımı etkisinden daha fazla olduğu saptanmıştır.

Yılmaz (2005), çalışmanın amacı lise 2. sınıftaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramalarını belirlemek ve bu konuların öğretiminde yapılandırıcı yaklaşımının etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmasının örneklemini lise 2. Sınıfta öğrenim gören 47 öğrenci oluşturmaktadır. Verileri toplamak için test ve mülakatlar kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda lise 2. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Yanlış kavramalarının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşımın etkilerinin geleneksel öğretim yaklaşımının etkilerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Aydın (2007) ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasının amacı ısı ve sıcaklık konusuyla kavram yanılgularının belirlemek, öğretimde kavram haritası tekniğinin kullanılmasının öğrenci başarısına etkililiği incelenmektedir. Araştırmanın örneklemini 56 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak test hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritası tekniğinin kullanılmasının geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrenci başarısını arttırdığı tespit edilmiştir.

Kavak (2009) tarafından yapılan çalışmanın amacı, ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Maddenin Halleri ve Isı ünitesinin öğretiminde, kavram haritası tekniği kullanımının öğrencilerin başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisini araştırmaktır. Bu çalışmanın örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören 33 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda kavram haritalarının, öğrencilerin

akademik başarısını ve bilgilerin kalıcılığını arttırdığı ve fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kocabaşoğlu (2010) tarafından yapılan çalışmanın birçok amacı vardır. Bu çalışmanın amaçları ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin Maddenin Halleri ve Isı ünitesindeki başarılarını, fen bilimlerine karşı tutumlarını ve Seviye Belirleme Sınavı başarı durumlarını araştırmaktır. Verilerini toplamak için tarama modeli kullanılmış ve durum çalışması yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini ilköğretim 8.sınıf öğrencileridir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bu üniteye bazı kavramlarda eksiklerinin olduğu görülmüştür. Cinsiyetin ve baba mesleğinin öğrencilerin bu üniteyi anlama seviyesine, fen bilimlerine karşı tutumları üzerinde etkisi olmadığı, ancak ebeveynlerinin gelir düzeyinin ve eğitim düzeyinin olumlu yönde etkisi olduğu gözlenmiştir.

Sarı Ay (2011) tarafından yapılan çalışmanın amacı kavramsal değişim metinlerinin 8. sınıf öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık konusunda yer alan kavram yanlışları üzerinde etkisini incelemektir. Bu çalışmasının örneklemini 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Verileri toplamak için kavram başarı testi ve görüşme formu kullanılmıştır. Bu çalışmada kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının geleneksel yaklaşıma kıyasla daha etkili sonuçlar verdiği görülmüştür.

Bahadır (2011) tarafından yapılan çalışmanın amacı, maddenin halleri ve ısı ünitesinde işbirlikli öğrenme ve bilimsel mektup uygulamasının etkililiğini incelemektir. Çalışmasının örneklemini 8. Sınıfta öğrenim gören 112 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplamak için testler ve ölçekler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucu, işbirlikli temelli bilimsel mektup ile işbirlikli öğrenmenin uygulandığı grupların bilimsel mektup ve geleneksel yaklaşıma göre akademik olarak daha başarılı olduğunu göstermektedir. Fakat uygulanan öğretim yöntemlerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutum ile bilimsel okuryazarlıkta anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Turgut ve Gürbüz (2011) tarafından yapılan çalışmanın örneklemini 8.sınıfta öğrenim gören 37 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı ısı ve sıcaklık konusunda sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlemek, kavram yanlışlarının gidermede ve kavramsal değişimin kalıcılığında 5E modelinin etkililiğini incelemektir. Veri toplamak için test ve ölçek

kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda yapılandırmacı 5E modeline göre yapılan öğretimin geleneksel yöntemlere göre ısı ve sıcaklık kavramlarında, kavramsal değişimi ve bunun kalıcılığını başarılı ve etkili olarak gerçekleştirdiğini ortaya çıkarmıştır.

Kızılcık (2012) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin kavramakta güçlük çektikleri ısı ve sıcaklığa ilişkin temel kavramların ve bu kavramlar arası ilişkilerin Probleme Dayalı Öğrenme(PDÖ) sürecindeki değişiminin nasıl gerçekleştiğini incelemektir. Çalışmanın örneklemini Fizik Öğretmenliği ikinci sınıf öğretmen adaylarından 13 katılımcı oluşturmaktadır. Veri toplama için test, çeşitli formlar ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda PDÖ'nün kavramsal değişime olumlu katkıları olduğu saptanmıştır.

2.3 Toulmin Argümantasyon Modeli

Argümantasyonun birçok tanımı yapılmaktadır. Argümantasyon İngilizcedeki "argue " kelimesinden türetilmiştir, Türkçe'deki karşılığı ise "tartışma" dır. Argüman TDK 'ya (Şubat 2015) göre;

- Kanıt.
- Tez, iddia, sav gibi anlamlara gelmektedir.

Toulmin'e göre ise açıklayıcı bir sonucu, tahmini desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan teorilerin ve kanıtların bir koordinasyonudur (Toulmin, 1958).

Diğer bir tanıma göre ise argüman; iddialar, veri, gerekçe ve bir fikre katkıda bulunan destekleri tanımlarken, argümantasyon ise bu bileşenleri toplama işlemidir (Simon ve diğ, 2003).

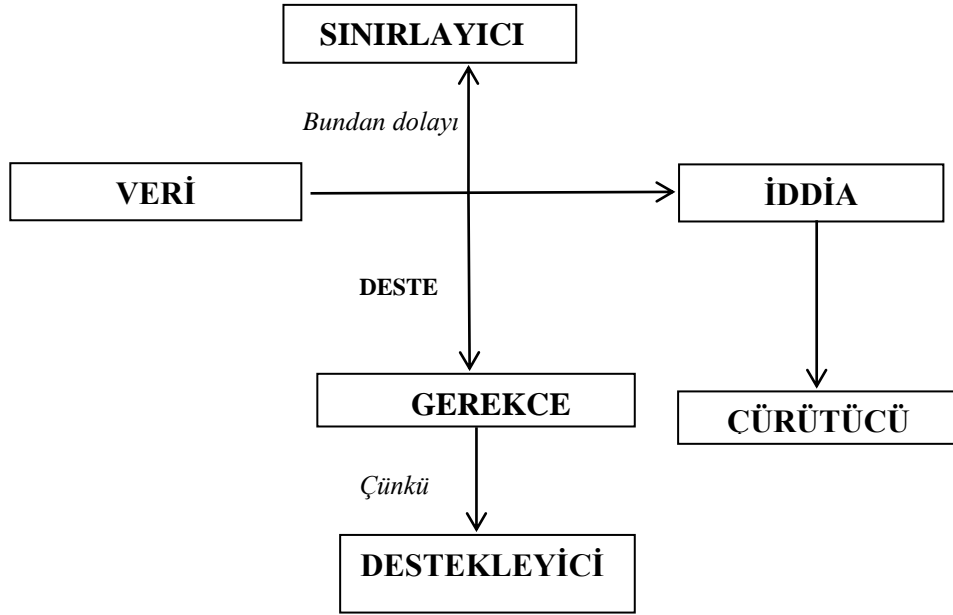
Argümantasyon; bir konuyla ya da bir durumla ilgili iddialar tasarlanması, iddiaların desteklenmesi, iddiaların doğruluğunun değerlendirilmesi için kullanılan öğretim yöntemidir (Çepni vd. ,2014).

Argümantasyon ya da Türkçe 'deki karşılığı ile bilimsel tartışma, literatür incelendiğinde 90'lı yılların sonunda fen eğitimi araştırmalarında adını duyurmaya

başlamıştır. Özellikle son yıllarda fen araştırmalarında adının sıkça kullanıldığı görölmektedir.2006 ve 2013 fen programlarının genel vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri kazanmasını, bilimsel bilgiyi doğru kullanmalarını, zihinlerinde bilgiyi yapılandırılmalarını hedeflenmektedir. Bu nedenle argümantasyonun fen eğitimindeki yeri büyüktür. Özellikle 2013 programında üstünde durulduğu görölmüştür (MEB,2013).

Argümantasyonun birçok çeşidi vardır. Eğitim çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan argümantasyon modeli Toulmin Argüman Modeli' dir. Bu modelde oluşturulan argümanın veri, iddia ve gerekçe olmak üzere üç temel bileşeni vardır (Toulmin,1958). Bir argümanın kurulabilmesi için bu üç bileşen gereklidir. Bu temel bileşenlerin yanı sıra daha karmaşık yapılı argümanlarda destekleyici, niteleyici, reddedici gibi yardımcı bileşenler de önerilmektedir (Erduran, Simon, ve Osborne, 2004; Kaya ve Kılıç, 2008).

Toulmin'in argüman modeli aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2.1: Toulmin'in argüman modeli.

Toulmin'e göre argüman modelini oluşturan temel öğeler şöyle açıklanabilir;

- **Veri:** Tartışmanın temel öğesidir. İddianın dayanağıdır. Tartışma veriler üzerine kurulur. İddiayı desteklemek için kullanılan olgulardır.

- **İddia:** Bir olay, bir problem, bir konu ya da bir düşünce ile ilgili verilere dayanarak desteklenen görüşlerdir. Tartışmanın amacı iddiaların kanıtlanmaya çalışılmasıdır.
- **Gerekçe:** Veriler ile iddia arasındaki bağlantıyı açıklar. Yani verinin iddiaya nasıl götürdüğünü açıklar. Verinin yorumlamasıdır.
- **Destekleyici:** Gerekçenin kabul edilmediği takdirde, gerekçeyi kuvvetlendirmek için yapılan kesin olmayan ifadelerdir. Gerekçenin doğruluğunu açıklamaya çalışır.
- **Sınırlayıcı:** İddianın hangi durumlarda geçerli olduğunu belirten ifadelerdir.
- **Çürütücü:** Tartışmadaki iddiaların geçersiz olduğu durumları açıklayan ifadelerdir.

Toulmin'in argüman modeli farklı alanlarda kullanılmıştır. Fen eğitiminde de bazı araştırmalarda çeşitli şekillerde kullanılmıştır. Araştırmalar incelendiğinde sınıf içerisinde argüman modeline göre hazırlanmış etkinliklerin küçük gruplar üzerinde uygulandığı görülmektedir.

2.4 Bilimsel Tartışma Teknikleri

Sınıf içinde öğrencilere tartışma ortamı yaratmak için farklı etkinlikler hazırlanması gereklidir. Çünkü öğrencilerin bir konuda bilimsel tartışma yapması için tartışmayı başlatacak bir kaynak yani bir veri gereklidir. (Koslowski, 1996). Bu ortamı hazırlayıp, bilimsel tartışmayı başlatacak çeşitli materyaller ve bilimsel tartışma teknikleri vardır. Bu teknikler şu şekilde kısaca açıklanabilir.

İfadeler Tablosu: Bu teknikte öğrencilere herhangi bir fen konusu ile ilgili ifadeleri içeren bir tablo verilir. Daha sonra öğrencilere hangi ifadelere katılıp katılmadıklarını nedenleri ile belirtmeleri ve katıldıkları ifadeleri tartışmaları istenir (Gilbert and Watts, 1983; Osborne et al., 2004).

Öğrenci Fikirlerinden Oluşan Kavram Haritası: Bu teknikte öğrencilere belirlenmiş bir fen konusu ile literatür araştırması yapılarak tespit edilen öğrenci kavramlarından oluşan kavram haritası hazırlanılarak verilir. Daha sonra öğrencilerden verilen bu kavram haritasındaki kavramların ve kavramlar arasında yer alan ilişkilerin bilimsel olarak doğru mu yoksa yanlış mı olduklarını, sebeplerini belirterek bireysel ya da grup olarak desteklemeleri ve tartışmaları istenir. Bu teknik, kavram haritası uygulamalarının farklı bir uyarlamasıdır (Osborne, 1997).

Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Deneyin Raporu: Bu teknikte öğrencilere başka öğrencilerin yapmış olduğu deney raporu verilir. Bu deney raporunda bazı bölümler kasıtlı olarak hatalı ve ya eksik verilir. Öğrencilerden bu raporla ilgi düzeltilmesi gerektiğini düşündükleri kısımları nedenleri ile birlikte açıklamaları ve tartışmaları istenir (Goldsworthy vd. 2000).

Karikatürler ile Yarışan Teoriler: Bu teknikte öğrencilere iki ya da daha fazla yarışan teori karikatür şeklinde sunulur. Öğrencilerden karikatürdeki hangi teoriye katıldıklarını, katılma nedenlerini açıklayarak tartışmaları istenir. Öğrencilerin bilimsel düşünceleri, akıl yürütmeleri ile ilgili ideal bir kaynak olarak görülebilir (Keogh ve Naylor 1999).

Hikayeler ile Yarışan Teoriler: Bu teknikte öğrencilere iki ya da daha fazla yarışan teori hikaye şeklinde verilir. Bu hikayeden yola çıkarak destekledikleri teoriyi ve destekleme nedenlerini kanıtlar sunarak tartışmaları istenir (Osborne vd., 2004).

Fikirler ve Deliller ile Yarışan Teoriler: Bu teknikte öğrencilere ilk önce fiziksel bir olgu açıklanır. Bu olgu ile ilgili iki ya da daha fazla yarışan teori verilir. Ayrıca bu teorilere kanıtlar sunulur. Bu kanıtlar teorilerden birini, ikisini ya da her ikisini de destekleyebilir ve ya hiçbirini desteklemez. Öğrenciler küçük gruplar halinde hangi kanıtın hangi teoriyi desteklediğini ya da desteklemediğini, teori ile kanıt arasındaki ilişkiyi tartışmaları istenir. Yani fikirleri savunmak için kanıt istenir (Solomon, 1991; Solomon et al. ,1992).

Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA): Bu teknikte öğrencilere bir olay ya da durum verilir fakat ne olduğu gösterilmez ve açıklanmaz. Öğrencilerden küçük gruplar halinde bu olayı düşünmeleri, sonucu tahmin etmeleri ve bu tahminleri sebepleriyle tartışmaları istenir. Sonrasında durum öğrencilere gösterilir. Öğrencilerden

tahminleri ve gözlemleri kıyaslamaları beklenir. Önceki tahminleri ile olayın sonucu uyuşmazsa, ilk fikirlerini tekrar düşünmeleri istenir. Tahmin ile sonucun neden farklı olduğunu tartışarak bulmaları beklenir. Tartışma esnasında tahminleri kanıtlar ile desteklemeleri istenir (White ve Gunstone,1992).

Bir Argüman Oluşturma: Bu teknikte öğrencilere fiziksel bir olgu tanıtılır. Bu olgu ile açıklama yapan birçok veri ifadeleri verilir. Öğrencilerden bu olguyu hangi ifadenin açıklayabildiğini ve neden böyle düşündüklerini tartışmaları istenir (Garrat vd. 1999).

Bir Deney Tasarlama: Bu teknikte öğrencilere bir hipotez verilir. Bu hipotezi test etmek için küçük gruplar halinde çalışarak deney tasarımları istenir. Gruplar deneylerini tasarlarırken hata ihtimalini en aza indirecek önlemleri almalı, hangi değişkenlerle çalışacağını, işlem sırasını ve işlem sıklığını belirlemelidir. Daha sonra gruplardan yaptıkları deney tasarısını tartışmaları ve birbirlerine yeni fikirler vermeleri beklenir.

Modellerle Tartışma: Bu teknikte öğrencilere bir konu ya da bir kavram verilir. Bu konu ile ilgili model oluşturmaları ya da çizmeleri istenir. Daha sonra öğrencilere oluşturdukları modeli neye göre ve neden böyle yaptıkları ile ilgili tartışmaları istenir. Aynı konu hakkında öğrencilerin farklı düşüncelere sahip olup farklı modeller çizmesi, iddialarına karşı deliller sunması, karşı tarafın görüşüne karşı çürütmeler sunması istenmektedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

Sınıf içinde uygun tartışma ortamı yaratmak için bu tekniklerin kullanılması öğrencinin bilimsel bilgiyi ne kadar bildiğinin anlaşılmasını, bilimsel düşünme becerisi kazanmasını, sorgulayıcı olmasını, bilimsel doğruyu bulmaya ve yapılandırmaya çalışmasını, aktif olarak derse katılmasını, kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamasına fırsat verdiği söylenebilir.

Sınıf ortamında argümantasyona dayalı etkinliklerin analiz edilmesinde farklı analiz örnekleri geliştirilmiştir (Osborne at al., 2004). Argümantasyon ile ilgili yapılan daha önceki çalışmalar incelendiğinde bilimsel tartışmanın kalitesini belirleyen farklı ölçekler kullanıldığı görülmektedir.

Erduran, Simon ve Osborne (2004)'de yaptıkları araştırmada bilimsel tartışma kalitesini belirlemek için 5 seviyeden oluşan ölçek kullanmışlardır.

Seviye 1: Bu seviyedeki argümanlarda sadece basit bir iddia vardır. Ya da bir iddiaya karşı başka bir iddia bulunur.

Seviye 2: Bu seviyedeki argümanlarda ise veri, gerekçe, destekleyiciler ile desteklenen iddialar bulunur. Fakat hiç çürütücü bulunmaz.

Seviye 3: Bu seviyedeki argümanlarda veri, gerekçe, destekleyiciler ve zayıf çürütücüler ile savunulan iddialar bulunur.

Seviye 4: Bu seviyedeki argümanlarda zayıf çürütücüler değil, net bir şekilde tanımlanan çürütücüler ve iddialar bulunur. Bir ya da daha fazla iddia ve çürütücü içerebilir ancak bu gerekli değildir.

Seviye 5: Bu seviyedeki argümanlarda ise birden fazla çürütücü bulunur. Genişletilmiş ve uzun süre devam eden argümanlar içermektedir.

En basit bilimsel tartışmalar sadece iddialardan oluşan 1.seviye tartışmalardır. Bu seviyedeki tartışmalar düşünce değişikliği için pek etkili olmamakla beraber dikkat çeker, farkındalık yaratır. Bilimsel tartışmanın kalitesindeki en belirleyici öge çürütücülerdir. Çünkü çürütücüler ikna etmek için daha etkilidir. Çürütücülerin kullanılması bilimsel tartışmayı kısa sürede sonuca ulaştırabilir ve bilgi gerektirir. Bu yüzden etkili bir fen öğretimi için Toulmin Argüman Modelindeki bütün öğelerin bulunduğu tartışmalar daha verimlidir.

2.5 Argümantasyon Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatür incelendiğinde farklı alanlarda argümantasyon modelinin birçok çalışmada kullanıldığı görülmektedir (Yeşiloğlu, 2007; Özkara, 2011; Okumuş, 2012). Özellikle son yıllarda hem yurt içinde hem de yurt dışında, fen eğitiminde de bilimsel tartışma modelinin kullanıldığı çalışma sayısı oldukça artmıştır. Bu çalışmada maddenin halleri ve ısı ünitesi ile ilgili argümantasyon odaklı örnek etkinlikler ve etkisi araştırıldığından, bilimsel tartışma modelinin fen eğitimi alanında kullanıldığı bazı çalışmalar incelenmektedir.

Aleixandre vd. (2000) lise öğrencileri ile yürüttükleri çalışmanın amacı, bilimsel tartışma modelinin genetik konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. Bu amaçla daha önce bilimsel tartışma odaklı fen dersi işlemeden öğrenciler ile Toulmin'in Argüman modeli esas alınarak dersler işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin farklı düzeylerde tartışma becerilerine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretim sürecinde öğrencilerin birbiriyle fikir alış verişi yaptığı ve değişik argümanlar oluşturdukları tespit edilmiştir.

Eryılmaz (2002), çalışmasını lisede 11. ve 12.sınıfta öğrenim gören 396 öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmanın amacı bu öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramlarıyla ilgili kavramsal ödevlerin ve kavramsal değişim tartışmalarının akademik başarılarına etkisini araştırmaktır. Çalışmanın sonucunda kuvvet ve hareket konusunda kavram yanlışlarının kavramsal değişim tartışmaların yapıldığı grupta daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu gruptaki öğrencilerin başarılarında artış olduğu belirlenmiştir.

Niaz ve diğerleri (2002), çalışmalarının örneklemini üniversite 1.sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı bilimsel tartışma yönteminin atom konusundaki etkisini incelemektir. Bu amaçla deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Toplanan verilerin analizi sonucunda tartışmaların kullanıldığı deney grubunda akademik başarıda anlamlı bir fark olduğu, ayrıca bu grupta kavramsal anlamalarda artış olduğu saptanmıştır.

Osborne vd. (2004) çalışmanın amacı fen dersinde kullanılan bilimsel tartışmanın geliştirilmesinde kullanılacak yardımcı kaynaklar ve yöntemleri araştırmışlardır. Çalışmayı 12 öğretmen ve öğrenciler ile yürütülmüş ve çalışma iki yıl sürmüştür. Veri toplamak için çalışma boyunca yapılan bilimsel tartışmalar video kaydına alınmıştır. Çalışmanın sonucunda fen sınıflarında yapılan bilimsel tartışma deneyimlerinin ve öğretmenlerin bu uygulamalara verdiği önemin öğrenci tartışma becerisine katkı sağlayacağı tespit edilmiştir.

Yeşiloğlu (2007) tarafından yapılan çalışmada gazlar konusunun bilimsel tartışma yöntemi ile öğretilmesinin kavramsal anlamalarına etkisini incelemek amaçlamıştır. Çalışmasının örneklemini, 10. Sınıfta öğrenim gören toplam 54 öğrenci oluşturmaktadır. Verileri toplamak için test geliştirilmiştir. İki sınıftan

rastgele seçilen bir sınıf deney grubu, diğer sınıf ta kontrol grubu seçilmiştir. Derslerin işlenişi sırasında kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel yöntemle, deney grubundaki öğrencilerle ise bilimsel tartışma yöntemi ile ders işlenmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, bilimsel tartışma modeli ile ders işleyen öğrencilerin kavramları doğru öğrenmelerinin ve başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrenciler arasında kimyaya karşı tutumlarında ve bilimin doğası ile düşüncelerinde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Sağır (2008), iki yıl süren çalışmasının örneklemini Amasya da bulunan bir İlköğretim Okulunda 2006-2007 eğitim-öğretim yılında yedinci-sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile 2007-2008 eğitim-öğretim yılında aynı okulda önceki sene yedinci sınıfta kendileriyle çalışılan ve sekizinci sınıfa geçen öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmasında öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesinden seçilen konulardaki bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarını, tartışmaya katılma istekliliklerini, akademik başarılarını, fene karşı tutumlarını, bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın ilk yıllarında 7.sınıflara bilimsel tartışma modeline alıştırmak için bu modelle hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel tasarım kullanılmıştır. Verilerin toplanması için mülakatlar, anketler, ölçekler ve başarı testleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yapılan sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamalarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Fakat aynı zamanda bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin yapıldığı sınıflardaki öğrenciler ile yapılmayan sınıflardaki öğrencilerin fene karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Demirci (2008), çalışmasının örneklemini Ankara’da bulunan bir üniversite Kimya Eğitimi alan toplam 27 son sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmasında kimya öğretmen adaylarının bilimsel tartışma odaklı işlenen derslerinin temel kimya kavramlarının öğrenilmesine ve tartışma seviyelerine etkisi incelenmektedir. Araştırmasında veri toplamak için test uygulanmıştır. Araştırma verilerinin analizi sonrasında temel kimya derslerini bilimsel tartışma odaklı etkinlikler ile işleyen öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve bilimsel tartışma seviyelerinde daha iyi

olduğu görülmüştür. Ayrıca bilimsel tartışma odaklı etkinliklerin uygulandığı küçük grup çalışmalarının bireysel çalışmalara göre daha olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Sampson ve Clark (2008) çalışmalarını lise de kimya dersi gören 168 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Çalışmalarının amacı işbirliği ile uygulanan bilimsel tartışma modelinin etkisini araştırmaktır. Çalışmalarında verileri toplamak için öğrenci notları ve mülakatlar kullanılmıştır. Çalışmalar video ile kayıt altına alınmıştır. Verilerin analiz edilmesi sonucunda grupla çalışan öğrenciler ile bireysel çalışan öğrencilerin argüman kurmalarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Deveci (2009), çalışmasında 7.sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunu geleneksel öğretim yerine bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerle öğretmek, bu yöntemin öğrencilerin, argümantasyon modeline, akademik başarılarına, bilişsel düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmasının örneklemini İstanbul da bir devlet okulunda öğrenim gören başarı seviyeleri birbirine yakın olan üç sınıf oluşturmaktadır. Bu sınıfları belirlemek için okulda bulunan bütün 7.sınıflara başarı testi uygulanmıştır. Bu testin analiz edilmesi sonucu başarı seviyeleri eş değer olan üç sınıf seçilmiştir. Bu sınıflardan bir kontrol grubu iki deney grubu oluşturulmuştur. Gruplardan kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney gruplarına ise Toumin'in bilimsel tartışma modeline dayalı sosyobilimsel tartışma modeli etkinlikleri ile ders işlenmiştir. Veri toplamak için test kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda bilimsel tartışmaya dayalı işlenen fen derslerinin öğrencileri bilimsel düşündürmeye teşvik ettiğini, sorgulayıcı ve bilimsel tartışabilen bireyler olmalarını sağladığı görülmüştür.

Ceylan (2010) tarafından yapılan çalışmanın amacı, laboratuvar derslerinde argümantasyon modelinin etkililiğini incelemektir. Çalışmasını biyoloji öğretmenliğinde okuyan 32 öğretmen adayı ile yürütmüştür. Bu öğrencilerden deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Laboratuvar dersleri işlenirken kontrol grubunda geleneksel yöntem, deney grubunda ise argümantasyon modeli kullanılmıştır. Çalışmada veri toplamak için test, ölçek ve mülakatlar kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda argümantasyon modeli ile yapılan öğretimin, geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan ölçek ve mülakatların

analizi sonucunda bu modelin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde yararlı olduğu ve modele karşı olumlu tutum gösterdikleri belirlenmiştir.

Gleim vd. (2010) çalışmalarını ortaokul ve lise öğrencilerinden oluşan toplam 50 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Çalışmalarının amacı bu sınıflardaki öğrencilerinin bilim okuryazarlıklarını, medyada karşılaştıkları bilimle ilgili argümanların nasıl etkilediğini araştırmaktır. Araştırmanın sonucunda bu yaştaki öğrencilerin medyaya güvendikleri, yazarların görüşlerine katıldıkları tespit edilmiştir.

Memiş (2011) tarafından yapılan çalışmanın amacı Yaşamımızdaki Elektrik ve onu takip eden Madde ve Isı ünitelerinde argümantasyona dayalı öğretim yaklaşımının etkililiğini incelemektir. Çalışmasını Erzurum ilinde aynı öğretmenin girdiği farklı üç sınıfta öğrenim gören 6.sınıf öğrencileri ile yürütmüştür. Bu üç sınıftan rastgele birisi kontrol grubu diğer ikisi ise deney grubu seçilmiştir. Bu gruplardan kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney gruplarına ise argümantasyona dayalı etkinlikler ile ders işlenmiştir. Her etkinlik için öğrenciler rapor tutmuşlardır. Ayrıca kasıtlı olmadan seçilen deney gruplarından birine farklı olarak yazdıkları raporlar için öz değerlendirme yapmaları istenmiştir. Verileri toplamak için test ve rapor kullanılmıştır. Hazırlanan testler ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyona dayalı öğretim yaklaşımının kullanıldığı grupların akademik başarısının daha iyi olduğu ve bilgilerin kalıcılığında daha etkili olduğu görülmüştür.

Kıngır (2011), çalışmasının örneklemini lisede farklı iki öğretmenin girdiği dört sınıfta öğrenim gören 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmasında öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile öğrenmesinin, geleneksel yaklaşım ile öğrenmesiyle kıyasla bu kavramları anlama düzeylerine ve başarılarına etkisini araştırmaktadır. Öğretmenlerin derse girdiği sınıflardan rastgele seçilenlerden biri deney grubu, diğeri kontrol grubu seçilmiştir. Sınıflardan kontrol grubu ile geleneksel yaklaşım, deney grubunda ise ATBÖ yaklaşımına göre ders işlenmiştir. Çalışmada verilerin toplanması için test uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. Testler ön test ve son test olarak her iki sınıfa da uygulanmıştır. Öğretimin sonunda ise her iki sınıftan toplam 13 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ATBÖ yaklaşımının geleneksel yöntemle kıyasla kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarının

daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmelerin sonucunda ise ATBÖ yaklaşımıyla ders işlenen deney grubunun kimya dersine ve ATBÖ yaklaşımına karşı olumlu tutumlar gösterdikleri tespit edilmiştir.

Özkara (2011) çalışmasının örneklemini, Adıyaman İlinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 48 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada basınç konusunun bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri hazırlanarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına, bilimsel bilgiye yönelik düşüncelerine ve kazandıkları bilgilerin kalıcılıklarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmasında ön test- son test kontrol grup tasarımı kullanılmıştır. İki sınıftan rastgele seçilen sınıflardan birisi deney grubu, diğeri kontrol grubu seçilmiştir. Konunun öğretimi deney grubunda bilimsel tartışma odaklı öğretim etkinlikleri ile kontrol grubunda fen ve teknoloji dersi öğretim programında ve ders kitabında öngörülen etkinlikler ile işlenmiştir. Çalışmada verileri toplamak için test ve ölçekler kullanılmıştır. Toplanan verilerin analiz edilmesi sonucunda basınç konusunda bilimsel tartışma odaklı uygulanan etkinliklerin akademik başarıyı arttırdığı, ayrıca kazanılan bilgilerin kalıcılığı sağladığı belirlenmiştir. Fakat fen bilimlerine karşı tutum ve bilimsel bilgiye karşı görüşlerde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Uluay (2012), 7.sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yürüttüğü çalışmasının amacı argümantasyon yöntemi ile öğretimin kuvvet ve hareket konusundaki etkisini araştırmaktır. Çalışmasını iki sınıfta bulunan toplam 78 7.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu iki sınıftan kasıtlı olmadan seçilen birisi kontrol grubu diğeri ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders işlenirken, deney grubunda argümantasyona dayalı ders işlenmiştir. Araştırmada veri toplamak için hazırlanan başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyona dayalı etkinliklerle ders işlenen deney grubunun akademik başarılarının daha iyi olduğu saptanmıştır.

Okumuş (2012) , 8.sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasının amacı, Madde ve Isı ünitesinin argümantasyon modeli ile öğretilmesinin etkisini incelemektir. Çalışmanı bir ilköğretim okulunda 8.sınıfta öğrenim gören iki farklı sınıftan toplam 40 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Bu iki sınıftan kasıtlı olmadan seçilen biri kontrol

grubu, diğeri ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Ders esnasında kontrol grubuna hiç bir müdahale olmadan ders işlenmiş, deney grubuna ise argümantasyon modeline göre hazırlanmış etkinlikler uygulanmıştır. Veri toplamak için testler, gözlemler ve mülakatlar kullanılmıştır. Her iki sınıfa da uygulanan testlerden başarı testi hem ön test hem son test olarak uygulanmış, kavram testi ise öğretimden sonra uygulanmıştır. Ayrıca öğretim boyunca öğrencilerin tartışma seviyelerindeki gelişmeleri takip etmek için gözlemler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyon modeliyle öğretim yapılan deney grubunun akademik başarısının, kavramları anlama seviyelerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretim sürecinde argümantasyon modeline dayalı etkinlikler ilerledikçe öğrencilerin tartışma becerilerinde gelişme gösterdikleri görülmüştür.

Kutluca (2012), çalışmasının örneklemini üniversite de öğrenim gören toplamda 54 Fen ve Teknoloji öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı; bu öğretmen adaylarının alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemek ve argümantasyon sürecine katılmalarını sağlamaktır. Araştırmanın başında öğretmen adaylarının alan bilgisini belirlemek için test geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Ayrıca argüman üretebilmeleri için bilimsel ve sosyobilimsel senaryolar verilmiştir Testten elde edilen veriler nicel olarak, görüşmeler ise nitel olarak analiz edilmiştir. Fen ve teknoloji öğretmen adayları tarafından üretilen argümanlar ise Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından hazırlanmış 5 düzeyden oluşan ölçekle değerlendirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının sahip olduğu alan bilgisinin argümantasyon kalitesi arasında doğrudan bir ilişki olmadığı, argümantasyon kalitesi ile daha önceki deneyimler, kişilik özellikleri, konuya karşı ilgileri gibi birçok değişkenin de etkili olduğu görülmüştür.

Öğreten (2014) tarafından 4.sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışmanın amacı, fen derslerinin argümantasyona dayalı öğretimin etkisini araştırmaktır. Çalışmasının örnekleminde 4.sınıfta öğrenim gören iki farklı sınıfta bulunan toplam 29 öğrenci bulunmaktadır. Sınıflardan biri kontrol grubu, diğeri deney grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretime göre ders işlenirken, deney grubunda ise argümantasyona dayalı etkinlikler kullanılarak ders işlenmiştir. Uygulanan etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çalışmada veri toplamak için test kullanılmıştır. Verilerin nicel ve nitel analiz edilmesiyle

argümantasyon yöntemi 4.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ve tartışma becerilerinin arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunda öğretim sürecinde tartışma seviyelerinde artış olduğu görülmüştür.

3. METODOLOJİ

Bu çalışma nitel bir çalışmadır ve nitel çalışma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. İzleyen satırlarda çalışmanın örnekleme, verilerin toplanması ve verilerin analiziyle ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Örnekleme

Bu çalışmanın evrenini Balıkesir iline bağlı ortaokul 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise anket uygulaması için Balıkesir Merkez Kabakdere Ortaokulu, Plevne Ortaokulu, Yunus Emre Ortaokulu ve Şehit Jandarma Teğmen Cengiz Evranos Ortaokulu'nda öğrenim gören 177 öğrenci; argümantasyon etkinlikleri uygulaması için Kabakdere Ortaokulu'ndaki iki 8.sınıfın 32 öğrencisi Mülakat ise argümantasyon etkinlikleri uygulanan 32 öğrenciden rastgele seçilen 7 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

3.2 Verilerin Toplanması

Araştırmada veriler araştırma soruları çerçevesinde nitel olarak toplanmıştır. Bu amaçla veriler 3 farklı veri toplama yöntemiyle elde edilmiştir.

Öğrencilerin ısı-sıcaklık kavramsal anlamalarını incelemek amacıyla Isı ve Sıcaklık Kavramsal Anlama Anketi (ISKA) hazırlanmıştır. Bu anket hazırlanırken; üniteyle ilgili fen programında bulunan kazanımlar, önceki yıllarda yapılmış olan çalışmalarda elde edilen kavram yanlışları; yapılan çalışmalarda sorulan sorular incelenmiştir. Ünitenin ısı, sıcaklık, öz ısı, mekanik ve elektrik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüyle ilgili olan ilk kısımdaki kazanımları seçilerek bu kazanımlarla ilgili kavram yanlışları belirlenmiştir. Her kazanıma yönelik soru hazırlanmıştır ve sorular kavramsal anlamaya yönelik verilen olayların yorumlanmasını gerektiren yarı açık uçlu sorulardır. Kavramsal anlamının daha iyi betimlenmesi amacıyla, ISKA anketinde toplam 12 ana soru, ana soruların devamında bulunan sorular ile beraber

toplam 26 soru bulunmaktadır. Anket soruları açık uçlu ve iki aşamalı sorulardan oluşmaktadır. Sorulardan biri İnal (2003) yüksek lisans çalışmasında kullandığı kavram testinden alınarak revize edilmiştir (ISKA anketindeki 9.sorudur.). Anket soruları bir öğretim görevlisi, bir Türkçe öğretmeni ve 2 fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Hazırlanan ISKA anket soruları pilot uygulama için Balıkesir Merkezde bulunan Plevne Orta Okulu 8.sınıfta öğrenim gören 55 öğrenciye uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra sorular revize edilerek anket son halini almıştır. ISKA anketi konu işlenmeden iki hafta önce Balıkesir Merkezde bulunan Plevne Orta Okulu, Yunus Emre Orta Okulu, Kabakdere Orta Okulu ve Şehit Jandarma Teğmen Cengiz Evranos Orta Okulun da öğrenim gören toplam 177 8.sınıf öğrencisine ön test olarak uygulanmıştır. Konunun işlenmesinden iki hafta sonra da aynı ISKA aynı öğrencilere son test olarak uygulanmış ve kavramsal anlamaları incelenmiştir.

Ayrıca Kabakdere Ortaokulu'nda iki 8.sınıfta öğrenim gören toplam 32 öğrenci ile Isı ve sıcaklık konusuna giriş yapıldığında ise argümantasyona dayalı hazırlanan Hikayeler ile Yarışalım 1 çalışma yaprağı uygulanmıştır. Daha sonra öz ısı konusunun bitiminde yine aynı tekniğe göre hazırlanmış olan Hikayeler ile Yarışalım 2 çalışma yaprağı uygulanmıştır. Bu tekniğin tartışma becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma yaprakları argümantasyon modeline göre hazırlanmıştır.

Argümantasyona dayalı hazırlanan ve tartışma seviyelerine etkisi incelenen Hikayeler ile Yarışalım etkinlikleri ile öğrencilerin düşüncelerini belirlemek üzere 7 öğrenciye açık uçlu 10 sorudan oluşan mülakat yapılmıştır.

3.3 Verilerin Analizi

ISKA Anket verilerin analizinde nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Cevaplar kendi içerisinde sınıflandırılarak, yüzdelik dilimi alınmış ve tablo olarak hazırlanmıştır.

Hikayeler ile Yarışalım çalışma yaprakları ve açık uçlu sorulardan oluşan mülakatlar ise nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR VE YORUM

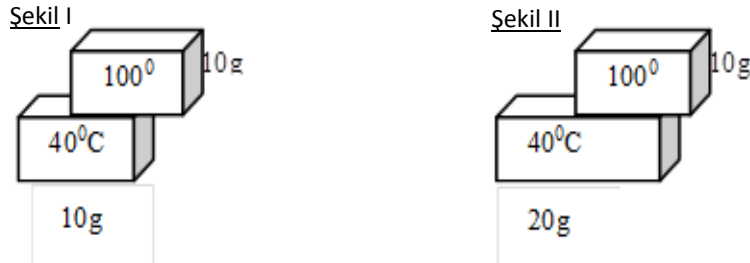
4.1 Isı ve Sıcaklık Konusunda Bulgular

Isı-sıcaklık konusunda hazırlanan kavramsal anlama anketinin öğretim öncesi ve öğretim sonrasında uygulanmasından elde edilen verilerin analiziyle elde edilen bulgular verilmiş ve yorumlanmıştır.

4.1.1 Isı Alışverişi

Öğretim programında ısı kavramını kazandırmak amacıyla belirtilen kazanımlardan olan “ ısıнын, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir” kazanımıyla ilişkili olarak farklı durumlarda öğrencilerin kavramsal anlamasını ve gelişimini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla bu kavramla direkt alakalı olan 3 soru (1, 2, 3) öğrencilere yöneltilmiştir. Bu sorularla sıcaklıkları ve/veya kütleleri farklı nesnelerin teması halinde meydana gelebilecek ısı alış-verişleri hakkında öğrencilerin kavramsal anlamalarını görmek hedeflenmiştir.

Testin ilk sorusunda kütleleri ve sıcaklıkları verilen aynı maddeden yapılmış bloklar üst üste konulduğu belirtilmiş ve şekilde gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Birinci sorunun a seçeneğinde verilen şekil.

Öğrencilerden, bloklar arasında ısı aktarımı olup olmadığı, olduysa bu durumdaki bloklar arasında nasıl olduğunun şekil üzerinde çizilerek gösterilmesi ve açıklama yapmaları istenmiştir (anket 1.soru a seçeneği). Öğrencilerin tamamına

yakını iki blok arasında ısı aktarımının olacağını belirtmiştir. Öğrencilerin yaptıkları çizimler ve açıklamaları incelendiğinde elde edilen bulgular Tablo 4. 1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Birinci sorunun a seçeneğinden elde edilen bulgular.

| Yanıt | Kategori | Açıklama (Çizim) | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|-----------|------------------|---|-----------------------|------------------------|
| Olur | Tam Doğru | Sıcaklıklar farklı olduğu için. Isı akışının yönü sıcaktan soğuğa doğrudur. | 47 | 65 |
| | Kısmen Doğru | Isısı fazla olan cisimden az olana aktarılır.100 den 40 a doğru akar. | 14 | 12 |
| | Kavram Yanılgısı | Sıcaklıkları farklı olduğu için. Isı akışı yönü yoktur her yönde akar. | 11 | 8 |
| | | Sıcaklıkları farklı olduğu için. Isı akış yönü soğuktan sıcağadır. | 3 | 1 |
| | | Sadece II. şekilde olur. Çünkü kütleleri farklıdır. | 5 | 9 |
| | | Bloklar temas ettiği için olur. | 4 | 1 |
| Çizim yok | | 10 | 1 | |
| Yanıtsız | | | 6 | 3 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 47’ sinin öğretim sonrasında %65’inin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Öğrencilerin % 10 kadarlık kısmı sıcaklık farkından dolayı değil ısı farkından dolayı ısı alışverişinin olacağını düşünmektedir, bu öğrenciler ısı-sıcaklık kelimelerini eş anlamlı kelimeler gibi kullandıkları düşünülmektedir. Sıcaklık farkından dolayı ısı alışverişi olacağını düşünen öğrencilerden öğretim öncesinde % 11’i öğretim sonrasında ise %8’i sıcaktan soğuğa değil her yönde bir akış olacağını düşünmektedirler. Tabloda da görüldüğü gibi bazı öğrenciler ısı alışverişi için sadece temas olmasının yeterli olduğunu; bazıları ise ilk şekilde ısı alışverişinin olmayacağını, sadece kütle farkının olduğu ikinci durumda ısı alışverişi olacağını düşünmektedirler. Öğretim sonrasında ısı alışverişi kavramında %18’lik bir gelişme olduğu ve öğrencilerin % 65 inin tam doğru yanıt verdiği görülmektedir.

Isı alışverişi konusunda kavramsal anlamayı derinlemesine incelemek amacıyla öğrencilere farklı bir durum olarak bu defa sıcaklıkları aynı ve kütleleri farklı, aynı maddeden yapılmış bloklar (Şekil 4. 2) verilmiştir.



Şekil 4.2: Üçüncü soruda verilen şekil.

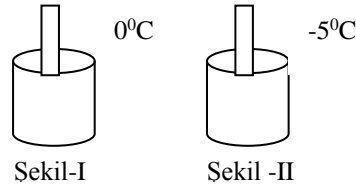
Bu durumda ısı aktarımı olup olmayacağı sorulmuş, öğrencilerden çizim ve açıklama yapmaları istenmiştir (anket 3.soru). Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4. 2 'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.2: Üçüncü sorudan elde edilen bulgular.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|-------|---|--|-----------------------|------------------------|
| Olmaz | Tam Doğru | Çünkü sıcaklıkları eşit | 42 | 60 |
| | Kısmen Doğru | Çünkü ısıları eşit | 7 | 8 |
| | Açıklama yok | | 3 | 4 |
| Olur | Kavram Yanılgısı | Her iki durumda da her yönde olur. Çünkü temas var. | 5 | 2 |
| | | Her iki durumda da yukarı yönde olur. Çünkü temas var. | 5 | - |
| | Sadece 2.durumda olur. Çünkü kütleleri farklıdır, ısıları da farklıdır. | 27 | 19 | |
| | Birazcık olur. Çünkü temas var. | 9 | 6 | |
| | Açıklama yok | | 2 | 1 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 42' sinin, öğretim sonrasında ise % 60'ının soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 27'sinin ısı akış yönünün kütlesi büyük olandan kütlesi küçük olana doğru olduğunu düşündükleri, bunun sebebini de ısıya bağladıkları görülmektedir. Bu oran öğretim sonrasında azalmakla birlikte öğrencilerin beşte birinin öğretim sonrasında bu fikirlerini korudukları görülmektedir.

Isı alışverişi konusunda öğrencilerin kavramsal anlamaları sıcaklığın 0 ve -5 olduğu iki maddenin temas ettirilmeleri durumunda incelenmiştir.



Şekil 4.3: İkinci soruda verilen şekil.

Şekil 4.3 verilerek, öğrencilerden kaplar arasında ısı aktarımı olup olmadığı, olduysa nasıl olduğu ile ilgili açıklama yapmaları istenmiştir (anket 2.soru). Öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4. 3’de verilmiştir.

Tablo 4.3: İkinci sorudaki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama (Çizim) | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|--------------|------------------|--|--------------------|---------------------|
| Olur | Tam Doğru | Çünkü sıcaklıkları eşit değildir. Daha sıcak olan 0°C, -5 °C ye ısı verir. | 40 | 60 |
| | Kavram yanılgısı | Sıcaklıkları farklı olduğu için. -5°C, 0 °C ye ısı verir. | 5 | 4 |
| | | Isıları farklı olduğu için. Sıcak ısı soğuk ısıya aktarılır. | 15 | 6 |
| | | Çok az olur. Çünkü – soğuktur. | 4 | 3 |
| Açıklama yok | | | 6 | 2 |
| Olmaz | Kavram yanılgısı | -5 °C soğuktur. 0°C de hiç ısı (sıcaklık) yoktur. | 26 | 24 |
| | Açıklama yok | | 4 | 1 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğretim öncesinde öğrencilerin % 40’ının, öğretim sonrasında % 60’ının soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 26’sının sıcaklığı 0 °C olanın ısısının da hiç olmadığını düşündükleri , % 15 nün ise ısı alış verişinin sıcak ısılarına bağlı olduğunu düşündükleri görülmektedir. 0 °C için ısı alışverişi olamayacağı düşüncesi öğretim sonrasında da değişmeden kalmaktadır.

Isı alış-verişi konusunda 3 farklı durumdan elde edilen bulgular ortaya koymaktadır ki; öğrenciler ısıyı sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu kavramsal olarak anlamakta sorun yaşamaktadırlar. Öğrenciler ısı akışının sıcaktan soğuğa doğru olacağını öğretim

sonrasında % 60 oranı civarında kavramışlardır, bazı öğrenciler ısı alış-verişinin her yönde olacağını düşünmektedirler. Karşılaşılan 3 önemli kavram yanılması;

- Sıcaklıkları aynı bile olsa iki nesnenin miktarları farklı ise aralarında ısı alış-verişi olacağını,
- 0 °C de sıcaklık (veya ısı) olmadığı için daha soğuk bir nesneyle ısı alış-verişinin olmayacağını,
- Isının sıcak ısı ve soğuk ısı olarak ayırt edilebileceğini, sıcaklığın – olduğu durumlarda soğuk ısının olduğunu,

düşünüldüğü görülmektedir. Bu kavram yanlışlarından ilk ikisinin öğretimle değişmeyip yaklaşık olarak aynı kaldığı görülmektedir.

4.1.2 Isıl Denge

Öğrencilerin ısı alış-verişi konusunda kavramsal anlamalarını derinlemesine incelemek amacıyla aralarında ısı alış-verişi olan nesnelerin son durumları üzerine yorumlarını görmek amacıyla 3 soru sorulmuştur.

Bu amaçla sorulan ilk soruda, şekil 1’de verilen blokların uzun süre bu durumda tutulmaları halinde son sıcaklıklarını belirtmeleri, şekil üzerine yazmaları ve açıklama yapmaları istenmektedir (anket 1. soru c seçeneği). Öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4. 4’ te verilmiştir.

Tablo 4.4: Birinci sorunun c seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|---|--------------------|---------------------|
| Birbirine temas eden blokların son sıcaklıkları eşit olmaz. | Kavram Yanılgısı | Değişmez aynı kalır. | 14 | 5 |
| | | Küçük olan ısıyı daha çok tutar | 10 | 2 |
| | | Büyük olan ısıyı daha çok tutar | - | 2 |
| Birbirine temas eden blokların son sıcaklıkları eşit olur. | Tam doğru | Isı aktarımı bitince temas eden blokların son sıcaklıkları eşit olur. Ama iki şekildeki denge sıcaklığı aynı olmaz. | 17 | 19 |
| | Kısmen doğru | Isı aktarımı bitince temas eden blokların son ısıları eşit olur. | 14 | 11 |
| | Kavram yanılgısı | 2 şekildeki bloklar da 70 de eşitlenir. Isı alışverişi kütleyle bağlı değildir. | 10 | 33 |
| Sadece 1. durumda blokların son sıcaklıkları eşit olur | Kavram yanılgısı | Şekil I deki blokların son sıcaklıkları eşit olur ama şekil II deki blokların son sıcaklıkları eşit olmaz. Çünkü kütlesi büyük olan bloğun sıcaklığı daha az olur. | 30 | 16 |
| | | Şekil I deki blokların son sıcaklıkları eşit olur ama şekil II deki blokların son sıcaklıkları eşit olmaz. Çünkü kütlesi büyük olan bloğun sıcaklığı daha büyük olur. | - | 12 |
| Açıklama yok | | | 5 | - |

Öğrencilerin öğretim öncesinde % 75'inin öğretim sonrasında ise % 91'inin bloklar arasında ısı alış-verişi bittiğinde blokların son sıcaklıklarının eşit olacağını bildikleri görülmektedir. Ama tam olarak doğru yanıt incelendiğinde öğretim öncesinde öğrencilerin % 17'sinin öğretim sonrasında ise % 19'unun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kütleleri eşit sıcaklıkları farklı olan durumu yorumlarken daha az problem yaşadığı fakat hem sıcaklık farkı hem de kütle farkı olduğu durumda sorun yaşadıkları görülmektedir. Isı alış-verişinin kütleyle bağlı olmadığı son sıcaklıkların her iki durumda da 70°C de ısı dengeye ulaşılacağını belirten öğrenci sayısında öğretim sonrasında bir artış olmuştur. İkinci durumla ilgili olarak kütlesi büyük olan bloğun sıcaklığının daha az olacağını belirten öğrencilerin oranı % 30'dan % 16'ya gerilerken; kütlesi büyük olduğu için sıcaklığının daha büyük olacağını söyleyen öğrenci öğretim öncesinde yokken öğretim sonrasında % 12 oranında görülmüştür. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 30'nun denge sıcaklığının kütleyle bağlı olduğunu düşündükleri, % 14'nün ise denge sıcaklığını denge ısı olarak değerlendirdiği görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin denge sıcaklığını tam olarak bilmedikleri, bazı ısı-sıcaklık-kütle ilişkisi kavramlarında sorun yaşadıkları görülmüştür.

Isıl dengeyle kavramsal anlamayı incelemek amacıyla bir başka soruda, aynı kütleli 25⁰C ve 30⁰C olmak üzere farklı sıcaklıkta suların bir kaptaki karıştırıldığı verilmiş, yeni kaptaki suyun sıcaklığını belirtmeleri ve açıklama yapmaları istenmiştir (anket 6.soru c seçeneği). Öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4. 5’ de verilmiştir.

Tablo 4.5: Altıncı sorunun c seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|------------------------------|------------------|--|--------------------|---------------------|
| Arada bir değer olur | Tam Doğru | Kütleleri eşit olursa ısı aktarımı bittiğinde 25 ⁰ C de eşitlenir. | 42 | 64 |
| | Kısmen Doğru | Isıları 25 ⁰ C de eşitlenir. | - | 1 |
| | Açıklama yok | | 4 | 1 |
| Sıcaklıklarının toplamı olur | Kavram Yanılgısı | Sular bir araya toplandığı için son sıcaklıkları sıcaklıklarının toplamına eşit olur. | 42 | 25 |
| | Açıklama yok | | 1 | - |
| Diğer | Kavram yanılgısı | Aralarındaki sıcaklık farkı 10 ⁰ C olduğu için 30 ⁰ C ile 10 ⁰ ‘yi toplarız 40 ⁰ C olur. | 6 | 5 |
| | | Aralarındaki sıcaklık farkı 10 ⁰ C olduğu için 10 ⁰ C olur. | 5 | 4 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 42’ sinin öğretim sonrasında % 64’ünün soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 42’sinin denge sıcaklığının iki maddenin toplam sıcaklığı olduğunu düşündükleri görülmektedir. Öğretim sonrasında bu oran azalmakla birlikte öğrencilerin dörtte birinin bu konuda bir gelişme göstermediği görülmektedir.

Bu soruda ise aynı ortamda bulunan farklı nesnelere için ısıl denge konusunda öğrencilerin kavramsal anlamasını incelemek hedeflenmiştir. Ali’nin odasında ders çalışırken termometre ile odadaki tahta masasının, plastik sandalyesinin ve metal dolabının sıcaklığını ölçtüğü, tahta masanın sıcaklığının 22⁰C olduğunu gözlemlediği belirtilmiştir (anket 8. Soru). Öğrencilerden tahta masa, metal dolap ve plastik sandalyenin sıcaklıklarını kıyaslamaları ve açıklama yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4. 6’ da verilmiştir.

Tablo 4.6: Sekizinci sorudaki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|-------------------|---|---|---------------------|
| Tahta masanın, plastik sandalyenin ve dolabın sıcaklıkları aynı olur. | Tam Doğru | Tahta masa, plastik sandalye, metal dolap uzun süre aynı ortamda olduğu için ortam ile ısı alış verişi bitmiştir. Ortamla sıcaklıkları aynıdır. Bu yüzden sıcaklıkları eşittir. | 19 | 25 |
| | Kavram Yanılgısı | Çünkü hepsi katıdır. | 1 | - |
| | Açıklama yok | | 3 | 1 |
| Tahta masanın, plastik sandalyenin ve dolabın sıcaklıkları farklı olur. | Kavram Yanılgısı | En sıcak metal en soğuk ise tahtadır. Çünkü metaller çabuk ve çok ısınır. | 16 | 5 |
| | | En sıcak metal en soğuk ise tahtadır. Çünkü metaller ısıyı en iyi iletir. Tahta iletmez. | 6 | 16 |
| | En sıcak metaldir | En sıcak metal en soğuk ise plastiktir. Çünkü metaller çabuk ısınır ve ısıyı içinde tutar. | 12 | 9 |
| | | En sıcak metal en soğuk ise plastiktir. Öz ısıları farklıdır. | - | 10 |
| | | Kavram Yanılgısı | En sıcak plastik en soğuk ise metaldir. Çünkü plastik ısıyı daha çok içinde tutar. Metaller zaten soğuktur. | 14 |
| | En soğuk metaldir | En sıcak plastik en soğuk ise metaldir. Öz ısıları farklıdır. | - | 5 |
| | | En sıcak tahta en soğuk ise metaldir. Çünkü tahta ısıyı içinde tutar. Metaller ise soğuktur. Isıyı yansıtır. | 23 | 16 |
| | Açıklama yok | | 6 | 1 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 19' unun öğretim sonrasında % 25'inin tam doğru olarak soruyu yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin çoğunluğunun aynı ortamda bulunan maddelerin sıcaklığının maddenin cinsine göre değişebildiğini düşündükleri görülmektedir. Öğrencilerin öğretim öncesinde % 33'ünün öğretim sonrasında ise % 40'ının metalin en sıcak olacağını düşündükleri; öğretim öncesinde % 37'sinin öğretim sonrasında ise % 33'ünün metalin en soğuk olacağını düşündükleri görülmektedir. Yapılan açıklamalar incelendiğinde metalin en sıcak olacağını düşünen öğrencilerin ısı iletimi-ısısal iletken kavramından yola çıktıkları; metalin en soğuk olacağını düşünen öğrencilerin ısı yalıtımı-ısıyı yansıtma kavramından yola çıktıkları görülmektedir. Ayrıca, öz ısı kavramı öğrenildikten

sonra öğretim sonrasında durumu öz ısıyla açıklamaya çalışan öğrencilerin olduğu görülmektedir.

Farklı durumlar açısından öğrencilerin ısı dengeye ilişkin kavramsal anlamaları incelendiğinde öğrencilerin aralarında ısı alış-verişi olan iki maddenin bir dengeye geleceğini genel olarak bildikleri görülmektedir. Fakat bu ısı dengenin hangi şartlarda olacağı veya hangi sıcaklıkta olacağı konusunda alternatif düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Bu konuyla ilgili olarak öğrencilerin tam doğru yanıtlarının oranlarının madde miktarları ve madde cinsleri değiştiğinde çok düşük oranda kaldığı görülmektedir. Isı alış-verişi sonucunda oluşan veya ısı alış-verişinin olabilmesi için şart olan ısı denge analizi konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları mevcuttur. Öğrencilerin;

- Kütleleri, miktarları farklı olan nesnelerin birbiriyle temasla ısı olarak dengeye gelemeyeceğini,
- Kütleleri, miktarı çok olanın daha sıcak veya daha soğuk olacağını,
- İki katı nesne birbiriyle temas halinde ise miktarları birbirinden farklı olsa bile denge sıcaklığı ilk sıcaklıkların ortalaması olacağını,
- Sıcaklıkları farklı iki sıvının karıştırılması durumunda denge sıcaklığının iki sıcaklığın toplamı olacağını,
- Farklı maddelerin aynı ortamda uzun süre kalsalar bile, farklı ısısal iletkenlik, ısıyı yansıtma özellikleri veya öz ısılarından dolayı ısı olarak dengeye gelemeyeceklerini,

düşündükleri görülmüştür. Bu kavram yanılgıları yüksek oranlarda görüldüğü gibi öğretim sonrasında değişmeyen yanılgılardır, üstelik üçüncü maddede verilen kavram yanılgısı öğretim sonrasında artış göstermiştir.

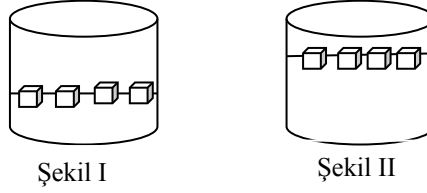
4.1.3 Transfer Edilen Enerji Miktarı – Sıcaklık Değişimi

Programda öğrencilerin, aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfetmesinin hedeflendiği kazanımlarla ısı-sıcaklık farkı ve ilişkisinin kavranmasının amaçlandığı görülmektedir. Programda somut olarak; kazanım olarak bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için

gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır durumu gösterilmiştir. Bu durum öğrencilerin günlük hayatlarında sıkça karşılaştıkları bir durumdur. Öğretimde verilen örneklere tekrar düşmemek amacıyla farklı durumlar üzerinden kazanımla ilgili kavramsal anlama incelenmiştir ve 3 soru sorulmuştur.

Soruda, içinde miktarları ve sıcaklıkları belirtilen su bulunan özdeş kaplara aynı sıcaklıkta ve aynı miktarda buz eklendiği belirtilmiştir. Isıtmak yerine soğutulan durum alınmıştır (anket 5.soru a seçeneği). Sadece su ve buz arasındaki ısı alışverişi dikkate alınarak ısı alışverişinin soğuma olarak nasıl olduğu konusunda öğrencilerin kavramsal anlamasını incelemek hedeflenmiştir.

Soruda iki kaptaki buzların erimeye başladığı, iki kaptaki buzların tamamının eriyinceye kadar beklendiği belirtilmiş ve Şekil 4. 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4.4: Beşinci sorunun a seçeneğinde verilen şekil.

Bu durumda öğrencilerden; buzlar eridikten sonraki her iki kaptaki suların sıcaklıklarını kıyaslamaları ve açıklama yapmaları istenmektedir. Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4. 7’ de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.7: Beşinci sorunun a seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 | |
|---|---|---|--------------------|---------------------|---|
| Şekil II de termometreden okuduğu değer daha büyüktür. | Tam Doğru | Çünkü su miktarı ne kadar az ise çabuk ısınır ve çabuk soğur.2.kaptaki su miktarı çok olduğu için son sıcaklığı büyük olur. | 32 | 42 | |
| | Kavram Yanılgısı | Çünkü 2.kapta su daha yoğundur. | 1 | - | |
| | | Şekil 1 deki ısı daha azdır | 1 | 6 | |
| | | 2.şekilde su miktarı fazla olduğu için sıcaklığı da fazladır. | 7 | 5 | |
| | 1.şekilde buzlar altta olduğu için değeri | 3 | 1 | | |
| Açıklama yok | | | 5 | 1 | |
| Şekil I de termometreden okuduğu değer daha büyüktür. | Kavram yanılgısı | II. kapta madde miktarı fazladır ve ısıyı daha büyüktür ve ısıların eşitlenmesi için daha fazla soğukluk gerektirir. | 5 | 1 | |
| | | Buzlar daha aşağıda olduğu için daha çabuk erir. | 6 | 3 | |
| | | Şekil 1 de miktarı az olduğu için sıcaklığı çabuk artar. | 10 | 20 | |
| | Açıklama yok | | | 2 | 1 |
| | Kodlanamaz | | | 1 | - |
| Her iki kap için termometrelerden okunan değerler aynıdır | Kavram Yanılgısı | Buzların miktarı eşit olduğu için soğukluğu aynıdır. Termometre aynı değeri gösterir. Miktarın önemi yoktur. | 25 | 20 | |
| | Açıklama yok | | | 2 | - |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 32'sinin öğretim sonrasında % 42'sinin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 25'inin sıcaklık değişiminin kütleyle bağlı olmadığını düşündükleri görülmektedir ve bu oran azalmakla birlikte öğrencilerin % 20'sinin aynı durumda şekilde düşünmeye devam ettikleri görülmektedir. Ayrıca, öğretim öncesinde öğrencilerin % 10'u öğretim sonrasında da %20'si durumu sanki kapların ısıtıldığı bir durum gibi yorumlamışlardır.

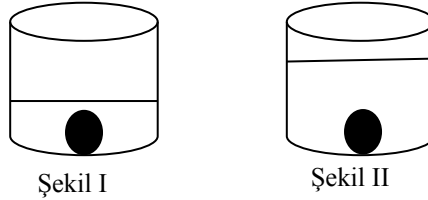
Soruda iki kaptaki buzların tamamının eriyinceye kadar beklendiği belirtilmiş ve öğrencilerden; buzların erime sürelerini kıyaslamaları ve açıklama yapmaları istenmiştir (anket 5.soru b seçeneği). Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4. 8' de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.8: Beşinci sorunun b seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|---|--------------------|---------------------|
| Her iki kaptaki aynı zamanda erimiştir | Tam Doğru | Çünkü ısıveren suların sıcaklıkları eşittir ve su miktarı buzları eritmeye yetecek kadarsa aynı zamanda erir. | 26 | 14 |
| | Açıklama yok | | 2 | 2 |
| Şekil I deki kaptaki daha önce erimiştir | Kavram yanılgısı | Çünkü buzlar kabın tabanına daha yakındır. | 23 | 23 |
| | | Titreşim daha fazladır, daha çabuk olur. | - | 5 |
| | | Isısı daha fazladır | 3 | 1 |
| | Açıklama yok | | 1 | 3 |
| Şekil II deki kaptaki daha önce erimiştir | Kavram Yanılgısı | Su miktarı daha fazla olduğu için daha çabuk erir. Çünkü daha fazla ısı yayar. | 43 | 48 |
| | Açıklama yok | | 2 | 4 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 26'sının, öğretim sonrasında ise % 14'ünün soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 43'ünün kütlesi büyük olanın daha fazla ısıya sahip olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Bu soruda iki kaptaki suların sıcaklıkları 40 °C de eşitleninceye kadar ısıtıldığı, her iki kabın içine de 80 °C sıcaklığında birbirinin aynı olan 2 demir bilye atıldığı belirtilmiş ve Şekil 4. 5'te olduğu gibi gösterilmiştir.(anket 5.soru c seçeneği)



Şekil 4.5: Beşinci sorunun c seçeneğinin de verilen şekil.

Bu durumda öğrencilerden; her iki kaptaki bilye ve su arasında ısı alışverişi sonlandıktan hemen sonra suyun sıcaklıklarını kıyaslamaları ve açıklama yapmaları istenmektedir. Öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4. 9'da verilmiştir.

Tablo 4.9: Beşinci sorunun c seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|--|--------------------|---------------------|
| Şekil I de termometreden okuduğu değer daha büyüktür. | Tam Doğru | Çünkü su miktarı ne kadar az ise çabuk ısınır son sıcaklığı büyük olur. | 31 | 46 |
| | Kısmen Doğru | Isısı fazladır | - | 2 |
| | Açıklama yok | | 3 | 1 |
| Şekil II de termometreden okuduğu değer daha büyüktür. | Kavram Yanılgısı | Çünkü su miktarı fazla olanın sıcaklığı da fazladır. Isısı fazladır | 28 | 16 |
| | Açıklama yok | | 6 | - |
| | Kavram Yanılgısı | Hem suların hem de demir bilyelerin sıcaklıkları eşit olduğu için. Sıcaklık miktara bağlı değildir. Isı alışverişinde miktarın önemi yoktur | 20 | 28 |
| Her iki kap için termometrelerden okunan değerler aynıdır | Açıklama yok | | 10 | 2 |
| | Açıklama yok | | 2 | 1 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 31'nin öğretim sonrasında % 46'sının soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 28'inin kütlesi büyük olanın sıcaklığının da büyük olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Transfer edilen ısı enerjisi miktarı ile sıcaklık değişimi arasında ilişkinin farklı olaylarla incelendiği durumlardan elde edilen bulgular öğrencilerin bu konuyla ilgili olarak kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermektedirler. Öğrencilerin;

- farklı miktarlarda olan suyu aynı miktarda enerji transfer ederek soğuttuğumuzda soğukluğun aynı kalacağı, su miktarının önemli olmayacağını düşündükleri, farklı miktarlarda suyu enerji transferiyle ısıttığımızda; ısınma ve soğuma olaylarında yani başlangıç şartları eşit ve ısı transferi kaynağı eşit ise su miktarının önemli olmayacağını,
- su miktarının soğuma durumunda sıcaklık değişimini değil sadece ısı transfer hızını yani süresini etkileyeceğini,

düşündükleri görülmektedir. Bu kavram yanılgıları da yüksek oranda ve öğretim sonrasında değişmeyen düşüncelerdir.

4.1.4 Isıl dengeye ulaşırken ısı alış-verişi miktarı

Soruda aynı maddeden yapılmış sıcaklıkları başlangıçta aynı biri büyük diğeri küçük iki tuğlanın birkaç saatliğine 120⁰C ayarlanmış fırında tutulduğunda tuğlaların aldıkları ısı ve tuğlaların son sıcaklıkları hakkında ne düşündükleri sorulmuştur (anket 9.soru). Öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10: Dokuzuncu sorudaki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|--|-----------------|--|--------------------|---------------------|
| Büyük tuğlanın aldığı ısı daha fazladır. Fakat son sıcaklıkları eşittir. | Tam Doğru | Aynı ortamda uzun süre kaldıkları için son sıcaklıkları aynıdır. Ama büyük tuğlanın miktarı fazla olduğu için bu sıcaklığa gelmesi için daha fazla ısı alır. | 22 | 20 |
| | Açıklama yok | | - | |
| İkisinin de aldıkları ısı aynıdır. Fakat küçük tuğlanın sıcaklığı daha fazladır. | Kavram yanılığı | Küçük olan tuğlanın tanecikleri az olduğu için yani kütlesi az olduğu için çabuk ısınır. Bu yüzden sıcaklığı fazladır. | 55 | 60 |
| | Kavram yanılığı | Küçük olan daha fazla ısı çeker. | 2 | - |
| | Açıklama yok | | - | - |
| İkisinin de aldıkları ısı aynıdır. Fakat sıcaklıkları tam olarak bilinemez. | Kavram Yanılığı | Kütleleri farklı olduğu için sıcaklıklarını bilemeyiz. | 20 | 20 |
| | Açıklama yok | | 1 | - |

Öğrencilerin öğretim öncesinde % 22' sinin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı öğretim sonrasında bu oranın değişmediği görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 55'inin kütlesi küçük olanın daha çabuk ısınacağını ve sıcaklığının daha fazla olacağını düşündükleri görülmektedir. Öğrencilerin % 20'sinin ise kütleleri farklı olduğundan son sıcaklığın bilinemeyeceğini düşündükleri görülmektedir.

Bloklar arasındaki ısı alışverişi konusunda kavramsal anlamayı derinlemesine incelemek amacıyla bloklar arasında ısı alış-verişi olduğunu düşünen öğrencilerden iki şekil arasındaki ısı aktarımlarını kıyaslamaları ve açıklama yapmaları istenmiştir (anket 1.soru b seçeneği). Öğrencilerin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11: Birinci sorunun b seçeneğindeki veri tablosu.

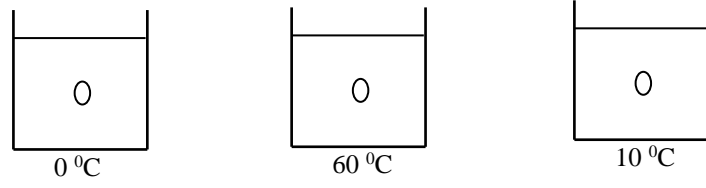
| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|--|--------------------|---------------------|
| Şekil I deki bloklar arasındaki ısı aktarımı Şekil II deki bloklar arasında olan ısı aktarımından fazladır. | Kavram Yanılgısı | Şekil I deki alt bloğun kütlesi daha az olduğu için ısı fazladır ve küçük olduğu için ısı hızlı yayılır. | 29 | 27 |
| | Açıklama yok | | 3 | 1 |
| Şekil I deki bloklar arasındaki ısı aktarımı Şekil II deki bloklar arasında olan ısı aktarımından azdır | Kavram Yanılgısı | Çünkü alt bloğun kütlesi büyük olduğu için ısı da büyüktür. Fazla ısı aktarır. | 26 | 17 |
| | Açıklama yok | | 4 | 2 |
| Şekil I deki bloklar arasındaki ısı aktarımı Şekil II deki bloklar arasında olan ısı aktarımına eşittir | Tam doğru | Çünkü sıcak olan yani ısı aktaran maddelerin kütleleri ve sıcaklıkları eşittir. | 22 | 34 |
| | Kısmen doğru | Isı miktarları eşittir | - | 1 |
| | Kavram yanılgısı | Çünkü ikisinin ısıları da eşittir. | 1 | 1 |
| | Açıklama yok | | 5 | 2 |
| | Kodlanamaz | | - | - |
| Karşılaştırılmaz | Kavram yanılgısı | Kütleleri eşit olmadığı için bilinemez. | 10 | 15 |

Bu soruda öğretim öncesinde ve sonrası için tam doğru yanıt yoktur, doğru seçeneği işaretleyen öğrenciler olmakla birlikte yaptıkları açıklamalar bilimsel olarak yanlıştır.

4.1.5 Isı-Sıcaklık ve Mikroskobik Dünya

Programda ısı-sıcaklık kavramları ile mikroskobik dünya arasında ilişki kurulması amacıyla; tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder ve sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar şeklinde iki kazanım vardır. Bu bölümde ısı, sıcaklık, tanecik hareketi arasındaki ilişkiler konusunda öğrencilerin kavramsal anlamasını incelemek hedeflenmiştir ve beş ayrı soru sorulmuştur, gösterim şekli olarak öğretimde yaygın kullanılan ve öğrencilerin aşina olduğu gösterim şekilleri sorularda kullanılmıştır.


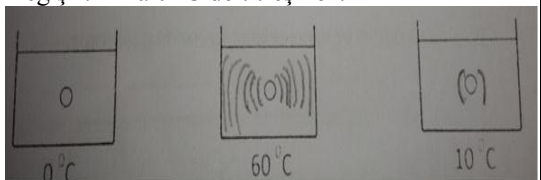
İlk soruda, sıcaklığı 30 °C olan suyun bir taneciğinin titreşimi (((O))) şeklinde gösterildiği belirtilmiş, şekilde farklı durumlar verilmiştir.



Şekil 4.6: Dördüncü sorunun a seçeneğinde verilen şekil.

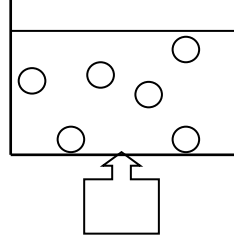
Bu durumda öğrencilerden; taneciğinin titreşiminin sıcaklıkla değişip değişmediği, değiştiyse nasıl olduğunu şekil üzerinde gösterip açıklama yapmalarını istenmektedir (anket 4.soru a seçeneği). Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4.12’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.12: Dördüncü sorunun a seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama (Çizim) | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|----------|------------------|---|--------------------|---------------------|
| Değişir | Tam Doğru | Sıcaklık arttıkça taneciklerin titreşimi artar.  | 25 | 50 |
| | Kavram Yanılgısı | Değişir. Ama 0 °C de titreşmez.  | 52 | 41 |
| | Çizim yok | | 12 | 3 |
| Değişmez | Çizim yok | | 11 | 6 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 25’inin sonrasında ise % 50’sinin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 52’sinin taneciklerin 0 °C de titreşmediğini düşündükleri görülmektedir, bu oran öğretim sonrasında düşmekle birlikte yine de % 40 ile hayli yüksektir. Sıcaklık arttıkça titreşimin değişmeyeceğini düşünen öğrenci sayısında ise azalma görülmektedir.

Mikroskobik dünya ile ilgili kavramaları derinleştirmek amacıyla, içinde 10 °C de su bulunan kabın ısıtıcı üzerine konulduğu ve ısıtmaya başlandığı belirtilmiş ve Şekil 4. 7 verilmiştir.



Şekil 4.7: Dördüncü sorunun b seçeneğinde verilen şekil.

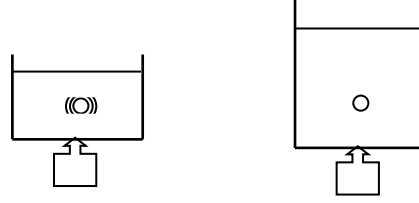
Bu durumda öğrencilerden; içinde 10°C su olan kabın ısıtmaya başladıktan kısa bir süre sonra suyun bütün taneciklerinin titreşimlerinin aynı olup olmadığı, aynı değilse nasıl olduğunu şekil üzerinde gösterip açıklama yapmaları istenmektedir(anket 4.soru b seçeneği). Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4.13’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.13: Dördüncü sorunun b seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama (Çizim) | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|-------|-----------------------|--|-----------------------|------------------------|
| Hayır | Tam Doğru | Isıtıcıya yakın olan tanecikler daha hareketlidir. Uzaklaştıkça titreşimleri azalır. Su ısındıkça tanecikler hareketlenir. | 49 | 58 |
| | Kavram Yanılgısı | Üstteki taneciklerin titreşimi daha fazladır. | 3 | 3 |
| | Açıklama ve çizim yok | | 12 | 5 |
| | Kodlanamaz | | 1 | 0 |
| Evet | Kavram yanılgısı | Hepsi aynı kapta olduğu için dereceleri aynıdır titreşimleri de aynıdır. | 35 | 34 |

Öğrencilerin öğretim öncesinde % 49’ unun, öğretim sonrasında ise % 58’inin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 35’inin taneciklerin hepsi aynı kapta olduğu için titreşimlerini aynı olduğunu düşündükleri görülmektedir ve bu oran öğretim sonrasında sabit kalmıştır.

Bu soruda her iki durumda sıcaklığın 30 °C verildiği ve miktarları farklı su bulunan kapların ısıtmaya başlamadan önceki 1.kaptaki taneciğin titreşim hareketi şekil 4. 8 ' de ki gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.8: Dördüncü sorunun c seçeneğinde verilen şekil.

Bu durumda öğrencilerden; 2.kaptaki taneciğin titreşiminin nasıl olduğunu şekil üzerinde gösterip açıklama yapmaları istenmektedir (anket 4.soru c seçeneği).

Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4.14’de görüldüğü gibidir.

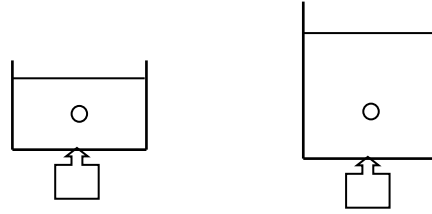
Tablo 4.14: Dördüncü sorunun c seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama (Çizim) | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|------------------------|-----------------------|--|-----------------------|------------------------|
| Titreşimleri aynıdır | Tam Doğru | Sıcaklıkları aynı olduğu için titreşimleri de aynıdır. | 27 | 36 |
| | Açıklama ve çizim yok | | 2 | - |
| Titreşimleri farklıdır | Kavram yanlıgısı | 2.Şekildeki taneciğin titreşimi daha fazladır. Madde miktarı fazlaysa ısı da fazladır. | 32 | 16 |
| | | 2.Şekildeki taneciğin titreşimi daha azdır. Çünkü miktarı fazladır. Az titreşir. | 39 | 48 |
| | Açıklama ve çizim yok | | - | 0 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 27’ sinin öğretim sonrasında ise %36’sının soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 32 sinin kütlesi fazla olanın daha fazla enerjiye sahip olduğunu, buna bağlı olarak da daha fazla titreştiğini düşündükleri, % 39 un ise tam tersini düşündükleri görülmektedir.

Titreşimin daha fazla olacağını düşünen öğrencilerin sayısında azalma görülürken daha az olacağını düşünen öğrencilerin sayısında artma görülmektedir.

Bu soru ise 4.c. alt sorusunun devamı niteliğinde olup, içinde sıcaklığı ve kütlesi verilen su bulunan kapların özdeş ısıtıcılarda 5 er dakika ısıtıldığı belirtilmiş, Şekil 4. 9’da ki gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.9: Dördüncü sorunun d seçeneğinde verilen şekil.

Bu durumda öğrencilerden; ısıtıldıktan sonraki her iki taneciğin titreşimlerdeki değişimin nasıl olduğunu şekil üzerinde gösterip açıklama yapmaları istenmektedir (anket 4.soru d seçeneği). Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4.15’de görüldüğü gibidir.

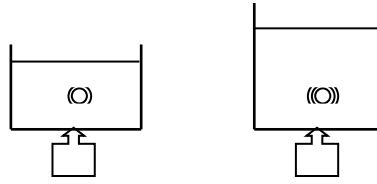
Tablo 4.15: Dördüncü sorunun d seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama (Çizim) | Ön test | Son test |
|--|-----------------------|--|---------|----------|
| Titreşim hareketleri farklı şekilde değişir. | Tam Doğru | 1.şekildeki tanecik daha hareketlidir. Su miktarları farklıdır. Miktarı az olan su daha kolay ısınır ve tanecikleri daha çabuk hareketlenir. | 48 | 63 |
| | Kısmen Doğru | Tanecik sayısı az olduğu için küçük kap daha çok ısınır. Daha çok hareketlenir. | 7 | 8 |
| | Kavram Yanılgısı | 2. şekildeki tanecik daha hareketlidir. Çünkü miktarı çok olanın ısısı da çoktur. Çok hareketlenir. | 14 | 7 |
| | Kavram | Kapların derinlikleri farklı olduğu için değişir. | 1 | 1 |
| | Açıklama ve çizim yok | | 6 | 4 |
| Titreşim hareketleri aynı şekilde değişir. | Kavram yanılgısı | Çünkü hem aynı madde, hem aynı ısıtıcılar, hem de ısınma süreleri aynıdır. Yani koşullar aynıdır. | 24 | 17 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 48’inin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı öğretim sonrasında ise %63’ünün soruyu tam doğru olarak yanıtladıkları görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak

öğretim öncesinde öğrencilerin % 14 ünün ,%7 sininde öğretim sonrasında kütlesi fazla olanın daha fazla enerjiye sahip olduğunu, buna bağlı olarak da daha fazla titreştiğini düşündükleri görülmektedir. Ayrıca öğretim öncesinde öğrencilerin % 24'ünün koşullar aynı olduğunu için titreşim hareketlerinin aynı şekilde değiştiğini düşündükleri, bu oranın öğretim sonrasında düştüğü görülmektedir.

Bu soru da aynı sıvıların bulunduğu kaplardaki birçok tanecikten sadece bir taneciğinin titreşimi, Şekil 4.10'daki gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.10: Dördüncü sorunun e seçeneğinde verilen şekil.

Bu durumda öğrencilerden; buna göre bu kaplardaki taneciklerin verilen seçenekler için ne veya nelerin farklı olduğunu düşündükleri sorulmuştur (anket 4.soru e seçeneği). Tabloda verilen seçenekler numaralandırılarak gösterilmiştir ve “1-Sıcaklıkları farklıdır 2- Isıları farklıdır 3- Kinetik enerjileri farklıdır 4-Ortalama hareket enerjileri farklıdır 5- İkisi arasında fark yoktur. 6-Toplam enerjileri farklıdır. 7-Diğer“ seçeneklerini ifade etmektedir.

Tablo 4.16: Dördüncü sorunun e seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | | | | | | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|-------|---|---|---|---|---|--|-----------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Çünkü bu titreşimlerin ikisi de farklıdır. Miktarları da 2.daha sıcaktır. Daha çok enerjisi vardır | 17 | 22 |
| | | | | | | - | 1 | 8 |
| | | | | | | - | 1 | - |
| 1 | | | | | | Titreşimleri farklıdır. Sıcaklıkları da farklıdır. | 9 | 4 |
| 1 | | | | 5 | | Sıcaklıkla alakalıdır. | 6 | 3 |
| | 2 | | | | | Miktarı fazla olanda daha fazla enerji vardır. | 6 | 3 |
| | 2 | 3 | | | 6 | Hem miktarları hem de titreşimleri farklıdır. | 5 | 3 |
| 1 | | 3 | | | 6 | Titreşimleri farklıdır. O yüzden sıcaklıkları da farklıdır. | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | - | 4 | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 6 | Hem miktarları hem de titreşimleri farklıdır. | 4 | 3 |
| 1 | | 3 | | 5 | 6 | Sıcaklıkları farklıdır. | 5 | 13 |
| | 2 | | 4 | | | Miktarı fazla olanın ısısı fazladır. | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | | | 6 | Sıcaklıkları ve hareket enerjileri farklı olduğu için | 1 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 6 | Birçok tanecikten biri gösterildiği için | 2 | 1 |
| | | | 4 | | | Miktarı fazla olanın ısısı da farklıdır. | 3 | 1 |
| | 2 | | | 5 | | Miktarları farklıdır. Büyük kaptaki ısı daha fazladır. | 3 | - |
| | 2 | 3 | | | | Isıları ve hareket enerjileri farklıdır. | - | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | Kütleleri farklı olduğu için toplam enerjileri farklıdır. | 1 | 2 |
| | | | | | 6 | Hareket enerjileri farklıdır | 1 | 1 |
| | 2 | | | | 6 | Çünkü ısıları farklıdır | 1 | 2 |
| | | 3 | | | | Hareket enerjileri farklıdır. | 3 | 3 |
| 1 | 2 | | | | 6 | 2.daha fazla ısı almıştır. | 2 | 2 |
| 1 | | 3 | | | | Sıcaklık ve hareket enerjileri farklıdır | 1 | - |
| 1 | 2 | 3 | | | | - | 7 | 3 |
| 1 | | 3 | 4 | | | - | 1 | 6 |
| | | 3 | | | 6 | - | 5 | - |
| | 2 | 3 | | 5 | | - | 3 | - |
| 1 | 2 | | | 5 | 6 | - | - | 1 |
| | | | | | 7 | - | 1 | 4 |
| | | | | | | Boş | - | - |

Bulgular incelendiğinde birçok öğrencinin bütün seçenekleri birden işaretlediği görülmektedir. Bu durum için hem ısıların hem sıcaklıkların farklı olduğunu düşünen öğrenciler olduğu gibi sadece ısıların farklı olduğunu düşünen öğrenciler de bulunmaktadır. Yaklaşık aynı oranlarda olmak üzere öğrenciler en fazla sıcaklık, ısı ve kinetik enerjilerin farklı olduğunu düşünmektedirler, 2 ve 3 seçeneklerinin aynı anda seçildiği veya 1, 2, 3 ün aynı anda seçildiği durumların fazlalığı görülmektedir. Öğrencilerin ısı ve sıcaklık arasında farkı mikroskobik boyutta kavrayamadıkları ve problemin öğretim sonrasında da devam ettiğini bu sonuçlar ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin genel olarak bakıldığında sıcaklık kavramı ile taneciklerin titreşimleri arasında ve sıcaklık artıkça titreşimin artacağı ve her taneciğin titreşiminin aynı olmayacağı konusunu anladıkları görülmekle birlikte bu konuyla ilgili kavram yanlışları mevcuttur. Öğrencilerin;

- Öğrencilerin yarıya yakın kısmı taneciklerin 0 °C de titreşmediklerini düşündükleri,
- Sıcaklık aynı olduğu için bütün taneciklerin aynı şekilde titreşeceğini yani kinetik enerjilerinin aynı olacağını düşündükleri,
- Sıcaklıkları aynı olsa bile madde miktarları farklı olan sıvılardaki taneciklerin farklı şekilde titreşeceğini düşündükleri, öğrencilerin ya miktara bakarak miktarı çok olanın ısıısının fazla olduğundan daha çok titreşeceğini düşündükleri ya da miktarı çok olanın daha az titreşeceğini sanki sıcaklık toplam enerji ve tanecik başına bölüldüğünde daha az enerji düşecek gibi düşündükleri,
- Mikroskobik boyutta ısı ve sıcaklık kavramını karıştırdıkları ve doğru yorumlayamadıkları, görülmektedir. Bu kavram yanlışları öğretim sonrasında oranları korumuş hatta öğretim sonrasında son yazılan düşüncenin oranında bir artış olduğu da dikkati çekmektedir.

4.1.6 Öz Isı

Öğrencilerin öz ısı kavramıyla ilgili kavramsal anlamalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu konuyla ilgili olarak programda suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir ve farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir şeklinde kazanımlar ifade edilmiştir.

Bu amaçla sorulan ilk soruda, bir deneyde aynı miktarlarda ve aynı sıcaklıklarda X sıvısı ve Y sıvısı iki farklı kap içinde özdeş ısıtıcıların üzerine konulduğu ve sıvıların 1 dakika sonra sıcaklıkları tekrar ölçüldüğünde sıcaklıklarının farklı olduğu görüldüğü belirtilmiştir (anket 10. Soru). Bu durumun mümkün olup olmadığını açıklamaları öğrencilerden istenmiştir. Öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17: Onuncu sorudaki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|----------------------------|---------------------|---|-----------------------|------------------------|
| Evet (mümkündür) | Tam Doğru | Çünkü farklı maddeler olabilir. Tanecik yapıları farklı olduğundan bu durum mümkün olabilir. Çünkü öz ısıları farklıdır. | 40 | 57 |
| | Kavram Yanılgısı | Yoğunlukları farklı olabilir. | 9 | 11 |
| | | Çünkü ısıları aynı | 3 | 2 |
| | | Hacimleri farklı olabilir. | 3 | 1 |
| Açıklama yok | | | 6 | 1 |
| Hayır(mümkün değildir) | Kavram Yanılgısı | Tüm koşullar aynı olduğu için sıcaklıklarının eşit olması gerekir. Bu durum mümkün olamaz. | 33 | 26 |
| | Açıklama yok | | | 6 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 40'ının öğretim sonrasında ise % 57'sinin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 33 ünün koşullar eşit olduğu için bu durumun mümkün olmayacağını düşündükleri görülmektedir bu oran öğretim sonrasında % 7 azalmaktadır.

Öz ısı ile kavramsal anlamaları incelemek amacıyla bu sefer farklı iki maddenin soğuduğu bir olay verilerek farklı bir durum için kavramsal anlama analiz edilmiştir. Bu amaçla sorulan anketin 7. Sorusunun ilk kısmında; kütleleri ve başlangıçta sıcaklıkları 50 °C ile aynı olan bir bardak zeytinyağı ile bir bardak suyun aynı odadaki masanın üzerine birbirinden uzak noktalara koyulduğu ve soğumaları için beklendiği belirtilmiştir. Soruda öğrencilerden; 5 dk. sonra sıvıların sıcaklıklarını kıyaslamaları ve açıklama yapmaları istenmektedir. Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4.18 'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.18: Yedinci sorunun a seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|--|--------------------|---------------------|
| Suyun sıcaklığı zeytinyağının sıcaklığından fazladır. | Tam Doğru | Öz ısıları farklıdır. Suyun öz ısısı daha büyüktür ve geç soğur. Çünkü su geç ısınır. Geç ısındığı için de geç soğur. Bu yüzden sıcaklığı daha fazla olur. | 22 | 40 |
| | Kavram Yanılgısı | Suyun yoğunluğu fazladır. Soğuması zaman alır. | 7 | 8 |
| | Açıklama yok | | 5 | 6 |
| Suyun sıcaklığı ile zeytinyağının sıcaklığı aynıdır. | Kavram yanılgısı | Aynı ortamdalar ve aynı anda bırakılmışlar. Bu yüzden sıcaklıkları aynı oranda değişir. | 32 | 19 |
| | | İlk ısıları aynı olduğu için son ısıları da aynıdır. Çünkü aynı ortamda, aynı koşullarda bulunuyor. | 1 | - |
| Zeytinyağının sıcaklığı suyun sıcaklığından fazladır. | Kavram Yanılgısı | Su daha çabuk soğur. Bu yüzden daha soğuktur. Zeytinyağı daha iyi ısı emer. | 15 | 1 |
| | | Zeytinyağının yoğunluğu küçüktür. Daha az soğur. | 18 | 19 |
| | | Zeytinyağının öz ısısı farklıdır. | - | 1 |
| | | Öz ısısı küçük olduğu için sıcaklık değişimi fazladır. | - | 6 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin % 22' sinin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 32 sinin ısı alış-verişinin maddenin cinsine bağlı olmadığını düşündükleri görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin bazılarının yanılgıya düştükleri görülmektedir.

Sorunun ikinci kısmında uzun bir süre beklendiği belirtilmektedir. Bu durumda, iki sınıfın sıcaklıklarını tekrar kıyaslamaları ve açıklama yapmaları istenmektedir. Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlar Tablo 4.19' da görüldüğü gibidir.

Tablo 4.19: Yedinci sorunun b seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|--|-----------------------|------------------------|
| Suyun sıcaklığı ile zeytinyağının sıcaklığı aynıdır. | Tam Doğru | Uzun zaman geçtikten sonra ikisi de soğumuş olur. Ortam ile ısı alış verişi biter. Aynı ortamda oldukları için sıcaklıkları aynı olur. | 43 | 34 |
| | Kavram Yanılgısı | Su daha çabuk ısınır. | | |
| | Açıklama yok | | 4 | 2 |
| Suyun sıcaklığı zeytinyağının sıcaklığından fazladır. | Kavram | Su daha çabuk ısınır. Daha geç soğur. | 19 | 39 |
| | Yanılgısı | Suyun yoğunluğu daha büyük olduğu için geç soğur. | 2 | 4 |
| | Açıklama yok | | 3 | 5 |
| Zeytinyağının sıcaklığı suyun sıcaklığından fazladır. | Kavram Yanılgısı | Su daha çabuk soğur. Bu yüzden daha soğuktur. | 18 | 7 |
| | | Zeytinyağının yoğunluğu küçüktür. | 8 | 5 |
| | | Zeytinyağının yoğunluğu büyüktür. | 3 | - |
| | | Öz ısıları farklıdır. Zeytinyağının öz ısı küçüktür. | - | 3 |
| | Açıklama yok | | - | 1 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 43'ünün öğretim sonrasında ise % 34'ünün soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Öğretimden sonra kavramsal anlamada gerileme olduğu ve suyun daha çabuk ısınıp daha geç soğuyacağını düşünen öğrencilerin oranında % 20'lik bir artış olduğu görülmektedir.

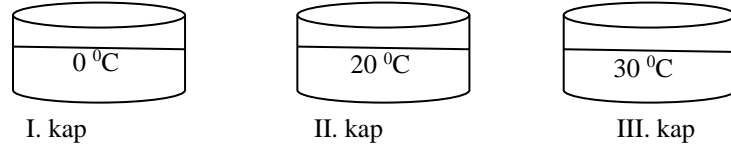
Öz ısı konusunda öğrencilerin kavramsal anlaması incelendiğinde görülmektedir ki, öğrencilerin yarısından fazlasının öz ısı kavramında sorun yaşadıkları görülmektedir. Öğrenciler;

- madde cinsinin ısı alışverişini etkilemeyeceğini düşündüklerini,
- ısı alışverişini yorumlamada eğer farklı maddeler söz konusu ise yoğunluğa bakılarak ısı alışverişi hakkında yorum yapabileceklerini düşündükleri görülmektedir.

4.1.7 Sıcaklık Ölçme

Sıcaklık ölçme ile ilgili olarak bu düzeyde sıvı termometreleri anlatılmakta ve nasıl çalıştıklarını öğrencilerden keşfetmesi istenmektedir. Bu durumda kütleleri aynı, sıcaklıkları farklı su bulunan kaplar verilmiş. Bu kaplardaki sular ile ilgili ısı alışverişi ve duyularla sıcaklık tespiti kavramları konusunda öğrencilerin kavramsal anlamasını incelemek hedeflenmiştir.

Soruda kütleleri ve sıcaklıkları verilen su bulunan kaplar verilerek, iki elin de önce ortadaki II. kaba daldırıldığı, sonra sol elin birinci kaba sağ elin üçüncü kaba daldırıldığı belirtilmiş ve kaplar Şekil 11’de olduğu gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.11: Altıncı sorunun a seçeneğinde verilen şekil.

Bu durumda öğrencilerden; her iki elleri ile hissettikleri sıcaklığı belirtmeleri ve açıklama yapmalarını istenmektedir (anket 6.soru a seçeneği). Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.20’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.20: Altıncı sorunun a seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|--|--------------------|---------------------|
| Sol elimle suyun sıcaklığını daha az, sağ elimle ise daha sıcak hissedirim. | Tam Doğru | Çünkü I. kaptaki sıcaklık daha düşük olduğu için daha soğuk, 3.kaptaki suyun sıcaklığı daha fazla olduğu için daha sıcak hissedirim. | 19 | 23 |
| | Kavram Yanılgısı | Çünkü 3.kapta daha fazla ısı vardır. | 3 | 1 |
| | Kavram Yanılgısı | Çünkü ısı alış-verişi olur ve I kaptaki denge sıcaklığı 10 °C, III. kaptaki denge sıcaklığı 25 °C olur. | 19 | 37 |
| | Açıklama yok | | 2 | 1 |
| | Kodlanamaz | | 1 | 1 |
| Sol elimle suyun sıcaklığını 0 °C,sağ elimle ise 30 °C hissedirim. | Kavram Yanılgısı | Sıcak olanı sıcak soğuk olanı soğuk hissedirim. Sıcaklığı kaç °C ise aynısını hissedirim.2.kapta durması durumu etkilemez | 52 | 21 |
| | | Isıları nasılsa öyle hissedirim. | 0 | 7 |
| | Açıklama yok | | 2 | 4 |
| | Kodlanamaz | | 0 | 1 |
| İkisini de aynı sıcaklıkta hissedirim | Kavram yanılgısı | Isı alış-verişi olur ve sıcaklık eşitlenir. Bu yüzden aynı hissedirim. | 2 | 4 |

Tabloda görüldüğü gibi, öğrencilerin öğretim öncesinde % 19' unun öğretim sonrasında ise % 23 ünün soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 52'sinin duyularla sıcaklık tespitinin yapılabileceğini ve sıcaklığı aynı ölçebileceğini düşündükleri görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin yarısına yakınının yanılgıya düştükleri görülmektedir, bu oran öğretim sonrası % 23 e düşmüştür. Öğretim sonrasında sıcaklık hissetmeyi ısı denge kavramıyla ilişkilendirerek açıklayan öğrenci oranının % 19' dan % 37'ye yükseldiği görülmektedir.

Öğrencilerin elleri birinci ve üçüncü kapta biraz beklettikten sonra tekrar ortadaki II. kaba daldırıldığı belirtilmiştir. Bu durumda öğrencilerden; her iki elleri ile hissettikleri sıcaklığı belirtmeleri ve açıklama yapmaları istenmektedir (anket 6.soru b seçeneği) Öğretim öncesi ve sonrası verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.21'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.21: Altıncı sorunun b seçeneğindeki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|---|------------------|---|--------------------|---------------------|
| Suyun sıcaklığını her iki elim farklı hisseder. Sol elim ile daha sıcak, sağ elimle ise soğuk hissederim. | Tam Doğru | Çünkü I. kaptaki sıcaklık daha düşük olduğu için daha sıcak,3.kaptaki suyun sıcaklığı daha fazla olduğu için daha soğuk hissederim. | 28 | 25 |
| | Kısmen Doğru | Sol elimle 20 sağ elimle 25 hissederim | 2 | 10 |
| | Kavram Yanılgısı | Sol elim 0 sağ elim 30 hisseder. | 6 | 3 |
| | | Sol elim ısıısını daha çok, sağ elim ısıısını daha az hisseder. | 0 | 4 |
| | | Sol elim 10 sağ elim 25 hisseder. Çünkü ısı alış verişi olur ve sıcaklık dengelenir. | 11 | 28 |
| | Açıklama yok - | | 1 | 4 |
| Her iki elimle hissettiğim sıcaklık aynı ve 20 °C'dir. | Kavram Yanılgısı | Sıcaklığı kaç °C ise iki elim ile de aynıısını hissederim. Bu durum sıcaklıkları etkilemez. | 49 | 20 |
| | Açıklama yok | | 3 | 5 |
| | Kodlanamaz | | - | 1 |

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin öğretim öncesinde % 28'inin, öğretim sonrasında %25'inin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 49'unun duyularla sıcaklık tespitinin yapılabileceğini ve sıcaklığı aynı ölçebileceğini düşündükleri görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin yarısına yakınının yanılgıya düştükleri görülmektedir.

Öğrencilerin duyularla sıcaklık tahmini konusunda kavramsal anlamasını incelendiğinde bu durumlarda öğretim sonrasında bile yaklaşık dörtte üçünün problemi olduğu görülmektedir. Üstelik bu deney müfredatta olan ve kolaylıkla yapılabilecek ve günlük hayatta karşılaşılan bir durumdur. Öğrencilerin;

- Duyularımızı sıcaklık ölçmede kullanabileceğimizi sıcak-soğuk geçişlerinden etkilenmeyeceğimizi ve hangi sıcaklıkta ise ortam o şekilde durumu hissedeceğimizi düşündükleri,

- Ayrıca ısı alışverişi ve sonrasında ısı denge konularını gereğinden fazla genelleştirdikleri, dengeye gelecek sistemleri yanlış yorumladıkları ve aralarında herhangi bir iletişim olmasa bile bir aracı vasıtasıyla sanki iki sistemin ısı dengeye gelmişçesine düşünüldüğü görülmektedir.

4.1.8 Enerji Dönüşümleri

Hareket enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü konusunda farklı örnekler üzerinden öğrencilerin kavramsal anlamasını incelemek hedeflenmiştir.

Hareket Enerjisinden Isı Enerjisine Dönüşüm

Bu soruda bir bisikletin tekerleğinin indiği ve pompayla şişirildiği ve pompanın sıcaklığının arttığı gözlemlendiği belirtilmiş ve bu olayı nasıl açıkladıkları öğrencilere sorulmuştur (anket 11. Soru). Öğretim öncesi ve öğretim sonrası öğrenci yanıtlarından elde edilen bulgular tabloda verilmiştir.

Tablo 4.22: On birinci sorunun a şıkkındaki veri tablosu.

| Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|------------------|--|-----------------------|------------------------|
| Tam Doğru | Enerji kaybolmaz dönüşür. Pompanın ısınmasının sebebi enerji dönüşümüdür. Hareket enerjisi ısı enerjisine dönüşür. | 12 | 46 |
| Kısmen Doğru | Sürtünme kuvvetinden dolayı ısı açığa çıkar. | 50 | 29 |
| Kavram Yanılgısı | Pompa basınçtan dolayı ısınır. | 11 | 10 |
| | Havanın sıcaklığı pompaya geçer. | 16 | 1 |
| | Pompanın sıcaklığı tekerleğe geçer. | 4 | 2 |
| | Tanecikler sıkıştığı için sıcaklık artmıştır | 6 | 9 |
| Açıklama yok | | 1 | 3 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin % 12 ' sinin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 50 sinin ısınmanın sebebini sürtünme kuvveti olarak

düşündükleri görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin bazılarının yanılıya düştükleri görülmektedir.

Sorunun ikinci kısmında bir süre bisiklete binildikten sonra bisikletin tekerleğine dokunulduğunda belirtiliyor. Lastiğin sıcaklığının artıp artmayacağı ve nasıl açıklanacağı öğrencilere sorulmuştur. Öğretim öncesi ve öğretim sonrası öğrenci yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23: On birinci sorunun b şikkındaki veri tablosu.

| Yanıt | Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|-----------------|------------------|---|--------------------|---------------------|
| Artmış olabilir | Tam Doğru | Enerji kaybolmaz dönüşür. Tekerleğin ısınmasının sebebi enerji dönüşümüdür. Hareket enerjisi ısıya dönüşmüştür. | 10 | 43 |
| | Kısmen Doğru | Sürtünmeden dolayı sıcaklık artar. | 60 | 45 |
| | Kavram Yanılgısı | Tekerlek basınçtan dolayı ısınır. | 8 | 0 |
| | | Havanın sıcaklığı yola, yolun sıcaklığı tekerleğe geçer. | 2 | 1 |
| | | Tekerlek ile yol tepkimeye girmiştir. | 1 | 0 |
| | | Havanın sıcaklığı tekerleğe geçmiştir. | 5 | 0 |
| | Açıklama yok | | - | 1 |
| Artmış olamaz | Kavram Yanılgısı | Çünkü sıcaklık aynı sıcaklığı değişmez. | 11 | 7 |
| | Açıklama yok | | 5 | 3 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin % 10 ’ unun soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 60’ının ısınmanın sebebini sürtünme kuvveti olarak düşündükleri görülmektedir. . Öğretim sonrasında bilimsel olarak tam doğru yanıt sınıfın % 43’ ünün verdiği ve bazı öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir.

Sorunun üçüncü kısmında öğrencilerden aynı nedenle sıcaklık artışının olduğu farklı olaylara örnek verilmesi istenmiştir, verilen örneklerden elde edilen bulgular Tablo 4.24’de gösterilmektedir.

Tablo 4.24: On birinci sorunun c şikkındaki veri tablosu.

| Yanıt | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|-----------------------------------|---|--------------------|---------------------|
| Doğru Örnekler | Tahtayı ve elimizi sürtmek | 27 | 38 |
| | Araba ve motorun ısınması | 12 | 5 |
| | Araba ve kamyon, bisikletin tekerleğinin ısınması | 20 | 21 |
| | Portakal sıkacağı ve bir koşucunun koşması | 2 | 6 |
| | Silgiyle silmek, kömürleri sürtmek | 1 | 7 |
| | Silgiyle silmek, ayağımızı sürtmek | 8 | 13 |
| | Tren rayları | 1 | 2 |
| Kavram yanlışları Hatalı örnekler | Balonun şişmesi, topun şişmesi, simit in şişmesi | 14 | 2 |
| | Suyun donması, buzun erimesi | 3 | 1 |
| | Alüminyum folyo, elektrikli süpürge | 1 | - |
| | Arabanın tekerleği, ütü | 1 | - |
| | Kaşıkla çay karıştırmak, ütü | 1 | - |
| | Tüpe konulan çay, kaynatılan su | 1 | - |
| | Ütü yapmak | 1 | 2 |
| Kodlanamaz | | 6 | - |
| Açıklama yok | | 1 | 3 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin % 71’inin soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin % 23 ünün ise yanlışya düştükleri görülmektedir. Öğretim sonrasında bilimsel olarak tam doğru yanıt sınıfın % 92’ sinin verdiği ve bazı öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir.

Elektrik Enerjisinden Isı Enerjisine Dönüşüm

Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü konusunda öğrencilerin kavramsal anlamasını incelemek amacıyla sorulan 12. soruda; öğrencilerden ütü prize takıldıktan sonra tabanının ısınmasını açıklamaları ve sonrasında benzer 2 farklı örnek vermeleri istenmiştir. Tabloda ütü tabanının sıcaklık artışı ile ilgili yapılan açıklamalardan elde edilen bulgular Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 4.25: On ikinci sorunun a şikkındaki veri tablosu.

| Kategori | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|------------------|---|-----------------------|------------------------|
| Tam Doğru | Enerji kaybolmaz dönüşür. Ütünün ısınmasının sebebi enerji dönüşümüdür. Elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür. | 30 | 62 |
| Kavram Yanılgısı | Sürtünme kuvvetinden dolayı ısı açığa çıkar. | 15 | 15 |
| | İçindeki su ısınır. Su kaynadığı ve buharlaştığı için | 41 | 15 |
| | Ütü basınçtan dolayı ısınır. | 10 | 3 |
| | Kıyafetlerin sıcaklığı ütüye geçer. | 1 | - |
| Açıklama yok | | 2 | 5 |
| Kodlanamaz | | 1 | - |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin % 30 ' unun soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu durumla ilgili olarak öğrencilerin % 41 inin ısınmanın sebebini suyun buharlaşmasına bağlı olduğunu düşündükleri görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin bazılarının yanılgıya düştükleri görülmektedir. Öğretim sonrasında bilimsel olarak tam doğru yanıtı sınıfın % 62' sinin verdiği ve bazı öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir.

Öğrencilerden aynı nedenle sıcaklık artışının olduğu farklı olaylara örnek vermeleri istendiğinde öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26: On ikinci sorunun b şıkkındaki veri tablosu.

| Yanıt | Açıklama | Ön test % N=177 | Son test % N=177 |
|--------------------------------------|---|--------------------|---------------------|
| Doğru Örnekler | Su ısıtıcısı ile suyu ısıtmak, televizyonun ısınması | 9 | 6 |
| | Elektrik sobası, düzleştirici, ampul, saç k.mak. | 14 | 19 |
| | Tost makinesi ,fön makine | 7 | 16 |
| | Elektrikli kahve makinesi, ketil | 5 | 11 |
| | Mikrodalga, fırın, elektrikli süpürge | 5 | 10 |
| | Buhar makinesi, vakum makinesi | 1 | 4 |
| | Ocak, bilgisayar, telefonun şarjda ısınması | 3 | 11 |
| Kavram yanlışları Hatalı örnekler | Kalorifer , güneş paneli, tencerede yemeğin pişmesi, çorba kaşığının ısınması, tavanın ısınması | 24 | 2 |
| | Tereyağının ve buzun erimesi | 2 | - |
| | Araba lastiğinin yanması | 3 | 6 |
| | Su şişesinin ve camın ısınması | 2 | |
| | Elektriklenme, sürtünme | 15 | 3 |
| | Tekerleği şişirmek | 3 | 2 |
| | Denizlerin buharlaşması suyun kaynaması | 1 | 4 |
| Boş | | 6 | 6 |

Öğretim öncesinde öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin % 44 ' ünün soruyu tam doğru olarak yanıtladığı görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin % 50 sinin ise yanlışya düştükleri görülmektedir. Öğretim sonrasında bilimsel olarak tam doğru yanıt sınıfın % 77' sinin verdiği bazı öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir.

Öğrencilerden günlük hayatla ilgili örneklerden yola çıkılarak enerji dönüşümlerini yorumlamalarının istendiği bu örneklerde genel olarak doğru yanıtların verildiği görülmektedir. Özellikle mekanik enerjiden ısı enerjisine dönüşüm konusunda pek fazla problem olmadığı görülmektedir. Elektrik enerjisinden ısı enerjisine dönüşüm konusu ile ilgili olarak günlük hayatta çok karşılaştıkları bir örnek olan ütü konusunda öğrencilerin olayı kavrayamadıkları görülmektedir. Bu konuda ek olarak verilen örneklerde ise daha fazla yanlış örnek verilmiştir. Öğrencilerin mekanik enerjiden ısı enerjisine dönüşüm konusunda daha iyi olduğu söylenebilir.

4.2 Argümantasyon Modeli İle İlgili Bulgular

Argümantasyon destekli hikayelerle yarışalım etkinliklerinden elden edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.1 Hikayeler ile Yarışalım Etkinlik 1

Bu etkinlik Kabakdere Orta Okulu 8A ve 8B sınıflarında öğrenim gören 32 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrenciler 2 şerli grup olarak etkinliğe katılmıştır.8A sınıfında 7 grup,8B sınıfında 9 grup olmak üzere toplam 16 grup oluşmuştur.

Her öğrenciye hikayelerle yarışalım etkinlik yaprakları dağıtılmıştır. Her iki sınıfta da 1 er grubun etkinlik süreci video kaydına alınmıştır. Öğrenciler ayrıca araştırmacı tarafından etkinliği etkilemeyecek şekilde gözlenmiştir.

8A sınıfının mevcudu az olduğu için 7 grup bulunmaktadır. Öğrenciler etkinliği 5 dk. bireysel okumuştur. Daha sonra bu gruplardan 5 tanesi grup arkadaşı ile tartıştıktan sonra etkinlik sorularını cevaplamıştır.2 grup ise etkinlik sorularını önce bireysel cevapladıktan sonra grup arkadaşları ile görüşlerini tartışmıştır. Sonuçta ise bütün gruplar grup arkadaşı ile tartışmaları sonucundaki düşüncelerini etkinlik sorularına yazmıştır.

8B sınıfında ise 9 grup bulunmaktadır. Öğrenciler etkinliği 4 dk. okumuştur. Daha sonra bu gruplardan 6 tanesi grup arkadaşı ile tartıştıktan sonra etkinlik sorularını cevaplamıştır.3 grup ise önce etkinlik sorularını bireysel olarak cevaplamış, daha sonra grup arkadaşı ile görüşlerini paylaşmıştır. Sonuçta ise bütün gruplar grup arkadaşı ile tartışmaları sonucundaki düşünceleri etkinlik sorularına yazmıştır.

Etkinlik 1 Verileri ve Bulgular:

Her iki sınıfta oluşan toplam 16 grup vardır.

Bu gruplarda bulunan öğrencilerden alınan etkinlik yapraklarından 11 tanesinin iddiaları aynıdır fakat 5 tanesinin iddiaları ise grup arkadaşıyla farklılık göstermektedir.

Bütün gruplardan alınan etkinlik yaprakları sayılar ile numaralandırılmıştır. Aynı grupta bulunan öğrenciler ise A ve B olarak ifade edilmiştir.

Ayrıca bu gruplardan alınan etkinlik yapraklarının hepsinde iddia bulunmakla beraber, bazı gruplar da çürütmelerin ve gerekçelerin olduğu, bazı gruplarda ise çürütmelerin ve gerekçelerin olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar aşağıda verilmiştir.

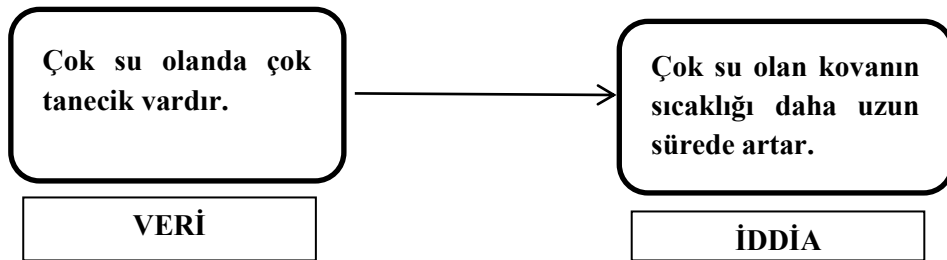
1.Soru: a. Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

b. Nedenini açıklayınız?

Bu soruda 16 gruptan 10 tanesi Murat'ın görüşüne katılmaktadır. Gruplardan 1 tanesi hem Ahmet'in hem de Murat'ın görüşüne katılmaktadır.5 grupta ise grubu oluşturan öğrenciler arasında görüş ayrılığı bulunmaktadır. Bu öğrencilerden 5 tanesi Murat'ın, 5 tanesi ise Ahmet in görüşüne katılmaktadır.

Aşağıda grupların iddia, veri ve gerekçeleri belirtilmektedir.16 grupta bulunan bütün öğrencilerin iddiası bulunmaktadır. Bu gruplardan 15 tanesinin gerekçesi bulunmakla beraber, sadece bir grupta bulunan öğrencilerden birisinin gerekçesi varken diğer öğrencinin gerekçesi yoktur.

Murat'ın Görüşüne Katılan Öğrencilerin Veri-İddia ve Gerekçeleri



Şekil 4.12: Murat'ın görüşüne katılan öğrencilerin veri ve iddiası.

G1: Daha çok taneciği olanı daha çok ısıtmak gerekir.

G2: Daha doğru geldi.

G3: Çünkü kırmızı kovaya ağzına kadar su koymuş annesi. Maviye yarısına kadar su doldurur. Murat'ta bunu çözmüş ve çok su daha çok sürede kaynar.

G4: Çünkü içinde az su olan kova daha çok ısınır.

G5:Çünkü Murat'ın dediği doğrudur. Taneciklerin ısısı olmaz ve az olan kovadaki su daha çabuk ısınır.

G6:Ahmet çok su dolu kovanın çabuk ısınacağını sanıyor ama yanlış düşünüyor. Doğrusu daha az su olan kova daha önce ısınır.

G7:Çünkü su az olduğunda daha çabuk ısınır. Çok olduğunda daha çok tanecik olduğu için daha geç ısınır.

G8:Çünkü kırmızı kovada daha çok tanecik olduğu için kırmızı kova daha çok ısıtılmıştır.

G9:A:Çünkü yarı kovada daha az su olduğu için çabuk ısınır. Çok su olan kova biraz geç ısınır.

G10:Kırmızı kova ağzına kadar dolu olduğu için tanecikleri ısıtmak o kadar zordur.

G11:Suyun miktarı çok olduğu için tanecikler birbirine aktarıyorlar. Ben hep çay suyu kaynarken bunu görüyorum.

G12:Çünkü kırmızı kovadaki su çok fazla mavi kovaya göre daha çok ısınır.

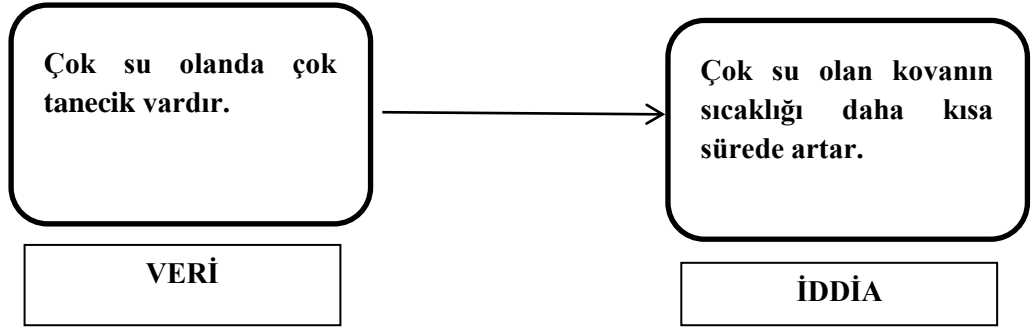
G13:A:Çünkü kırmızı kovada su daha çoktur.

G14: A:Çünkü kırmızı kovada su çok olduğu için.

G15:A:Çünkü daha fazla su geç ısınır. Az su daha erken ısınır.

G16:A:Çünkü taneciklerin ısısı olmaz sıcaklığı olur. Az su olan kova daha çabuk ısınır.

Ahmet 'in Görüşüne Katılan Öğrencilerin Veri-İddia ve Gerekçeleri



Şekil 4.13: Ahmet'in görüşüne katılan öğrencilerin veri ve iddiası.

G9:B:Çok su olan kovada daha fazla tanecik vardır. Isıları da vardır. Daha çok su olan kovanın ısısı daha fazla olur

G13:B:Ahmet doğru söylüyor, içinde çok su olan kovada daha çok tanecik, bu yüzden daha çok ısısı vardır.

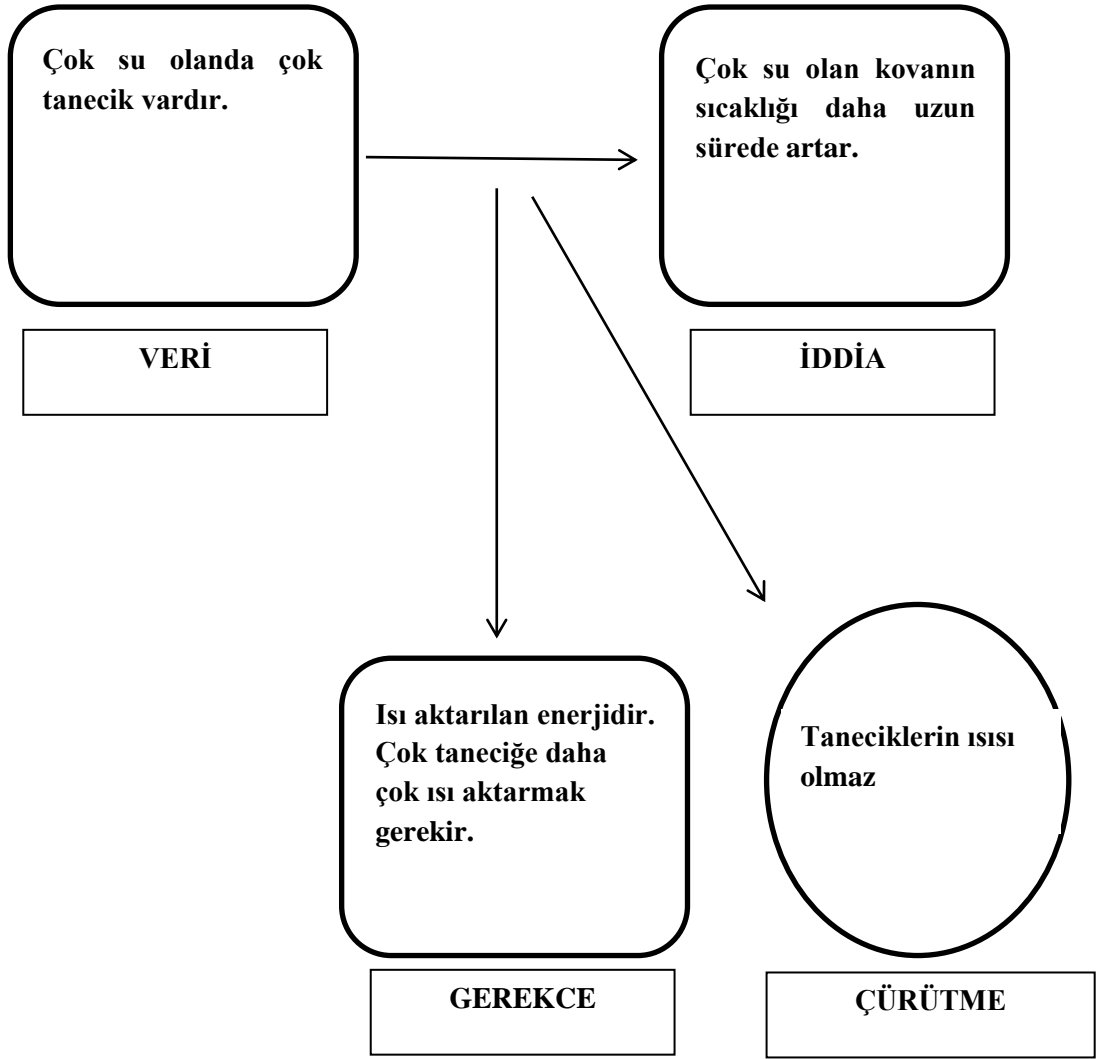
G14:B:Gerekçe yok.

G15:B:Çünkü tanecik çoksa ısı da çoktur.

G16:B:Çünkü çok su olan kovada daha fazla tanecik vardır. Su da hem sıcaklık hem de ısısı vardır.

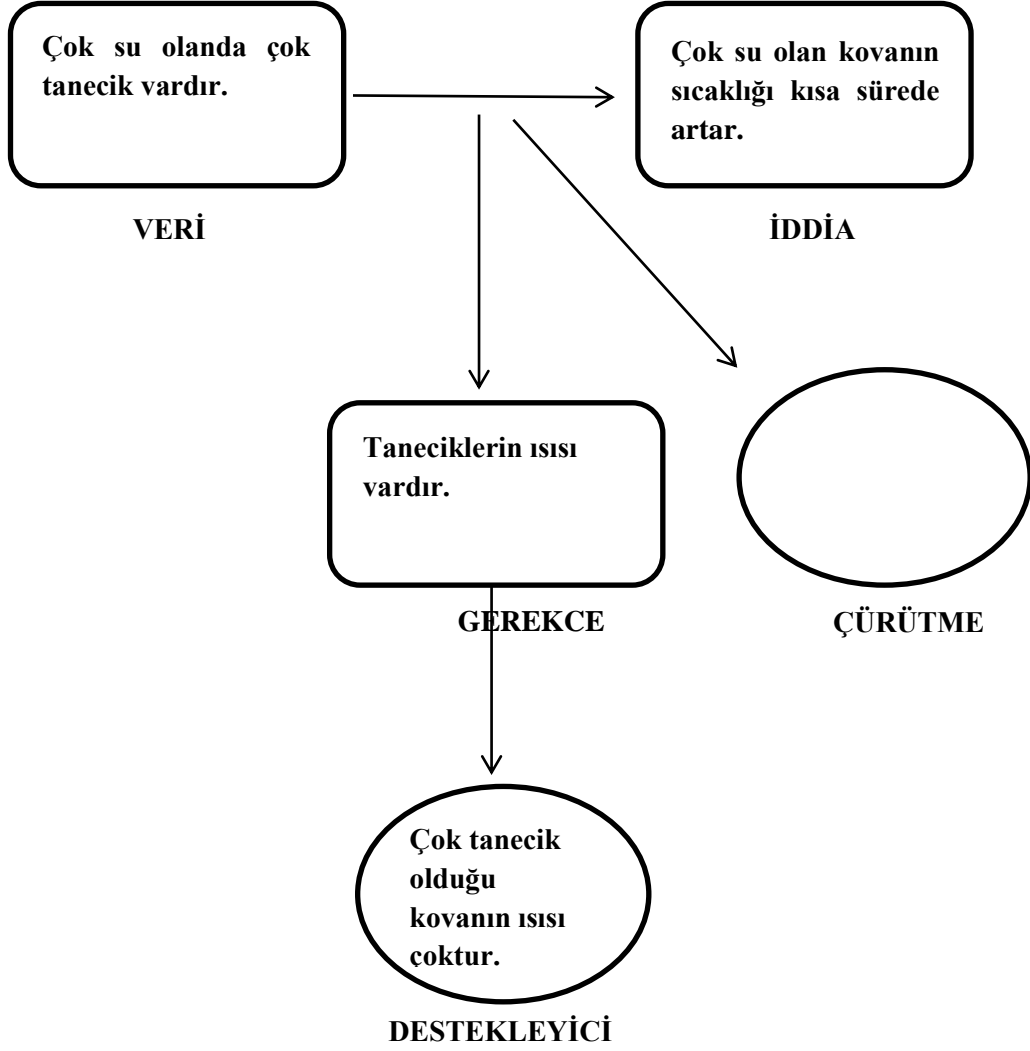
Etkinlik sorularına verilen cevaplar sınıflandırıldığında 3 sınıf oluşmaktadır. Gruplardan 1.grubun tartışması aynı zamanda videoya da çekilmiştir. Bu grubun tartışması Toulmin argüman modeline göre aşağıda gösterilmiştir. Hikayelerle yarışalım 1.etkinliğinde Ahmet'in ve Murat'ın olmak üzere 2 görüş vardır.

Murat'ın görüşü



Şekil 4.14: Murat'ın görüşüne katılan öğrencilerin argüman öğeleri.

Ahmet'in görüşü



Şekil 4.15: Ahmet'in görüşüne katılan öğrencilerin argüman öğeleri.

2.Soru: Ahmet'in yerinde olsaydınız Murat'ın nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Murat'a karşı yapılan çürütmeler (Bilimsel olarak doğru olan görüşe karşı yapılan çürütmeler)

Murat'a karşı yapılan çürütmelerde de deneye dayalı ve teorik kavramlara dayalı olmak üzere başlıca iki çeşit çürütme vardır.

Ayrıca 16 gruptan 6 tane grupta öğrencilerin her ikisinde de çürütme yoktur.3 tane grupta ise grup öğrencilerinden birisinde çürütme varken diğerinde çürütme yoktur.

Deneye dayalı çürütme yapan gruplar: G1,G10,G12,G13B,G16B

Teoriye dayalı çürütme yapan gruplar: G7,G8,G9B,G14B,G15

Çürütme olmayan grup ve öğrenciler: G2,G3,G4,G5,G6,G11,G13A,G14A,

G16A

Verilen cevaplar aşağıda verilmiştir.

G1: Ahmet Murat'a her şeyin bir ısıtı olduğunu şöyle ikna eder; farklı farklı maddelere dokundurur. Her şeyin bir ısıtı var diyerek Murat'ı ikna etmiş olur.

G2,G3,G4,G5,G6: Çürütme yok

G7:-Ben Ahmet'in yerinde olsaydım, çok suda daha fazla tanecik vardır diyerek Murat'ın görüşünü çürütürdüm.

G8:Ben Ahmet'in yerinde olsaydım, Murat'a mavi kovanın daha çabuk ısındığını söyledim. Çünkü ısı aktarımı farklı olduğu için.

G9: A:Ahmet'in yerinde olsam Murat'ın dediğine katılır ve tartışmayı orada keserdim.

B:Daha çok su olan kovada daha fazla tanecik olduğunu ve tanecik fazla olduğu içinde ısıtısının fazla olacağını söyledim.

G10:Onunla bir deney yaparak kanıtlarım.

G11:Çürütme yok

G12:Ben olsaydım Murat'ın söylediklerinin tam tersini söyledim. Mavi kovayı ağzına kadar doldurup tekrar yapardım.

G13:A: Çürütme yok

B: Onunla bu işi beraber denerdim. Yani aynı anda hem yarım suyla dolu kovayı hem de ağzına kadar dolu kovayı ısıtırdım.

G14:A:Ahmet'in dediği gibi iki kovayı ısıtmak için zaman gerekir.

B:Kardeşim kırmızı kovadaki tanecikler daha fazla olur çünkü o ağzına kadar dolu olduğu için.

G15: Taneciği fazla olduğu için sıcaklık eşit olduğunu söylerim ve ikna ederim.

G16:A:Ahmete katılmıyorum.

B:Çok kovada su daha geç ısınır ama çok olan kovada ısı daha fazladır. Suyu kaynattığımızda tanecikler daha fazla olur ve daha sıcaktır.

3.Soru: Murat'ın yerinde olsaydınız Ahmet'i nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Ahmet'e karşı yapılan çürütmeler (Bilimsel olarak doğru olmayan görüşe göre çürütmeler)

Ahmet'e karşı yapılan çürütmelerde deneye dayalı ve teorik kavramlara dayalı olmak üzere başlıca iki çeşit çürütme vardır.

Ayrıca 16 gruptan 11 tanesinde gruptaki her iki öğrencinin etkinlik yapraklarında çürütme varken, 5 grupta ise gruptaki öğrencilerden birisinde çürütme varken diğerinde çürütme yoktur.

Deney dayalı çürütme yapan gruplar:G1,G3,G4,G5,G6,G7,G8,G10,G11,G12

Teoriye dayalı çürütme yapan gruplar:G2,G6,G9A,G13A,G14A,G15A,G16A

Çürütme olmayan gruplar ve öğrenciler:G9B,G13B,G14B,G15B,G16B

Etkinlikteki cevaplar aşağıda verilmiştir.

G1: Murat Ahmet'i şöyle ikna eder. Aynı iki kaba farklı miktarlarda su doldurup aynı süre ısıttıktan sonra miktarı az olanın miktarı fazla olandan daha sıcak ve daha çabuk ısındığını gösterir.

G2:Murat doğru söylüyor. Çünkü çok tanecikli su yani çok su daha fazla vakit ister. Taneciklerin hepsinin ısınması lazımdır.

G3: Bir deney yaptım. Aynı kovada aynı sıcaklıkta birisine dolu, birisine yarı dolu su koyar deneyi yaptım, o zaman görürdü.

G4: İki kova alırdım. Birisine yarısına kadar, birisine ağzına kadar su doldururdum. İkisini de aynı sıcaklıkta sobanın üstüne koyardım. Bu şekilde az olan suyun çabuk kaynadığını görürdü.

G5: A: Ben onun görüşünü çürütmek için suyun ısısını eşitledim. İkisine de aynı miktarda su kayarım, onu kandırırım.

B: Ben Murat'ın yerinde olsaydım, onu ikna etmek için iki kova alırdım. Birine çok su birisine yarım su koyup onları ısıtıp onu ikna ederdim.

G6: Daha az olan kovada tanecikler çabuk çoğalır. Daha çok olan kovadaki yavaş taneciklenir.

G7: Ona deneyerek gösterirdim. Bir suyun ısınmasının tanecik miktarına bağlı olarak ısındığını söylerdim.

G8: Kırmızı kova da daha çok tanecik olduğu için daha çabuk ısıtır ve sıcaklığı daha fazladır.

G9: A: Onun yerinde olsam ısrar eder, onu bıktırır ve kabul ettirirdim.

B: Çürütme yok.

G10: İki cezve alıp birisini yarısına kadar birisini ağzına kadar doldurup ikisine de aynı ısıyı verip, hangisinin önce ısınacağına bakardık.

G11: A: Suyun taneciklerinin olduğunu ama taneciklerin ısısı olmadığını ancak suyun sıcaklığı olduğunu söylerdim. Bunun için ona deney yaptım. Deney tüplerine su koyar ısıtırdım. Taneciklerin ısısının olmadığını, sıcaklığının olduğunu söylerdim.

B: İki tüpü alırdım. İkisini de eşit yakardım. Birisine suyu fazla koyardım ona hangi suyun daha önce kaynadığını gösterirdim. Daha az olan suyun daha çabuk buharlaştığını görürdü.

G12: Kovaları tekrar doldurup bu sefer eşit sıcaklıkta ve eşit sürede yaptım.

G13:A:Ahmet kırmızı kovada daha çok su var, ondan çabuk kaynamıyor. Mavi kovada ise az olduğu için o daha fazla ısınır.

B:Çürütme yok.

G14:A:Murat'ın dediği gibi çok su olan kova daha fazla ısınır.

B:Çürütme yok.

G15:A:Az suyun taneciği az olduğu için daha çabuk ısınır.

B:Çürütme yok.

G16:A:Murat'a her zaman katılıyorum. Çünkü sıcak su ve soğuk su diye bir şey var.

B: Çürütme yok.

4.Soru: Grup arkadaşınızla tartıştıktan sonra sizin düşüncenizde değişiklik oldu mu? Eğer değişiklik olduysa baştan ne düşünüyordunuz, düşüncenizde ne gibi bir değişiklik oldu açıklayınız? Bu soruya verilen cevapların analizi aşağıda verilmiştir.

16 gruptan 11 tanesinin görüşü aynıydı. Grup arkadaşları ile tartıştıktan sonra da görüşlerinin değişmediğini, çünkü zaten aynı fikirde olduklarını etkinlik yapraklarına belirtmişlerdir.

5 grupta ise grup arkadaşlarının düşüncelerinde farklılık olmasına rağmen, tartıştıktan sonra da kendi fikirlerinin değişmediğini, çünkü haklı olduklarını etkinlik yapraklarına belirtmişlerdir.

4.2.2 Hikayeler ile Yarışalım Etkinlik 2

Bu etkinlik Kabak dere Orta Okulu 8A ve 8B sınıflarında öğrenim gören 30 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrenciler 2 şerli grup olarak etkinliğe katılmıştır.8A sınıfında 5 grup,8B sınıfında 10 grup olmak üzere toplam 15 grup oluşmuştur.

Her öğrenciye hikayelerle yarışalım etkinlik yaprakları dağıtılmıştır. Her iki sınıfta da 1 er grubun etkinlik süreci video kaydına alınmıştır. Öğrenciler ayrıca araştırmacı tarafından etkinliği etkilemeyecek şekilde gözlenmiştir.

8A sınıfının mevcudu az olduğu ve uygulama günü devamsızlık yapan öğrenciler bulunduğu için 5 grup bulunmaktadır. Öğrenciler etkinliği 4 dk. bireysel okumuştur. Daha sonra bu gruplardan 3 tanesi grup arkadaşı ile tartıştıktan sonra etkinlik sorularını cevaplamıştır. 2 grup ise etkinlik sorularını önce bireysel cevapladıktan sonra grup arkadaşları ile görüşlerini tartışmıştır. Sonuçta ise bütün gruplar grup arkadaşı ile tartışmaları sonucundaki düşüncelerini etkinlik sorularına yazmıştır.

8B sınıfında ise 10 grup bulunmaktadır. Öğrenciler etkinliği 4 dk. okumuştur. Daha sonra bu gruplardan 7 tanesi grup arkadaşı ile tartıştıktan sonra etkinlik sorularını cevaplamıştır. 3 grup ise önce etkinlik sorularını bireysel olarak cevaplamış, daha sonra grup arkadaşı ile görüşlerini paylaşmıştır. Sonuçta ise bütün gruplar grup arkadaşı ile tartışmaları sonucundaki düşünceleri etkinlik sorularına yazmıştır.

Etkinlik Verileri ve Bulgular

Her iki sınıfta oluşan toplam 15 grup vardır.

Bu gruplarda bulunan öğrencilerden alınan etkinlik yapraklarından 14 tanesinin iddiaları aynıdır fakat 1 tanesinin iddiaları ise grup arkadaşıyla farklılık göstermektedir.

Bütün gruplardan alınan etkinlik yaprakları sayılar ile numaralandırılmıştır. Aynı grupta bulunan öğrenciler ise A ve B olarak ifade edilmiştir.

Ayrıca bu gruplardan alınan etkinlik yapraklarının hepsinde iddia bulunmakla beraber, bazı gruplar da çürütmelerin ve gerekçelerin olduğu, bazı gruplarda ise çürütmelerin ve gerekçelerin olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin yanıtları aşağıda verilmektedir.

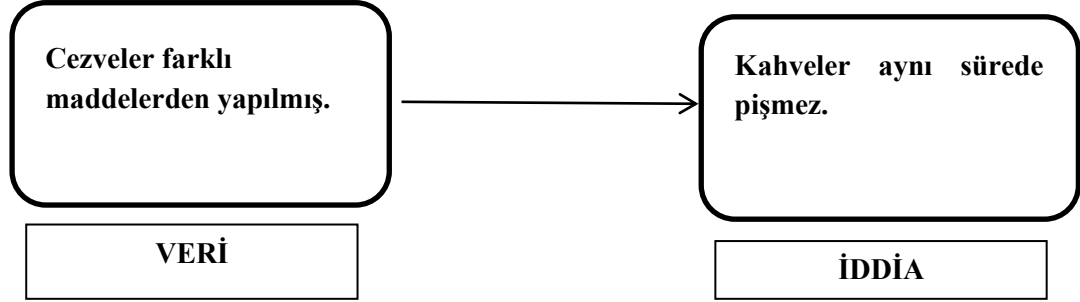
1.soru: a. Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

b. Nedenini açıklayınız?

Bu soruda 15 gruptan 14 tanesi ve 1 gruptan bir öğrenci Elif 'in görüşüne katılmaktadır. Gruplardan 1 tanesinden bir öğrenci Melda'nın görüşüne katılmaktadır.

Aşağıda grupların iddia, veri ve gerekçeleri belirtilmektedir.15 grupta bulunan bütün öğrencilerin iddiası bulunmaktadır. Bu gruplardan 15 tanesinin gerekçesi bulunmakla beraber, sadece bir grupta bulunan öğrencilerden birisinin gerekçesi varken diğer öğrencinin gerekçesi yoktur.

Elif 'in Görüşüne Katılan Öğrencilerin Veri-İddia ve Gerekçeleri



Şekil 4.16: Elif 'in görüşüne katılan öğrencilerin verisi-iddiası.

G1:Çünkü öz ısıları farklıdır. Öz ısısı fazla olan madde geç ısınır ve geç soğur. Bu yüzden farklı iki maddenin şekilleri ve kütleleri aynı olsa da kahveler aynı anda pişmez.

G2:Çünkü cezveler farklı maddeden yapılmış.

G3:A:Çünkü doğru söylüyor. Cezvenin ikisi de farklı maddelerden yapıldığı için aynı anda pişmez.

G4:Çünkü hacimleri ve miktarları aynı olsa bile ısınması maddenin cinsine de bağlıdır. Öz ısısı büyük olanın daha fazla ısınması gerekir.

G5:Cezvelerin cinsi farklı, bu yüzden öz ısısı da farklı. Öz ısı yüksek olan geç ısınır.

G6:Elif demir ve bakırın öz ısılarının farklı olduğunu söylüyor onun için.

G7:Maddelerin cinsi farklı olduğu için öz ısıları da farklıdır. O yüzden aynı zamanda pişmez.

G8:Çünkü öz ısısı büyük olan daha çok ısı ister, küçük olan daha az ister.

G9:Çünkü bakır cezvenin öz ısısı küçük olduğu için çabuk ısınır, demir cezveden önce kaynar ve servise hazır olur.

G10:Çünkü cezveler aynı boyda ama öz ısılar farklı. Bu yüzden bakır cezvedeki kahve daha çabuk pişer.

G11:Çünkü cezveler farklı maddelerden yapılmış. Bu yüzden öz ısuları da farklı olduğundan aynı anda pişmez.

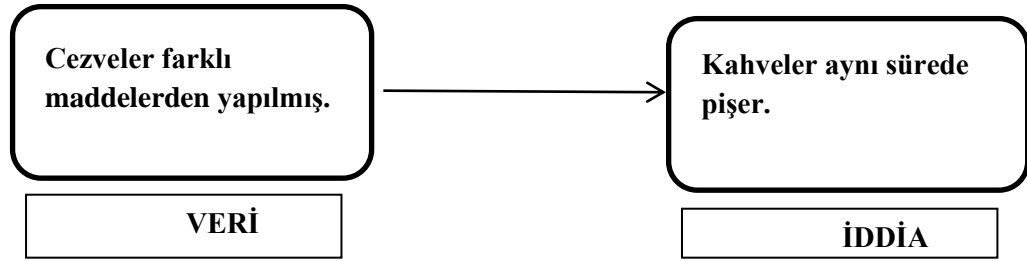
G12:Çünkü maddeler farklı olduğu için öz ısuları da farklı olur.

G13:Demir cezvenin öz ısısı büyük olduğu için daha geç olur, çünkü daha fazla ısıtılması gerekir.

G14:Çünkü cezveler farklı maddelerden yapılmış. Demirin öz ısısı büyük olduğundan daha fazla ısı gerektirir. Bakır olan cezve daha çabuk ısınacağından daha çabuk pişer. Ben Elif'in görüşüne katılıyorum.

G15:Çünkü farklı maddelerden yapılmıştır.

Melda'nın Görüşüne Katılan Öğrencilerin Veri-İddia ve Gerekçeleri

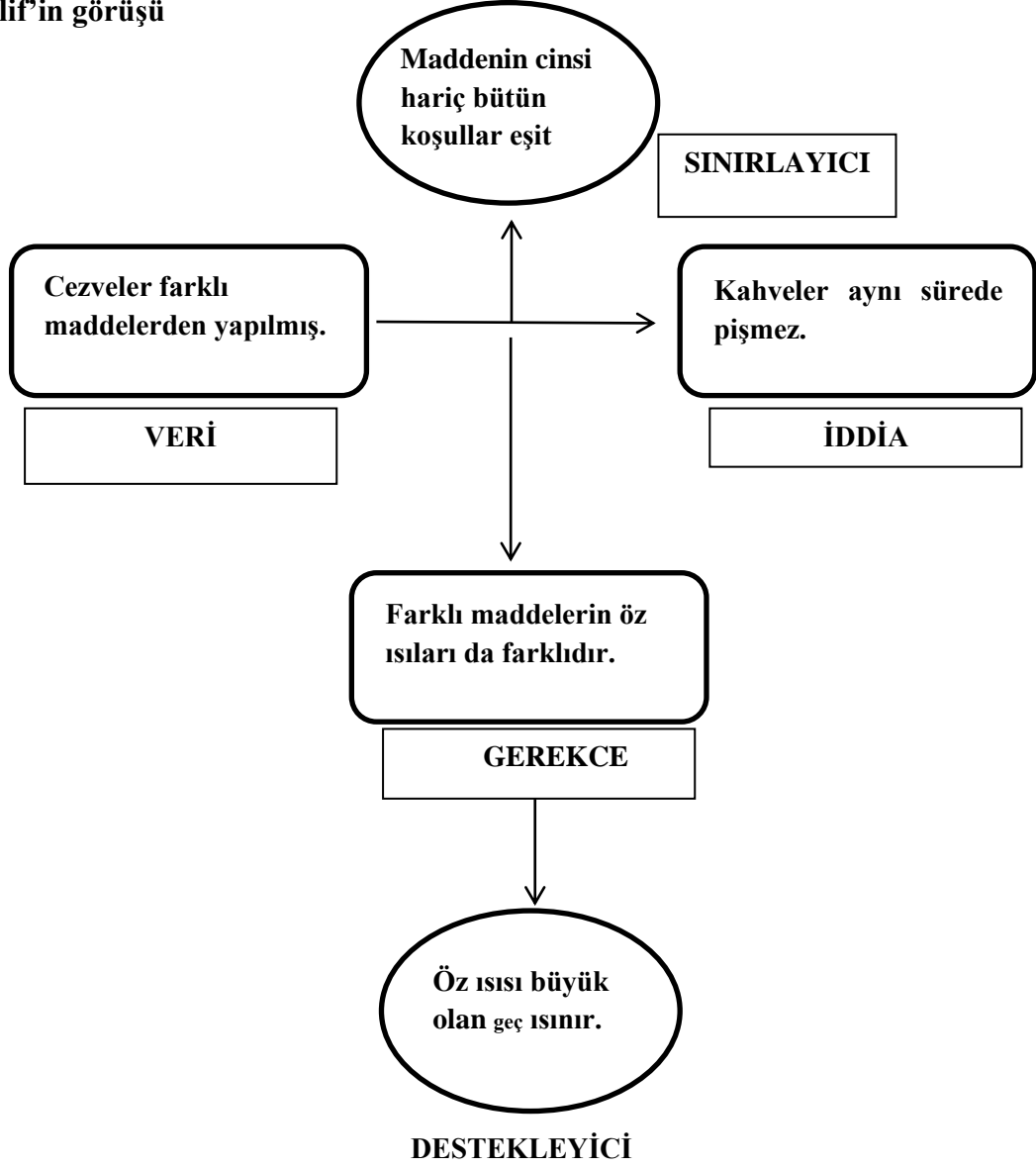


Şekil 4.17: Melda'nın Görüşüne Katılan Öğrencilerin Verisi-İddiası.

G3B:Cezvelerin hacimleri, kahve miktarı aynı, ısıtıcıları da aynı bu yüzden aynı sürede pişer.

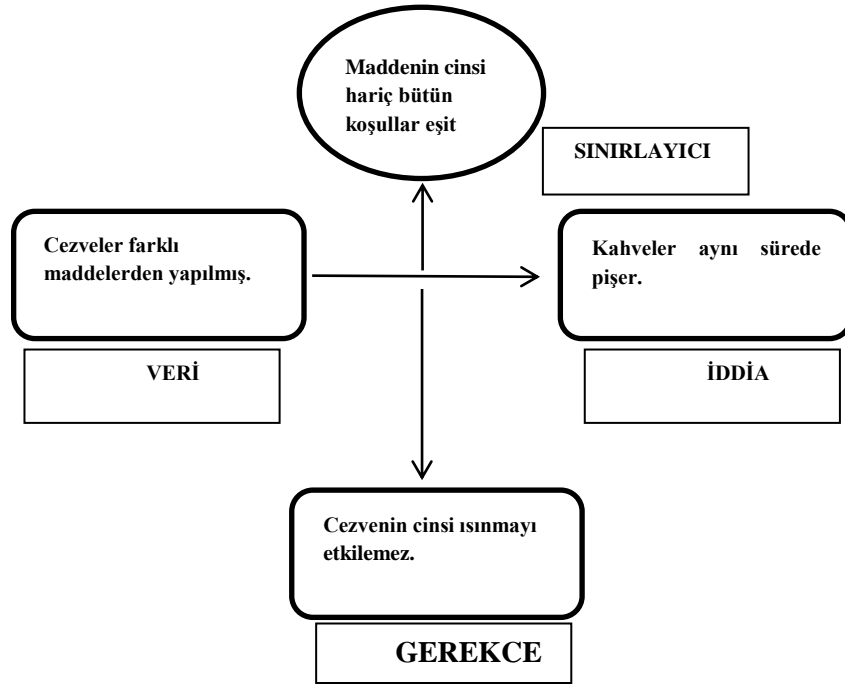
Etkinlik sorularına verilen cevaplar sınıflandırıldığında 2 sınıf oluşmaktadır. Gruplardan 6.grubun tartışması aynı zamanda videoya da çekilmiştir. Bu grubun tartışması Toulmin argüman modeline göre aşağıda gösterilmiştir. Hikayelerle yarışalım 2.etkinliğinde Elif 'in ve Melda'nın olmak üzere 2 görüş vardır.

Elif'in görüşü



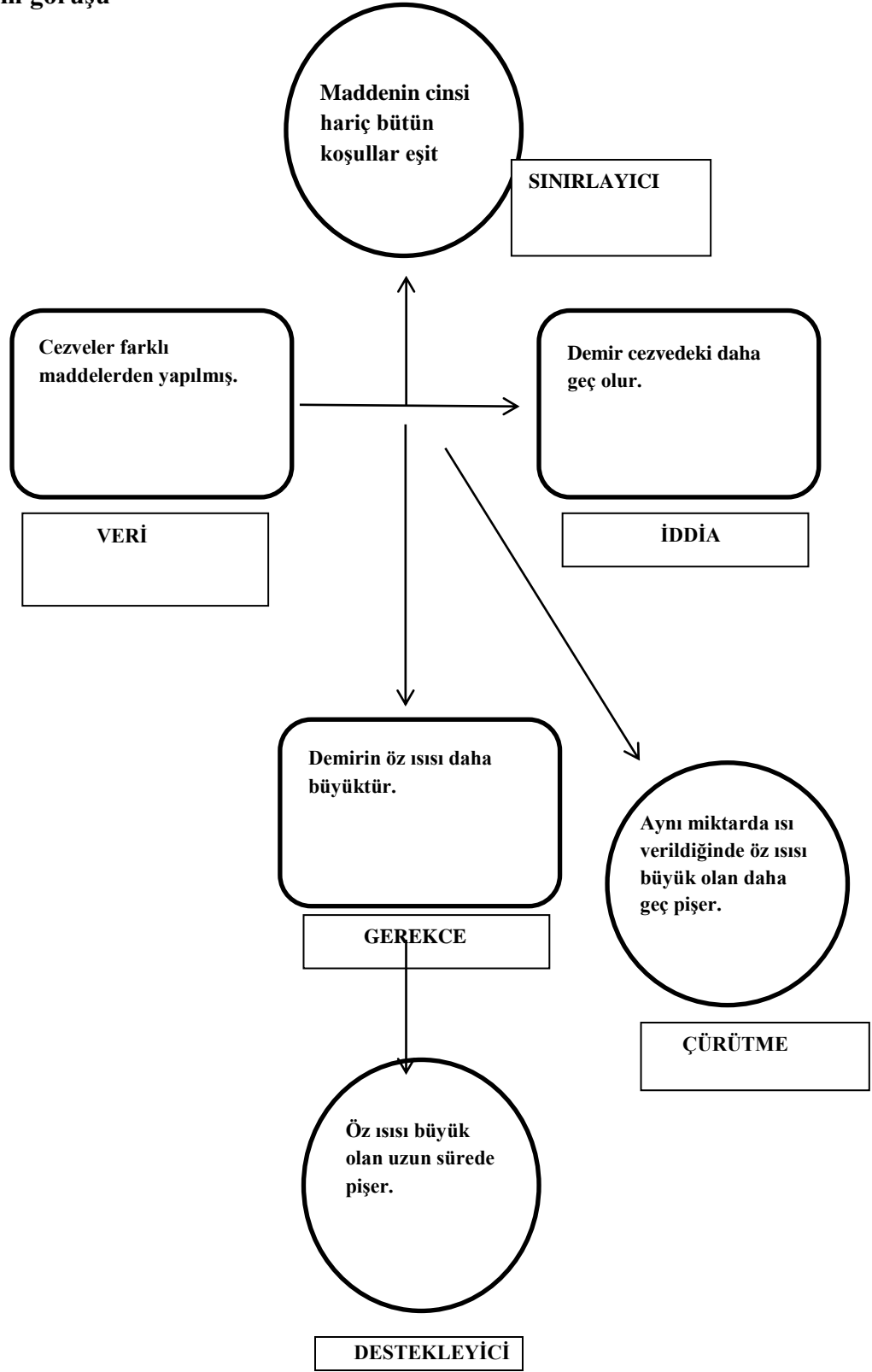
Şekil 4.18: Elif'in görüşüne göre argüman öğeleri 1.

Melda'nın görüşü



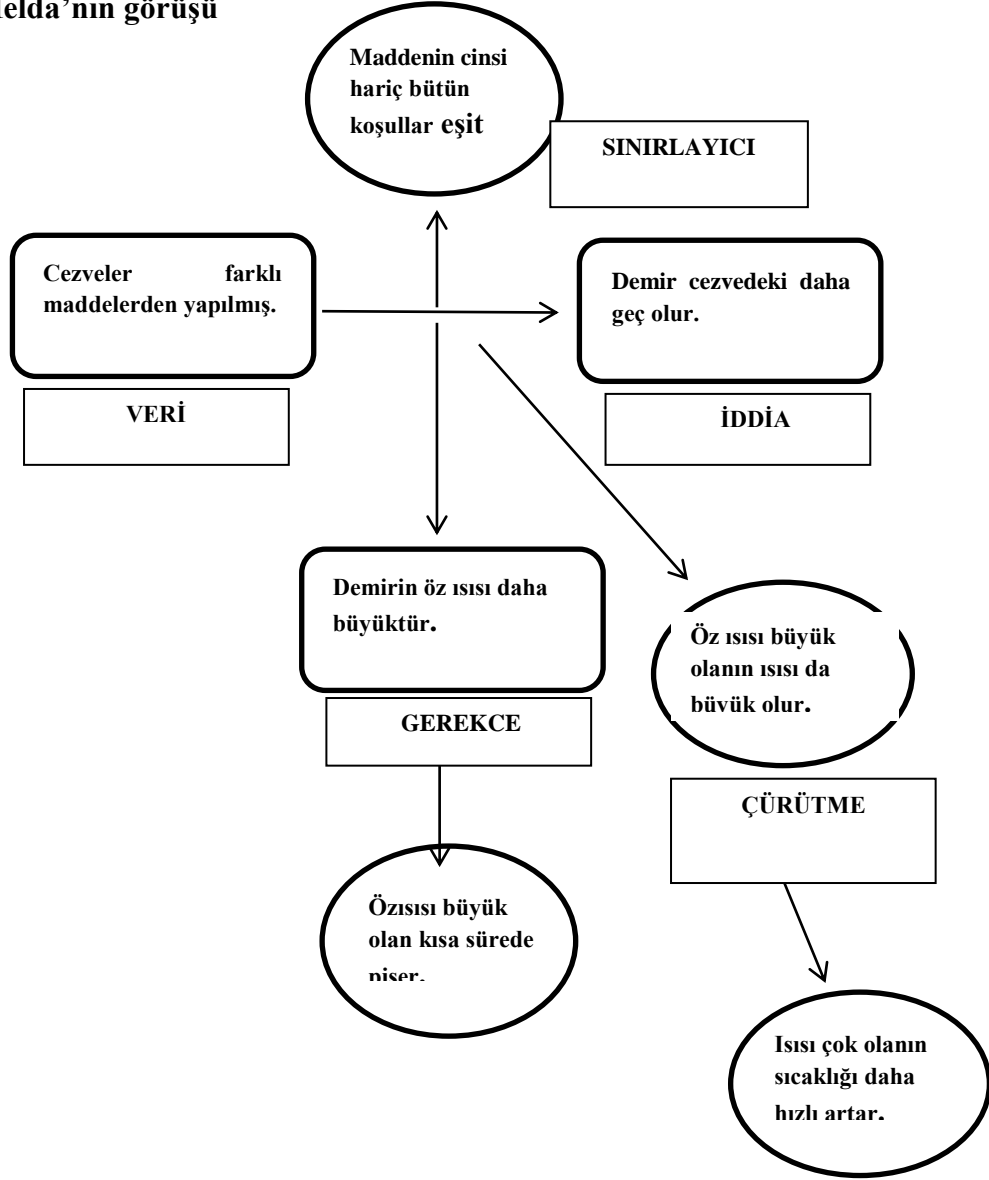
Şekil 4.19: Melda'nın görüşüne göre argüman öğeleri 1.

Elif'in görüşü



Şekil 4.20: Elif'in görüşüne göre argüman öğeleri 2.

Melda'nın görüşü



Şekil 4.21: Melda'nın görüşüne göre argüman öğeleri 2.

2.Soru: Melda'nın yerinde olsaydınız Elif'i nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Elif'e karşı yapılan çürütmeler (Bilimsel olarak doğru olan görüşe karşı yapılan çürütmeler)

Elif'e karşı yapılan çürütmelerde deneye dayalı ve teorik kavramlara ve her ikisine de dayalı olmak üzere başlıca üç çeşit çürütme vardır.

Ayrıca 15 gruptan 2 tanesinde grup öğrencilerinden birisinde çürütme varken diğerinde çürütme yoktur.

Deney dayalı çürütme yapan gruplar:G1,G2,G3A,G5,G6,G7,G9

Deney ve teoriye dayalı çürütme yapan gruplar:G14

Teoriye dayalı çürütme yapan gruplar: G3B,G4A,G8,G10,G11B,
G12,G13,G15.

Etkinlikteki cevaplar aşağıda verilmiştir.

G1-A: Isı ile sıcaklık birbiriyle ilişkilidir. Kapların şekilleri aynı, koyduğum su miktarları da aynı. Eşit miktarda ısı da verdim. Her ikisi de aynı anda pişer. Sen yanlış düşünüyorsun.

B:Özısılarının farklı olduğunu ispatla o zaman. Bence aynı anda pişer. Maddenin cinsine bağlı değil bence.

G2:Demir cezveye biraz daha ısı verirdim, o zaman kahveler aynı anda pişerdi.

G3:A:İlk önce farklı maddeden olan cezvelerle aynı ısıda olan kahveleri pişirirdim, ona haklı olduğumu gösterirdim.

B:Elif her iki cezvenin de ısı aynı olur, hacimleri de onun için ikisi de aynı anda pişer. Senin söylediklerin doğru değil benim için.

G4:A:Maddenin öz ısısı büyükse fazla ısı gerekir, ona ısı verdiğimizde sıcaklık çabuk artar.

B:Çürütme yok.

G5:Farklı cinslerde kahve pişirirdik onu kandırırıldık.

G6:Melda Elif gelmeden demir cezveye bakır cezveden daha sıcak su koyar.

G7: Demir cezveye daha sıcak su koyar. Bakıra daha soğuk su koyar böylece bakır demiri yakalar.

G8:Özısı büyük olanın ısısının da büyük olduğunu söyledim. Isısı büyükse daha sıcak olur derdim.

G9:Ben Melda'nın yerinde olsam Elif'e önce demiri koy sonra bakırı koy. Önce demiri koyacağı için Elif'i öyle ikna ederdim.

G10:Elif'in görüşünü çürütmek için kütlelerinin ve şekillerinin aynı olduğunu söyledim.

G11:A:Çürütme yok.

B:Demirin öz ısıtı daha büyük olduğu için başlangıçtaki ısıtı daha büyüktür. Isıtı büyüktse sıcaklığı da büyüktür.

G12:İkisi de metal, ikisi de aynı miktarda, özdeş ısıtııcılarda ne gibi bir değişiklik olabilir ki derdim.

G13:Kahvelerin miktarları aynı, ısıtııcılarda aynı bu yüzden aynı sürede pişeceğini söyledim

G14:Ben Melda'nın yerinde olsaydım kütleleri ve şekilleri eşit olduğu için Elif'in görüşünü çürütürdüm. Deney de yapalım derdim. Önce özdeş cezvelerle ısıtalım, sonra farklı cezvelerle yapalım. Sende göreceksin ikisi de aynı olacak.

G15:Cezvelerin yapıldığı madde fark etmez. Cezvelerdeki kahveler aynı anda olur.

3.Soru: Elif'i n yerinde olsaydınız Melda'yı nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Melda'ya karşı yapılan çürütmeler (Bilimsel olarak doğru olmayan görüşe göre çürütmeler

Melda'ya karşı yapılan çürütmelerde de deneye dayalı, teorik kavramlara dayalı ve her ikisine de dayalı olmak üzere başlıca üç çeşit çürütme vardır.

Ayrıca 15 grubun hepsinde çürütme yapılmıştır.

Deney dayalı çürütme yapan gruplar: G1,G2,G3A,G6,G9,G10,G12,G13,G14

Deney ve Teoriye dayalı çürütme yapan gruplar:G4

Teoriye dayalı çürütme yapan gruplar: G3B,G5, G7,G8, G11,G15

Etkinlikteki cevaplar aşağıda verilmiştir.

G1:Kahvelerin pişmesini beklerdik. Çünkü demirin öz ısısı büyük olduğundan diğerine göre pişme süresi daha uzun olur. Bunun yanında demir ve bakır iki kovaya(kütle ve şekilleri aynı olmak şartıyla) aynı miktar ve aynı cins iki sıvıyı yüksek ısıdakoyardım.10 dk. sonra hangisi daha çok soğuk bunu gösterirdim.(Bakır kova daha çabuk soğur.)

G2:Kahveler pişinceye kadar beklerdim, o zaman sonuç ortada olurdu.

G3:A:Kahveleri aynı koşullarda farklı cezvelerde yapardım ve onun görüşünü çürütürdüm.

B:Melda, her iki cezvede farklı maddelerden yapılmış, onun için öz ısıları farklı olur, aynı anda pişmez.

G4:Melda kütleleri ve hacimleri aynı ama cinsleri farklı. Aynı madde olsa aynı anda pişer ama farklı madde olduğu için farklı pişer. Bunların öz ısıları da farklıdır. Öz ısısı büyük olanın daha fazla ısı alması gerekir. Deney yaparak da gösteririm. İkisini de 5 dk. özdeş ısıtıcılarla ısıtırım. Sıcaklıklarının farklı olduğunu görür.

G5:Kahvelerin pişmesi için dakika tutardım. Öz ısısı büyük olan geç pişer. Böylece anlardı.

G6:Elif kahve pişerken bakırın daha önce kaydadığını Melda'ya gösterir.

G7:Cezvelerin yapıldığı maddeler farklı olduğu için öz ısıları da farklıdır. Öz ısıları farklı olduğu için demirin öz ısısı büyük olduğu için demir cezvedeki daha geç pişer.

G8:Melda'ya öz ısı ile ısı doğru orantılıdır. Öz ısı büyükse ısı da büyük olmalıdır.

G9:Ben Elif'in yerinde olsam Melda'yı şöyle ikna ederdim. Kahveleri ateşe koydururdum. En erken hangi cezvedeki kahvenin, tabi ki bakır cezvedekinin pişeceğini gösterirdim.

G10:Melda'nın görüşünü çürütmek için demir cezveye daha az su koyup bakır cezveye çok su koyup kanıtlardım.

G11:Ona bir deney yaptırır, gösterirdim.

G12:İki tane cezve alırdım. İki cezveye de kahve koyardım ama cezvelerin biri bakır biri de demir olurdu ve aynı hızda ikisine de su koyardım. Onları eşit ısıtıcılara koyardım ve ikisinin de aynı anda pişmediğini görürdüm.

G13:Ben olsaydım Melda'yı kahvelerin ikisini de bakır cezvede yapması için ikna ederdim. Çünkü bakır cezvenin öz ısısı küçük olduğu için çabuk pişer.

G14:Melda'nın görüşünü çürütmek için, gel bana inanmıyorsan deneyelim görelim derdim. Cezveleri özdeş ısıtıcılarla ısıtalım ve sonucu beraber görelim deyip, kendi görüşüme inandırırdım.

G15:Cezvelerin farklı maddelerden yapıldığını söylerdim.

4.SORU:

15 gruptan 14 tanesinin görüşü aynıydı. Grup arkadaşları ile tartıştıktan sonra da görüşlerinin değişmediğini, çünkü zaten aynı fikirde olduklarını etkinlik yapraklarına belirtmişlerdir.

1 grupta ise grup arkadaşlarının düşüncelerinde farklılık olmasına rağmen, tartıştıktan sonra da kendi fikirlerinin değişmediğini, çünkü haklı olduklarını etkinlik yapraklarına belirtmişlerdir.

4.2.3 Hikayeler ile Yarışalım Tekniği ile İlgili Öğrenci Görüşleri

Argümantasyon destekli hazırlanan hikayeler ile yarışalım etkinlikleri ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini öğrenmek için ikinci etkinliğin uygulaması bittikten sonra seçilen öğrencilere açık uçlu sorular sorulmuş ve yanıtlamaları istenmiştir. İki sınıftaki toplam 32 öğrenciden rastgele seçilen 7 öğrenci görüşlerini yazılı olarak ifade etmiştir.

Öğrencilerin yazılı olarak ifade ettikleri mülakat kağıtlarında her öğrenci sayılar ile numaralandırılmıştır. Öğrencilerin verdiği yanıtlar ve bulgular aşağıda verilmektedir.

Mülakat sorularının ilkinde bu teknikte işlenen derslerin daha zevkli geçtiğini düşünüyor musunuz, Neden? Sorusuna öğrencilerin verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Ö1:Evet çünkü bizde konuşma hakkına sahibiz.

Ö2:Evet, derste daha fazla konuşuruz, tartışırız, düşüncelerimizi paylaşıyoruz.

Ö3:Evet düşünüyorum. Çünkü hikayeler ile ilgili soruları cevaplamak bizim anlamamız açısından zevkli, bu yüzden zevkli geçiyor.

Ö4:Evet Çünkü dersler düz anlatılırsa daha sıkıcı olur ama böyle hikayeler ile ders eğlenceli olur.

Ö5:Evet çünkü insan tartışıp fikir alış verişi yapınca daha zevkli oluyor.

Ö6:Hikayeler zevkli geçiyor. Çünkü arkadaşlarımızla fikir alış verişi yapıp tartışabiliyoruz.

Ö7:Evet çünkü grup tartışması yapmak güzel oluyor, ayrıca bir etkinlik olduğu için zevkli geçiyor.

İkinci soruda ise etkinlikte zorlandıkları kısımları yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Ö1:Yok.

Ö2:Kendimizi karşıımızdaki kişinin yerine koyup onun düşüncesini yazmak.

Ö3:Çok zorlandığım kısımlar, bilmediğim konular.

Ö4:Zorlandığım bir yer olmadı.

Ö5:En çok zorlandığım kısımlar karşıdakini nasıl ikna ederdiniz bölümleriydi.

Ö6:Zorlandığım kısım yok.

Ö7:Bu etkinlikte zorlandığım kısım yok.

Üçüncü soruda ise etkinlikte grup arkadaşı ile fikir alış verişinde bulunup bulunmadığı, rahatça kendini ifade edip edemedikleri sorulmuştur.

Ö1:Evet bulundum ama görüşümü rahat ifade edemedim.

Ö2:Evet biraz bulunduk, pek rahat yapamadım. Tereddütte kaldım yanlış olabilir diye.

Ö3:Evet ama çok fazla bulunamadım. Çünkü grup arkadaşım pek fikir söylemedi bu yüzden bende rahatça görüşlerimi söyleyemedim.

Ö4:Evet görüşümü rahatça söyleyemedim. Ama arkadaşım biraz utangaç olduğu için ben daha fazla konuştum.

Ö5:Arkadaşımla rahatça konuşabildim, görüşümü ifade ettim.

Ö6:Fikir alış verişinde bulundum ve görüşlerimi rahatça söyleyebildim. Çünkü iyi bir tartışma ortamı oldu.

Ö7:Evet çünkü arkadaşım zaten iyi anlaşıyorduk o yüzden görüşümü rahatça ifade ettim.

Dördüncü soruda ise etkinlikte eksik bir yer olup olmadığı sorulmuştur. Cevaplar aşağıdaki gibidir.

Ö1:Hayır yok.

Ö2:Yok. Ne zor ne çok kolaydı bizim seviyemize göre gayet iyiydi.

Ö3:Evet var. Grup arkadaşım açık olsaydı daha iyi tartışma ortamı olurdu.

Ö4:Bence bu etkinlikte eksik bir yer yoktu.

Ö5:Evet kişilerin yaptığı yorumların hangisi doğru, hangisi yanlış bunları nasıl ispatlardık diye bir soru daha olsaydı biraz daha tartışma ortamı olurdu.

Ö6:Eksik bir yer olduğunu düşünmüyordum.

Ö7:Hayır.

Beşinci soruda ise tartışmalarda herhangi olumsuz bir durumla karşılaştınız mı?

Ö1:Hayır.

Ö2:Hayır.

Ö3:Evet çünkü grup arkadaşımınla farklı görüştük.

Ö4:Herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmadım.

Ö5:Hayır.

Ö6:Hayır karşılaşmadım.

Ö7:Hayır çünkü ikimizde aynı görüştük.

Altıncı soruda ise etkinlik farklı düşüncelerin ortaya çıkmasını sağladı mı sorusuna verilen yanıtlar şöyledir;

Ö1:Hayır çünkü fikrim değişmedi.

Ö2:Evet çünkü tartışarak farklı düşünceler ortaya koyduk, farklı açıdan baktık. Böylelikle doğru yanlış ortaya çıktı.

Ö3:Evet farklı düşüncelerin ortaya çıkmasında yardımcı oldu.

Ö4:Evet her insanın farklı düşünceleri vardır ve bu etkinlik farklı düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlar.

Ö5:Evet herkes kendine göre düşündüğü için farklı düşünceler ortaya çıktı.

Ö6:Tabiki sağladı, ikimizde aynı konuda farklı yönler bulduk.

Ö7:Hayır çünkü ikimizde doğru düşünüyorduk.

7.soruda ise etkinliğin de etkili olup olmadığı, dersin hangi aşamasında kullanılmasının daha faydalı olduğu sorusuna verilen yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Ö1:Evet. Bence konuyu işlemeden önce daha iyi olur, derse bir ön hazırlık olur.

Ö2: Evet, konuyu işledikten sonra yaparsak pekiştirmiş oluruz. Anlayamadıklarımız ortaya çıkar ve düzeltme şansımız olur. Ama konuyu bilmeden zor olur, o zaman onunla ilgili biraz bilgi vermek gerekir.

Ö3:Evet etkili oldu. Dersin anlamadığımız konularla ilgili tekrarlanması konusunda daha uygun olur.

Ö4:Bence etkili oldu. Konuyu öğrenmeden önce daha uygun olur, çünkü öğrencinin kafasında bir şeyler belirmeye başlar.

Ö5:Evet etkili oldu. Böyle etkinlikler konuya geçilmeden önce yapılırsa daha iyi olur. Çünkü bir konu hakkında bilmediği hakkında yorum yapıp, konuya geçtikten sonra hatalarını görür.

Ö6:Verim sağladığına inanıyorum. Bence konudan önce uygularsak daha iyi olur. Çünkü Önce olursak yanlışlarımızı görebiliriz.

Ö7:Evet. Bence konudan sonra pekiştirmek için yapılması daha etkili olur.

Sekizinci soruda ise bireysel çalışmayı mı, grup çalışmasını mı tercih ettikleri sorusuna verilen yanıtlar şöyledir;

Ö1:Grup çalışması daha etkili, çünkü tek başımıza olduğumuzda sadece kendi fikirlerimiz var. Belki benim fikrim yanlış. Bu yüzden tartışılması daha etkili olur.

Ö2:Grupta herkes birbirinin kendi fikrini paylaşır ve tartışır ama nedense ben yalnız olmayı isterim.

Ö3:Grupça yapmak, fikir alış verişinde bulunmak zevkli. Grup çalışmasını tercih ederim.

Ö4:Evet grup çalışmasından memnun oldum, çünkü birbirimizin fikirlerinden etkilendik.

Ö5:Grup çalışmasını tercih ederim, çünkü bilgi alış verişinde olunca daha iyi bir çalışma oluyor.

Ö6:Grup çalışmalarından memnunum, çünkü karşıdakinin fikrini alıp tartışma ortamı yapabiliriz.

Ö7:Evet, çünkü arkadaşımızla konuşurken cevaplarımızı tartışıyoruz ve yanlışsa yanlışımızı görüyoruz.

9.soruda ise etkinliğin ders öğrenme sürecini nasıl etkilediği sorusuna verilen yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Ö1:Daha iyi kavramamızı sağladı.

Ö2:Daha iyi anlamamızı sağladı.

Ö3:Daha iyi öğrenmemizi sağladı.

Ö4:Dersi daha iyi öğrenmemize yardımcı oldu ve kafamıza yattı.

Ö5:Bence iyi yönde etkiler.

Ö6:Bence olumlu etkiledi. Dersi daha iyi anladık.

Ö7:Daha iyi kavradık.

10. soruda dersin bu etkinlik ile işlenmesi öğrenme sürecine faydaları sorulmuştur, yanıtları aşağıdaki gibidir.

Ö1:Daha iyi fikir alış verişi yapmamızı sağlar, düşüncelerimizi geliştirir.

Ö2: Bilgi, düşünme, konuşma sağlar.

Ö3: Dersi konuları daha kalıcı öğrenmemizi sağlar.

Ö4: Hem öğretmenlere dersi anlatma açısından kolaylık olur. Öğrencilerde daha iyi konu ile ilgili bilgi sahibi olur.

Ö5: Yorum yeteneğinin gelişmesine, daha rahat konuşmayı ve düşünceleri rahat ifade edebilme yeteneği geliştirmesine yardım eder.

Ö6: Fayda sağlar çünkü herkesin görüşünü öğrenebiliriz.

Ö7: Dersi daha eğlenceli hale getirir, sosyalleştirir, grup çalışmasını öğretir.

Öğrenci Görüşleri ile İlgili Bulgular

Verilen yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin etkinlikle ilgili olumlu tutum gösterdiği görülmektedir. Öğrencilerin bu etkinlik ile ilgili işlenen derslerin daha zevkli geçtiğini düşündükleri, uygulama sürecinde genel olarak zorlanmadıkları, bazı öğrencilerin ise kendisini başkasının yerine koyup onun gibi düşünmede zorlandığı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin bazılarının rahatlıkla görüşünü savunabildiği bazılarının ise yanlış söylerim korkusuyla çekindiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler genel olarak etkinlikte bir eksik olmadığını belirtmişlerdir. Etkinliğin uygulanma zamanı ile ilgili öğretim öncesi ve öğretim sonrası olabileceğini belirtmişlerdir. Öğretim öncesi hazırlık için, öğretim sonrası için ise pekiştirme amaçlı olabileceğini ifade etmişlerdir. Fen derslerinin bu teknikle işlenmesinin öğrenciyi düşünmeye sevk edeceğini, yorum yeteneği kazandıracağını, sosyalleştireceğini, rahatça konuşma imkanı sağlayacağını, grupla çalışma bilinci oluşturacağını belirtmişlerdir.

5. SONUÇ

5.1 ISKA Anketi ile ilgili Sonuçlar

Bu çalışmanın temel amacı ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde bulunan ısı, sıcaklık, öz ısı, elektrik ve mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüne ilişkin kavramsal anlamalarını ve öğretimle kavramsal anlamalarının gelişimini incelemektir. Bu amaçla hazırlanan Isı ve Sıcaklık Kavramsal Anlama Anketinden elde edilen bilgiler ışığında aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur. ISKA anketi 177 öğrenciye öğretimden önce uygulanmış, öğrencilerin ısı, sıcaklık, öz ısı. Enerji dönüşümleri konularına ait kavramlar ile ilgili anlamaları belirlenmiştir.

Öğrencilerde öğretim öncesi çeşitli kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Isı alış verişi ile ilgili sorularda öğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanılgıları görülmüştür(Soru 1a,2,3).

- 1.Sıcaklıkları aynı olan nesnelerin kütleleri farklı ise aralarında ısı alış-verişi olur.
- 2.0 °C de sıcaklık (veya ısı) olmadığı için daha soğuk bir nesneyle ısı alış-verişi olmaz.
- 3.Isı sıcak ısı ve soğuk ısı olarak ayırt edilebilir, sıcaklığın – olduğu durumlarda soğuk ısı olur.

Önceki çalışmalarda da öğrencilerin benzer kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Ericson (1979), Aydoğan, Güneş, Gülçiçek (2003), Tiberghien (1985), Hapkiewicz (1992),Sarı Ay (2011) çalışmalarında farklı düzeylerdeki öğrencilerde ikinci ve üçüncü kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Birinci kavram yanılgısı ise bu çalışmada tespit edilmiştir.

Isı alış-verişi ile ilgili verilen durumlarda doğru yanıtların öğretim sonrasında belirgin bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrenciler temas eden maddelerin

sıcaklıkları farklı olduğunda ısı alış-verişinin gerçekleştiğini bilmektedir. Fakat birinci ve ikinci kavram yanlışlarının öğretimden sonra değişmeden kaldığı tespit edilmiştir.

Isıl denge ile ilgili sorularda öğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanlışları görülmüştür (Soru 1c,6c,8).

1. Temas eden iki maddeden kütlesi çok olan daha sıcaktır.
2. Temas eden iki maddeden kütlesi az olan daha sıcaktır.
3. Temas eden iki maddenin kütlesi ne olursa olsun denge sıcaklığı ilk sıcaklıkların ortalaması olur.
4. Sıcaklıkları farklı iki sıvı karışırsa denge sıcaklığı iki sıcaklığın toplamı olur.
5. Farklı maddeler aynı ortamda uzun süre dursa da sıcaklıkları aynı olmaz.

Brook et al.(1984, 1985), Jara-Guerrero (1993), İnal (2003) ve Sarı Ay(2011)'ın yaptıkları çalışmalarda da benzer kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir.

Öğretim sonrasında ise bu kavram yanlışlarında belirgin bir değişim olmamıştır. Üstelik üçüncü ve beşinci kavram yanlışları artış göstermiştir.

Transfer Edilen Enerji Miktarı ve Sıcaklık Değişimi ile ilgili sorularda öğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanlışları görülmüştür (Soru 5a,5b,5c).

1. Farklı miktarlarda olan suyu aynı miktarda enerji transfer ederek soğuttuğumuzda soğukluğun aynı kalacağı, su miktarının önemli olmayacağını düşündükleri, farklı miktarlarda suyu enerji transferiyle ısıttığımızda; ısınma ve soğuma olaylarında yani başlangıç şartları eşit ve ısı transferi kaynağı eşit ise su miktarının önemi olmaz.

2. Su miktarı soğuma durumunda sıcaklık değişimini değil sadece ısı transfer hızını yani süresini etkiler.

Öğretim sonrasında ise bu kavram yanlışlarında değişme olmamıştır. Bu kavram yanlışları bu çalışmada tespit edilmiştir.

Isıl dengeye ulaşırken ısı alış verişi ile ilgili sorularda öğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanlışları görülmüştür (Soru 9,1b,).

1.Cinsleri ve sıcaklıkları aynı kütleleri farklı iki madde daha sıcak aynı ortamda uzun süre durduğunda küçük olan daha sıcak olur.

Öğretim sonrasında ise bu kavram yanlışlarında artış olmuştur. Bu kavram yanlışları Ericson (1979), Hapkievicz (1992), İnal (2003)'ın çalışmasında da tespit edilmiştir.

Isı sıcaklık ve mikro dünya ile ilgili sorularda öğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanlışları görülmüştür (Soru 4a,4b,4c,4d,4e).

- 1.Madde tanecikleri 0°C de titreşmez.
2. Sıcaklık aynı ise bütün taneciklerin titreşimleri de aynı olur.
- 3.Miktarı çok olanın ısı da çoktur daha çok titreşir.
- 4.Miktarı çok olan daha az titreşir. Taneciğe daha az sıcaklık düşer.

Isı ve sıcaklık kavramlarının mikroskobik boyutta irdelendiği durumlarda öğretim sonrasında doğru yanıt oranında büyük değişimin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte birinci kavram yanlışları öğretimden sonra fazladır. Diğer kavram yanlışlarında düşüş olmakla birlikte yine de bu yanlışlar devam etmektedir. Bu kavram yanlışları bu çalışmada tespit edilmiştir.

Öz ısı ile ilgili sorularda öğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanlışları görülmüştür (Soru 10,7a,7b).

- 1.Madde cinsi ısı alış-verişini etkilemez.
- 2.İsı alış-verişinde maddeler farklıysa yoğunluğa bakarak sonuca ulaşılabilir.

Öğretimden sonra da öz ısı kavramıyla ilgili durumlarda öğrencilerin bu kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Özellikle birinci kavram

yanılığısına sahip olanlar fazladır. Bu kavram yanılığıları bu çalışmada tespit edilmiştir.

Sıcaklık lme ile ilgili sorularda ğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanılığıları grlmştir (Soru 6a,6b,6c).

1.Duyularımızla sıcaklık ölümü yapabiliriz.

nceki çalışmalarda da öğrencilerin bu kavram yanılığlarına sahip olduğu grlmştir. İnal (2003) alışmasında lise ğrencilerinin bu kavram yanılığısına sahip olduğunu grmştir.

Öğretim sonrasında ise bu kavram yanılığısına sahip ğrenci tespit edilmiştir.

Enerji dönüşmeleri ile ilgili sorularda ğretim öncesinde aşağıdaki kavram yanılığısı grlmştir (Soru 11a,11b,11c)

Öğretim sonrasında doğru yanıtın en fazla olduğu durumun enerji dönüşmeleri konusu olduğu görülmektedir. Mekanik ve elektrik enerjisinin ısıya dnşm ile ilgili büyük bir problem yaşamadıkları görülmektedir. Mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşmesi konusunu daha iyi anladıkları görülmektedir. Bununla birlikte enerji dnşmne örnek vermede sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir.

5.2 Argümantasyon Modeli ile İlgili Sonuçlar

Bu bölümde argümantasyona dayalı hazırlanan etkinlik yaprakları ile bu etkinlik yapraklarını uygulayan öğrencilerden 7'si ile yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar verilmektedir.

Literatür incelendiğinde Argümantasyon Modelinin etkililiği ile birçok çalışma yapıldığı görülmektedir (Memiş, 2011; Uluay, 2012; ğreten, 2014).Bu alışmalar incelendiğinde bilimsel tartışma kalitesini belirleyen seviyelere bakıldığında öğrencilerin st seviyelere çıkamadıkları görülmektedir. Argümantasyon etkinliklerinin sürekliliği ünite bazında varsa, tartışma seviyelerinde artış görülmektedir. Fakat bu artışın da istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir

(Okumuş, 2012; Öğreten, 2014). Bu çalışmada amaç argümantasyona dayalı etkinlik yapılarını geliştirmek ve tartışma seviyesine etkisini araştırmaktır. Bu bağlamda Toulmin Argüman Modeli esas alınarak hazırlanan Hikayeler ile Yarışalım etkinliklerinin devamında sorulan sorular tartışma kalitesini artırıcı nitelikte hazırlanmıştır. Tartışma kalitesini belirleyen en önemli unsur argümanlardaki çürütücülerdir. Etkinlik de iddia, veri, gerekçe, niteleyici, sınırlayıcı, niteleyiciler verilmiş, çürütücüleri bulmaları için sorular sorulmuştur. Yapılan argümanlar incelendiğinde çocukların bilimsel tartışma kalitesini belirleyen seviyelerde artış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte TAM' ne göre bir argümanı oluşturan öğelerden en az çürütücülerin bulunduğu, çürütmelerde öğrencilerin zorlandığı görülmektedir.

Öğrencilerle modelle ilgili yapılan mülakattaki bulgular incelendiğinde ise, bu modelle işlenen fen derslerinin daha zevkli, düşündürücü, sorgulayıcı olacağını ayrıca sosyalleştireceği görülmüştür. Öğrencilerin etkinlikte en zorlandıkları kısımların çürütücüler olduğunu ifade etmeleri daha önceki çalışmalardaki tespitler ile örtüşmektedir.

6. TARTIŞMA

Araştırmanın bulgu ve sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin ısı, sıcaklık, ısı alış verişi, ısı denge, öz ısı kavramlarını öğrenmede sıkıntıya düştükleri görülmektedir. Bazı durumlarda kavramları ayırt edemedikleri, kavramlar arasındaki ilişkiyi bilimsel olarak doğru yorumlayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin özellikle ısı ve sıcaklık kavramlarını gerek makro dünya da gerekse mikro dünya da ayırt etmekte zorlandığı, bazı durumlarda birbirinin yerine tereddütsüz şekilde koyduğu, ikisi arasındaki farkı tam olarak bilmedikleri görülmüştür. Öğretim öncesinde yaşanan kavram kargaşasının öğretim sonrasında da devam ettiği, hatta bazı durumlarda alternatif düşüncelerde artış göstermesi düşündürücüdür. Öğretim sonrasında öğrencilerin bu konudaki kavramsal anlamalarında problemler olduğu, kavramsal anlamalarındaki oranların tatmin edici olmaması öğretim ortamında bazı eksiklikler olduğunu akla getirmektedir. Kavram yanlışları ile ilgili yapılan daha önceki çalışmalarda bu durumun farklı sebepleri olabileceği ifade edilmiştir. Isı ve sıcaklık kavramlarının soyut kavramlar olması, öğrencilerin öğretim ortamına bu kavramlarla günlük hayatta sıkça karşılaştığı için kavramlarla ilgili inandıkları görüşleri beraberinde getirmesi olabilir. Gerek ders kitaplarında gerekse kaynak kitaplarda bu kavramlar ile ilgili ayrımlar çok net ifade edilmediği için öğrenciler anlamadan ezber yoluna gitmektedir. Bunun da kavramların tam anlamıyla öğrenilmesine engel olduğu düşünülmektedir. Daha önceki çalışmalarda kavram yanlışlarını değiştirmenin ne denli zor olduğu tespit edilmiştir (Kocakulah ve Kocakulah, 2002; İnal, 2003; Sarı Ay, 2010).

Kavramların doğru öğrenilmesi etkili bir fen eğitimi için şarttır. Daha önce de değinildiği gibi fen programının amacı öğrencilere bilimsel düşünme becerisi kazandırmak, araştıran, sorgulayan, yapılandıran, tartışan, fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu yüzden kavramların ve kavramlar arasındaki ilişkilerin bilimsel olarak tam anlamıyla kazandırılması önemlidir. Bu nedenle daha önceki çalışmalarda öğrenme sürecinde kavramsal anlamayı arttırmak için çeşitli yaklaşımlar, yöntemler, teknikler kullanılmış ve bunların etkilerine bakılmıştır. Madde ve Isı ünitesinin öğretiminde de birçok farklı yöntemin etkililiği araştırılmıştır. Kavram öğretiminde kavram haritası, kavramsal değişim metinleri,

zihin haritası, kavram karikatürleri, eğitsel oyunlar gibi yöntem ve teknikler kullanılmıştır. Argümantasyon modeli de son yıllarda üzerinde durulan, çalışılan yöntemlerden biridir. Bu modelle ilgili birçok araştırma yapılmış, bu model farklı amaçlarla denenmiştir. Argüman oluşturmada öğrencilerin kaliteli tartışma için gerekli olan öğeleri sağlayamadığı görülmüştür.(Öğreten, 2014; Özkara, 2011; Okumuş, 2012). Bunun da çeşitli sebepleri olabilir. Öğrencilerin yeterli bilimsel bilgiye sahip olmayışı, kavram yanılgıları, fikri ya yanlış olursa düşüncesi ile ifade etmeye çekinmesi, zihinsel düşünme becerisi yetersizliği bunlardan bazılarıdır. Bu modelin etkin kullanılıp isteğe cevap vermesi için öğretmenlerin modeli tam olarak tanıyıp, tartışma ortamını istenilen düzeyde oluşturması gerekir. Öğretmenlerin bu konu da yetiştirilmesi tartışma sürecinin daha verimli geçmesini sağlayabilir. Ayrıca Okumuş (2012)'deki çalışmasın da bu modelin öğrencilere hem bilimsel düşünme becerisi hem de sosyallik kazandıracağını belirtmiştir.

6.1 Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve bulgulara dayanarak elde edilen sonuçlar dikkate alınarak çalışmanın amacına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

- Kavram yanılgılarını değiştirmek oldukça zordur. Öncelikle öğretim ortamında öğretmen öğrencinin sahip olduğu kavram yanılgısını tespit etmeli ona göre öğretim ortamını düzenlemelidir.
- Kavram yanılgılarını gidermek için argümantasyon da dâhil farklı yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.
- Argümantasyon yöntemi ile ilgili öğretmenlere bilgiler verilmeli, model etkin kullanılabilir halde tanıtılmalıdır. Bu yöntemi kullanmaları için dikkat çekilmelidir.
- Öğrencilerin Isı ve sıcaklık konusunda kavramsal anlamaları incelenmiştir. Başka konularda da kavramsal anlamaları araştırılabilir.
- Bu çalışmada Argümantasyon etkinlikleri kısa süreli uygulanmıştır. Benzer etkinliklerin daha uzun sürelerde uygulanması daha kesin sonuçlar verebilir.

- Isı ve sıcaklık konusunda alan yazında çok çalışma olmasına rağmen, farklı yöntemler kullanılarak çalışmalar yapılması farklı bakış açısı ile görmeye olanak sağlayabilir.
- Öğrencilerin farklı konulardaki kavramlar ile ilgili de düşünceleri belirlenebilir ve öğretim sonrası kavramsal gelişimi incelenebilir.

7. KAYNAKLAR

Ayaş, A. ve Coştu, B. (2001). Lise-1 Öğrencilerinin Buharlaştırma, Yoğunlaştırma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Seviyeleri. *Yeni Bin Yılın Basında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul.

Ayaş, A. (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.

Aydın, Z. (2007). Isı ve Sıcaklık Konusunda Rastlanan Kavram Yanılgıları ve Bu Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Haritalarının Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Van.

Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 111-124.

Bahadır, E. (2011). İlköğretim 8.sınıf Maddenin Halleri ve Isı ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme temelli bilimsel mektupların kullanılmasının öğrencilerin tutum, başarı ve bilimsel okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan.

Başer, M and Geban, Ö. (2007). Effectiveness of Conceptual Change Instruction on Understanding of Heat and Temperature Concepts, *Research in Science and Technological Education*, 25, 1, 115-133.

Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Yanlış Kavramlarının Giderilmesindeki Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43- 52.

Ceylan, Ç. (2010). Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme- ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Clough, E. E. and Driver, R. (1985). Secondary Students' Conceptions of The Conduction of Heat: Bringing Together Scientific And Personal Views. *Physics Education*, 20, 176-182.

Cochran, M. (2005). Student Understanding of the Second Law of Thermodynamics and the Underlying Concept of Heat, Temperature, and Thermal Aqulibrium. Doctoral Dissertation, *University of Washington*, USA.

Çepni, S. , Ayas , A. P. , Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvaci, H. Ş. (2014). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegema Yayıncılık.

Demirci, N. (2008). Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlama ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Deveci, A. (2009). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Erduran, S., Simon, S., and Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.

Ericson G. L. (1980). Children's viewpoints of heat: a second look. *Science Education*, 64, 323- 336.

Ericson, G. L. (1979). Children's conceptions of heat and temperature. *Science Education*, 63, 221-230.

Ericson, G. and Tiberghien, A. (1985). Heat and Temperature. In R. Driver, E. Guesne, & A Tiberghien(Eds.), *Children' s ideas in science*. Philadelphia, PA: Open University Press.

Eryılmaz, A. (2002). Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussions on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 1001–1015.

Eryılmaz, A. , ve Sürmeli, E. (2002). Üç aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. <http://www.metu.edu.tr/~eryilmaz/TamUcBaglant.pdf>. (5 Şubat 2015)

Frederik, I., Valk, T., Leite, L. and Thoren, I. (1999). Pre-service Physics Teachers and Conceptual Difficulties on Temperature and Heat. *European Journal of Teacher Education*, 22 (1), 61-73.

Garratt, J., Overton, T. and Threlfall, T. (1999). *A question Of Chemistry: Creative Problems For Critical Thinkers*. Harlow, Uk: Pearson. 176 p.

Gilbert, J.K. and Watts, D.M. (1983). Concepts, misconcepts and alternative conceptions: changing perspective in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61 – 98.

Gleim, L.K., Sampson, V., Hester, M., Williams, K., Sanchez, J., and Button, E. (2010). How Middle School and High School Students Evaluate the Claims and Arguments Found Within Articles Written for the Popular Press: A Comparison Study. *Paper presented at the International Conference of the National Association of Research in Science Teaching*, Philadelphia, PA.

Goldsworthy, A., Watson, R. and Wood – Robinson, V. (2000). *Developing Understanding in Scientific Enquiry*. Hatfield, Uk: Association For Science Education.

Gönen, S. , ve Akgün, A. (2005). Isı ve Sıcaklık Kavramları Arasındaki İlişki ile İlgili Olarak Geliştirilen Çalışma Yapağının Uygulanabilirliğinin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (11), 92-106.

Gürbüz, F.(2008). İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri*

Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Ana Bilim Dalı, Erzurum.

Gürdal, A. ,Şahin, F. ve Macaroğlu, E.(2001). *Fen Eğitimi, İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler*, Marmara Üniversitesi, Yayın No: 668. İstanbul.

Hapkiwicz, A. (1992). Finding a list of science misconceptions. *MSTA Newstetter*, 38, 11 – 14.

İnal, A. (2003). Lise 1. sınıftaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramalarının belirlenmesi ve yapılandırmacı yaklaşımın yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İlköğretim Kimya Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.

Jara-Guerrero, S. (1993). Misconceptions on heat and temperature. *In The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, Ithaca, NY: Misconceptions Trust.

Jiménez-Aleixandre, M.P., Rodríguez, A.B., and Duschl, R. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84, 757- 792.

Jiménez-Aleixandre, M.P. and Pereiro-Munoz, C., and Aznar Cuadrado, V. (2000). Expertise, Argumentation and Scientific Practice: A Case Study about Environmental Education in the 11th Grade. *Paper presented at Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, April, New Orleans, LA.

Karakuyu, Y. (2006). Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanılgıları. Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Fizik Anabilim Dalı, Isparta

Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi

Kaptan, F. ve Korkmaz, H., (2000). Yapısalcılık (Constructivism) Kuramı ve Fen Öğretimi. *Çağdas Eğitim Dergisi*, 265, 22-27.

Kaptan, F. , Ve Korkmaz, H. (2001). Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 59-65.

Kavak, S. ,2009. İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi 'maddenin halleri ve ısı' ünitesinde kavram haritası tekniği kullanımının öğrencilerin başarısına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlk Öğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı*, Ankara.

Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(3), 89 – 100.

Keogh, B. and Naylor, S. (1999). Concept Cartoons, Teaching And Learning in Science: An Evaluation. *International Journal Of Science Education*, 21, 431–446.

Kesidou, S. and Duit, R. (1993). Students' Conceptions of the Second Law of Thermodynamics- An Interpretive Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 85-106.

Kıngır, S. (2011). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Kimyasal Değişim ve Karışım Kavramlarını Anlamalarını Sağlamada Kullanılması. Doktora Tezi, *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Kızılcık, H.Ş. (2012). Probleme dayalı öğrenme sürecinde ısı ve sıcaklık kavramlarının gelişimi üzerine bir durum çalışması. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı*, Ankara.

Kocabaşoğlu, B. (2010). İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin „Maddenin Halleri ve Isı“ Ünitesindeki Başarı Düzeyleri ve Fene Karşı Tutumlarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Kocakülah, M. , ve Kocakülah, A. (2002).Orta ğretim ğrencilerinin Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavramsal Yapıları. http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t124DD.pdf .(5 Şubat 2015)

Koslowski, B. (1996). *Theory and Evidence: The Development of Scientific Reasoning*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kutluca, A.Y. (2012). Fen Ve Teknoloji ğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel Ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bolu.

Memiş, E.K. (2011). Argümantasyon Tabanlı Bilim ğrenme Yaklaşımının Ve z Değerlendirmenin İlköğretim ğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Başarısına Ve Başarının Kalıcılığına Etkisi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.

Meriç, S.M. (2002). Isı Ve Sıcaklık Konusunun İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Anlaşılma Düzeyinin Ve Oluşan Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6,7 ve 8. sınıflar) ğretim programı*. Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *İlköğretim Okulları Fen Bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) ğretim programı*. Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı

Niaz, M., Aguilera, D. and Maza, A. (2002). Arguments, Contradictions, Resistances, And Conceptual Change İn Students' Understanding Of Atomic Structure. *Science Education*, 86, 505-525.

Okumuş, S. (2012). Maddenin Halleri ve Isı nitesinin Blimsel Tartışma (argümantasyon) Modeli ile öğretiminin ğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Osborne, J.F., Erduran, S. and Simon, S. (2004). Enhancing The Quality Of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.

Osborne, J. F. (1997). Practical Alternatives. *School Science Review*, 78, 61–66.

Öğreten, B. (2014). Argümantasyona (Bilimsel Tartışmaya) Dayalı Öğretim Sürecinin Akademik Başarı ve Tartışma Seviyelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya*

Özkara, D. (2011). Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.*

Sarı Ay, Ö. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi 'Maddenin Halleri ve Isı Ünitesinde Belirlenen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinleri Kullanımının Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.*

J.J.Loughran (2000) *Leadership and Professional development in science education : New possibilities for enhancing teacher learning*, (198 – 217), Routledge Falmer, p., 258, London and New York.

Sampson, V., & Clark, D. (2009). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.

Solomon, J. (1991). Exploring The Nature Of Science: Key Stage 3. Glasgow, *Uk: Blackie*. 80 p.

Solomon, J., Duveen, J. and Scott, L. (1992). Exploring The Nature Of Science: Key Stage 4. Hatfield, *Uk: Association For Science Education*. 79 p.

Sözbilir, M. (2003). A review of selected literature on students' misconceptions of heat and temperature. *Boğaziçi University Journal of Education*, 20 (1).

TDK, (2015). Büyük Türkçe Sözlük. <http://tdk.gov.tr/> . (12. 02. 2015).

Thomaz, M. F., Malaquias, I. M., Valente, M. C. and Antunes, M. J. (1995). An Attempt to Overcome Alternative Conceptions Related to Heat and Temperature. *Physics Education*, 30, 19-26.

Toulmin, S. (1958). The Uses of Argument, *Cambridge University Press, Cambridge*.

Turgut, M.F. İlköğretim Fen Eğitimi. YOK, Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. YÖK yayınları, 1997.

Turgut, Ü. ,ve Gürbüz, F. (2011). Isı ve Sıcaklık Konusunda 5e Modeliyle Öğretimin Öğrencilerdeki Kavramsal Değişime ve Tutumlarına Etkisi. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. 27-29 April, Antalya.

Uluay, G. (2012). İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusunun Öğretiminde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.

Uluçınar Sağır, Ş. (2008). Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Uzoğlu, M. ve Gürbüz, F. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Öğrenme Amaçlı Mektup Yazma Aktivitesinin Kullanılması. *International Journal of Social Science*, 6 (4), 501-517.

White, R. and Gunstone, R. (1992). Probing Understanding, *The Falmer Pres*, 196 p., London and New York.

Yeşilyurt, M. (2006). Lise öğrencilerinin ısı ve sıcaklık kavramaları ile ilgili düşünceleri. *International Journal of Enviromental and Science Education*, 1(1), 1–24.

Yeşiloğlu, S. N. (2007). Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara

Yılmaz, T. (2005). Lise 2. sınıftaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının belirlenmesi ve yapılandırmacı yaklaşımın yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

EKLER

8. EKLER

EK A: 8.Sınıf maddenin halleri ve ısı ünitesi kazanımları

➤ Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;

- Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.
- Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.
- Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.
- Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar.
- Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar.
- Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder.

➤ Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;

- Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar.
- Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.
- Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir.
- Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.
- Suyun öz ısısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir.

➤ Maddenin ısı alış-verisi ile hal değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;

- Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar.
- Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar.
- Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.
- Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.

➤ Erime/donma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;

- Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir.
- Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır.
- Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar.
- Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.

- Buzlanmayı önlemek için başvurulan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.
- Atatürk’ün bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıklar.
 - **Buharlaştırma ısı ile ilgili olarak öğrenciler;**
- Buharlaştırmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaştırma ısını maddenin turu ile ilişkilendirir.
- Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- Buharlaştırmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir.
 - **Isınma/soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler;**
- Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir
- Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir.

EK B: Balıkesir İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izin belgesi



T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı: 99191664/605.01/2010994

23/02/2015

Konu: Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA BALIKESİR

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07.03.2012 tarih ve 2012/13 sayılı genelgesi
b) Esmâ SOLAK'a ait 20.02.2015 tarihli ve 1924891 sayılı dilekçe.

| | | | |
|-----------------------------------|---|----------------|---------|
| Başvuru Sahibinin Adı Soyadı | Esmâ SOLAK | | |
| Danışmanı | Yrd. Doç.Dr. Hatice Asuman KÜÇÜKÖZER | | |
| Kurumu/Üniversite/Görev Yeri | Balıkesir Üniversitesi | | |
| Alan/Bölüm | Fen Bilimleri Enstitüsü | | |
| Tez,Araştırma veya Anketin Konusu | Ortaokul Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi | | |
| Başvuru Tarihi | 20.02.2015 | Başvuru Sayısı | 1924891 |
| Çalışma Başlama Tarihi | 23.02.2015 | | |
| Çalışma Bitiş Tarihi | 25.03.2015 | | |
| Veri Toplama Araçları | Anket Formu , Çalışma Yaprakları | | |
| Araştırma Türü | Yüksek Lisans Tezi | | |

ÇALIŞMA YAPILACAK EĞİTİM KURUMLARININ LİSTESİ

| S.No | Okulun Adı | S.No | Okulun Adı |
|------|---|------|------------------------------------|
| 1 | Plevne Orta Okulu | 2 | Mehmet Azman Çavuş Orta Okulu |
| 3 | Karahallılar Orta Okulu | 4 | Mehmet Şeref Eğinlioğlu Orta Okulu |
| 5 | Şehit Jandarma Teğmen Cengiz Evranos Orta Okulu | 6 | Kayabey Orta Okulu |
| 7 | Karesi Orta Okulu | 8 | Altıyünlü Orta Okulu |
| 9 | General Kemal Orta Okulu | 10 | Yıldız 75. Yıl Orta Okulu |
| 11 | Yunus Emre Orta Okulu | | |

Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumlarda yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik izinleri ilgi (a) genelge gereğince yukarıdaki bilgileri belirtilen çalışmanın, eğitim kurumlarında, okul/kurum müdürlüklerinin denetiminde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hüseyin AŞIK
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
23/02/2015
Yusuf CENGİZ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Eki :
Dilekçe ve Ekleri (7 Sayfa)

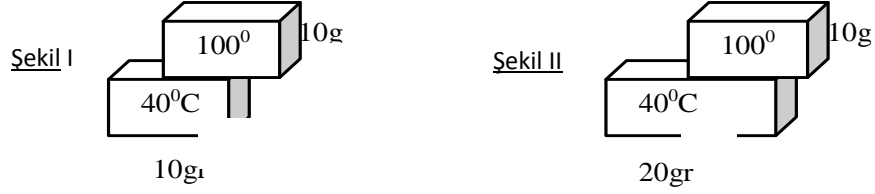
EK C: Isı ve sıcaklık kavram testi

Sevgili Öğrenci,

Bu anket, aşağıda karşılaşacağınız durumlarda sizin ne düşüneceğinizi, bu soruları nasıl yanıtlayacağınızı anlamak amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara verdiğiniz yanıtlar ve yaptığınız açıklamalar bir araştırmada kullanılacak ve araştırmacı dışında hiç kimse sorulara verdiğiniz yanıtları görmeyecektir. İsimleriniz araştırmanın ilerleyen evrelerinde eğer sizinle görüşme yapmak istenirse, size ulaşmak amacıyla alınmaktadır. Soruları içtenlikle yanıtlayıp ve düşüncelerinizi açıkça yazdığınız için **teşekkür ederiz**.

SORULAR

1. Şekilde görüldüğü gibi, kütleleri ve sıcaklıkları verilen aynı maddeden yapılmış bloklar üst üste konuluyor. Isı alışverişi sadece bloklar için incelenirse;



a. Bu bloklar arasında ısı aktarımı olur mu? Eğer olursa birinci ve ikinci şekiller üzerinde gösteriniz.

Yanıtınızı açıklayınız.....

b. Eğer bloklar arasında ısı aktarımı olduğunu düşünüyorsanız, ısı aktarımlarını kıyaslayınız.

- Şekil I deki bloklar arasındaki ısı aktarımı Şekil II deki bloklar arasında olan ısı aktarımından fazladır
- Şekil I deki bloklar arasındaki ısı aktarımı Şekil II deki bloklar arasında olan ısı aktarımından azdır
- Şekil I deki bloklar arasındaki ısı aktarımı Şekil II deki bloklar arasında olan ısı aktarımından eşittir
- Karşılaştırılmaz
-

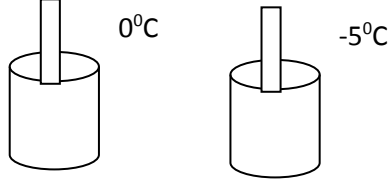
Yanıtınızı açıklayınız.....

c. Bu kütleler yeterince uzun süre bu durumda tutulursa son sıcaklıkları hakkında ne söyleyebiliriz, her bir blok için son sıcaklıklarını şekil üzerine yazınız.



Yanıtınızı açıklayınız.....

2. Ayşe şekillerdeki kapların içine termometre koyup ölçüyor ve termometrelerde şekildeki değerleri okuyor. Bu iki kabı birbirine temas ettiriyor. Bu iki kap arasında sizce ısı aktarımı olur mu?

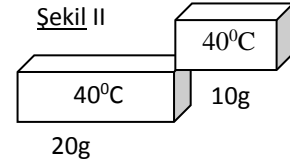
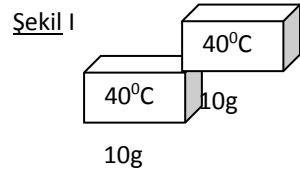


Şekil-I

Şekil -II

Yanıtınızı açıklayınız.....

3. Ali şekilde görüldüğü gibi, kütleleri ve sıcaklıkları verilen aynı maddeden yapılmış blokları temas ettiriyor. Bu bloklar arasında ısı aktarımı olur mu? Eğer olursa birinci ve ikinci şekiller üzerinde gösteriniz.

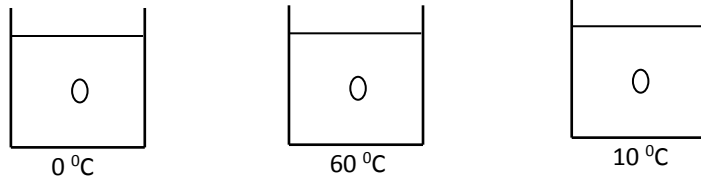


Yanıtınızı açıklayınız.....

4. Sıcaklığı 30 °C olan suyun bir taneciğın titreşimi (((O))) şeklinde gösterilirse, sizce bu taneciğın titreşimi sıcaklık değıştikçe değışir mi? Değışir Değışmez Diğier

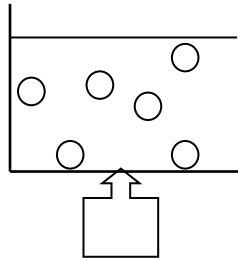
.....

a. Eğer değişme olduğunu düşünüyorsanız aşağıdaki sıcaklıklar için verilen taneciklerin titreşimlerini gösteriniz.



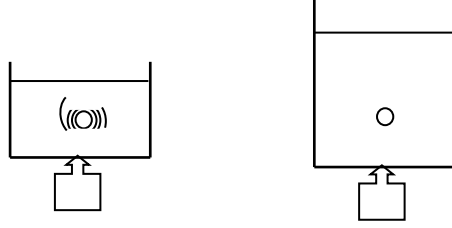
b. 10 °C teki kap ısıtıcı üzerine konuluyor ve ısıtılmaya başlanıyor, ısıtılmaya başladıktan kısa bir süre sonra sizce suyun içindeki bütün taneciklerin titreşimleri aynı mıdır? Evet Hayır

Diğier..... Şekil üzerinde gösteriniz.



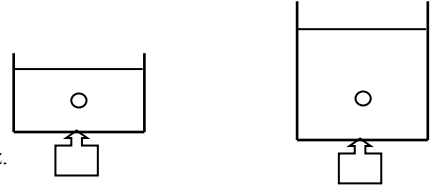
Yanıtınızı açıklayınız.....

c. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, sıcaklıkları 30 °C olan farklı miktarlardaki sular özdeş ısıtıcılarla ısıtmaya başlanıyor. Isıtılmaya başlamadan önce ilk kaptaki gösterilen tanecik titreşimine göre ikinci kaptaki tanecğin titreşimini çiziniz.



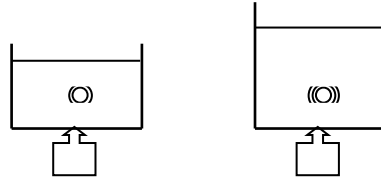
d. Her iki kapta 5 er dakika özdeş ısıtıcılarla ısıtıldıktan sonra her iki tanecğin titreşimindeki değişim nasıl olur?

- Titreşim hareketleri aynı şekilde değişir
 Titreşim hareketleri farklı şekilde değişir
 Diğer..... yandaki şekil üzerinde gösteriniz.



Yanıtınızı açıklayınız.....

e. Aşağıda şekilde, aynı sıvıların bulunduğu kaplardaki bir çok tanecikten sadece bir tanecğinin titreşimi gösterilmiştir; buna göre bu kaplardaki taneciklerin ;

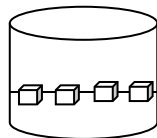


- Sıcaklıkları farklıdır. Isıları farklıdır Hareket enerjileri farklıdır
 Toplam enerjileri farklıdır. Ortalama hareket enerjileri farklıdır Toplam hareket enerjileri farklıdır
 İkisi arasında hiçbir fark yoktur Diğer

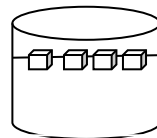
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

Yanıtınızı açıklayınız.....

5. Ömer deney yapmak için, şekilde görüldüğü gibi, içinde farklı miktarda 25 °C su bulunan kapların içine aynı miktarda buz atıyor. Soruda sadece su ve buz arasında olan ısı alışverişi dikkate alınacaktır.



Şekil I



Şekil II

a. İki kaptaki buzlar erimeye başlıyor. Ömer iki kaptaki buzların tamamı eriyinceye kadar bekliyor. Buzlar tamamen eridikten sonra suların sıcaklıklarını ölçüyor. Bu duruma göre ;

- Şekil I de termometreden okuduğu değer daha büyüktür.
- Şekil II de termometreden okuduğu değer daha büyüktür.
- Her iki kap için termometrelerden okunan değerler aynıdır.
- Diğer.....

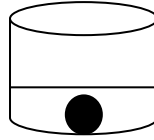
Yanıtınızı açıklayınız.....

b. İki kaptaki buzlar erimeye başlıyor. Ömer iki kaptaki buzların tamamı eriyinceye kadar bekliyor. Bu durumda buzlar,

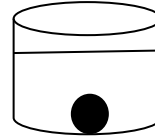
- Şekil I deki kapta daha önce erimiştir
- Şekil II deki kapta daha önce erimiştir
- Her iki kaptaki aynı zamanda erimiştir
- Diğer.....

Yanıtınızı açıklayınız.....

Ömer deneye devam ediyor, her iki suyun sıcaklığı da 40°C olduğunda kapları ısıtmayı bırakıyor ve içlerine 80°C sıcaklığında birbirinin aynı olan 2 demir bilye atıyor. Soruda sadece her kaptaki su ve bilye arasındaki ısı alışverişini düşünülecektir.



Şekil I



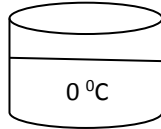
Şekil II

Her bir kaptaki bilye ve su arasında ısı alışverişini sonlandırdıktan hemen sonra suyun sıcaklıklarını ölçüyor. Sizce,

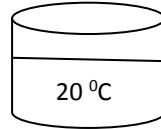
- Şekil I de termometreden okuduğu değer daha büyüktür.
- Şekil II de termometreden okuduğu değer daha büyüktür.
- Her iki kap için termometrelerden okunan değerler aynıdır.
- Diğer.....

Yanıtınızı açıklayınız.....

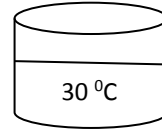
6.



I.kap



II.kap



III.kap

Önünüzde yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi içinde aynı miktarlarda sıcaklıkları farklı su bulunan kaplar bulunmaktadır.

a.İki elinizi de önce ortadaki II. kaba sokuyorsunuz. Daha sonra sol elinizi birinci kaba sağ elinizi üçüncü kaba sokuyorsunuz. Sizce hissettiğiniz sıcaklık kaç $^{\circ}\text{C}$ olabilir?

- Sol elimle suyun sıcaklığını 0°C , sağ elimle suyun sıcaklığını 30°C hissederim.
- Sol elimle suyun sıcaklığını $^{\circ}\text{C}$, sağ elimle suyun sıcaklığını $^{\circ}\text{C}$ hissederim.
-

Yanıtınızı açıklayınız.....

b. Ellerinizi birinci ve üçüncü kapta biraz beklelettikten sonra tekrar ortadaki II.kaba soktuğunuzda hissettiğiniz sıcaklıkları karşılaştırınız.

- Her iki elimle hissettiğim sıcaklık aynı ve 20 °C dir.
- Suyun sıcaklığını her bir elim farklı hisseder. Sol elimle suyun sıcaklığını °C, sağ elimle suyun sıcaklığını °C hissederim.
-

Yanıtınızı açıklayınız.....
.....

c. Sonra bir başka kap alıp II. Kaptaki ve III. Kaptaki suları tamamen o kaba boşaltsanız ve yeni kaptaki suyun sıcaklığını termometre ile ölçseniz. Sizce suyun sıcaklığı yaklaşık kaç °C olabilir

Yanıtınızı açıklayınız.....
.....

7. Ayşe uzun süre aynı fırında ısıttığı, miktarları aynı olan bir bardak zeytinyağı ile bir bardak suyu fırından çıkartıp, masanın üzerine birbirinden uzak noktalara koyuyor. İkisinin de sıcaklıklarını ölçüyor ve ikisinin de 50 °C olduğunu görüyor. Soğumaları için bırakıyor.

- a. 5 dk. Sonra ikisinin de sıcaklıklarını tekrar ölçüyor. Sizce,
- Suyun sıcaklığı ve zeytinyağının sıcaklıkları yine aynıdır.
 - Suyun sıcaklığı zeytinyağının sıcaklığından fazladır.
 - Zeytinyağının sıcaklığı suyun sıcaklığından fazladır.
 -

Yanıtınızı açıklayınız.....
.....

. Uzun bir süre bekledikten sonra ikisinin de sıcaklıklarını tekrar ölçüyor.

- Suyun sıcaklığı ve zeytinyağının sıcaklığı yine aynıdır.
- Suyun sıcaklığı zeytinyağının sıcaklığından fazladır.
- Zeytinyağının sıcaklığı suyun sıcaklığından fazladır.
- Diğer.....

Yanıtınızı açıklayınız.....
.....

8. Ali evde odasında ders çalışırken merak ediyor ve termometre ile odasındaki eşyaların sıcaklıklarını ölçüyor. Tahta masasının, plastik sandalyesinin ve metal dolabının sıcaklığını ölçüyor. Tahta masanın sıcaklığının 22°C olduğunu gözlemliyor. Sizce;

- Tahta masanın, plastik sandalyenin ve metal dolabın sıcaklıkları aynıdır.
- Tahta masanın, plastik sandalyenin ve metal dolabın sıcaklıkları birbirinden farklıdır. En sıcak en soğuk
-

Yanıtınızı açıklayınız.....
.....

9. Aynı maddeden yapılmış sıcaklıkları başlangıçta aynı biri büyük diğeri küçük iki tuğla birkaç saatliğine 120°C ayarlanmış fırına konulduğunda tuğlaların aldıkları ısı ve tuğlaların son sıcaklıkları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

- İkisinin de aldıkları ısı aynıdır. Fakat küçük tuğlanın sıcaklığı daha fazladır.
- İkisinin de aldıkları ısı aynıdır. Fakat sıcaklıkları tam olarak bilinemez.
- Büyük tuğlanın aldığı ısı daha fazladır. Fakat son sıcaklıkları eşittir.
- Diğer.....

Yanıtınızı açıklayınız.....
.....

10. Bir deneyde aynı miktarlarda ve aynı sıcaklıklarda X sıvısı ve Y sıvısı iki farklı kap içinde özdeş ısıtıcıların üzerine konuluyor. Sıvıların 1 dakika sonra sıcaklıkları tekrar ölçülüyor ve sıcaklıklarının farklı olduğu görülüyor.

Bunun nedenini açıklayınız ve bu durum her zaman mümkün müdür?

.....

11. a. Ali bisikletinin tekerleğinin indiğini görüyor ve bisiklet pompası ile tekerleği şişirmeye başlıyor. Bir süre sonra dokunduğunda pompanın sıcaklığının arttığını görüyor. Bu olayı nasıl açıklarsınız.

.....

b. Ali bir süre bisiklete bindikten sonra tekerleğe dokunuyor, sizce lastiğin sıcaklığı artmış olabilir mi? Neden? Nasıl açıklarsınız.

.....

c. Aynı nedenlerle sıcaklık artışının olduğu farklı olaylardan 2 tane örnek veriniz.

.....

12.a. Ayşe ütü yapmaktadır. Ütü tabanının sıcaklığının artması nasıl olur? Açıklayınız.

.....

Sıcaklık artışının olduğu farklı olaylardan 2 tane örnek veriniz.

.....

Adınız-Soyadınız.....

EK D: Argümantasyona dayalı hikayeler ile yarışalım etkinlik çalışma yaprakları

ÇALIŞMA YAPRAĞI 1: Hikayeler ile Yarışalım 1

Güzel bir Pazar günüydü. Yarın okul vardı. Bu yüzden Murat ve ikizi Ahmet'in banyo yapması gerekiyordu. Ancak banyodaki elektrikli şofbenleri bozulmuştu. Annesi de onları yıkamak için metal kovalara su koydu, banyo hazır olunca çocukları çağırdı. Murat ve Ahmet sulara dokundular. Kovalardaki suların ikisi de aynı sıcaklıktaydı, kırmızı kova ağzına kadar dolu, mavi kova yarısına kadar doluydu. Kardeşler kendi aralarında konuşmaya başladılar:

Murat : - Annem kırmızı kovadaki suyu ısıtmak için daha fazla vakit harcamıştır, o yüzden çok bekledik.

Ahmet : - Hayır iki kova suyu ısıtmak için aynı zaman gerekir.

Murat : - Hayır çok su olan kırmızı kova daha geç ısınır.

Ahmet : - İçinde çok su olan kovada daha çok tanecik vardır. Taneciklerinde ısısı vardır. Daha çok su olduğu için bu kovadaki suyun, daha çok ısısı vardır.

Murat : - Evet, çok su olan kovada daha çok tanecik vardır ama taneciklerin ısısı olmaz ki! Suyun ısısı da olmaz, ancak suyun sıcaklığı olur.

Ahmet : - Biraz önce de söylediğim gibi başlangıçta daha çok tanecik olanda daha çok ısı vardır. O yüzden daha kısa zamanda ısıtsak bile iki kovanın sıcaklığı da aynı olur. Üstelik bence suyun hem sıcaklığı hem de ısısı olur.

Murat : - İki kova suyunda sıcaklığı başlangıçta aynı şimdi de aynı fakat taneciklerin sayısı farklı. Bu yüzden tanecik sayısı çok olana daha fazla ısı aktarmak gerekir.

Ahmet : - Hayır iki kova suyunda sıcaklıkları aynı ama taneciği daha çok olanın ısısı daha çok, o yüzden daha az ısı aktarsak da aynı sıcaklığa gelir. Daha fazla ısı aktarmaya gerek yok.

Murat : - Isı aktarılan enerjidir, baştan ikisinin de sıcaklığı aynı ise miktarı daha fazla olana daha çok ısı aktarmak gerekir, o yüzden daha fazla zaman gerekir.

Hikayeyi okuduktan sonra grup arkadaşlarınızla tartışınız ve soruları yanıtlayınız.

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

Nedenini açıklayınız.

Ahmet'in yerinde olsaydınız Murat'ı nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Murat'ın yerinde olsaydınız Ahmet'i nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Grup arkadaşlarımızla tartıştıktan sonra sizin düşüncenizde değişiklik oldu mu? Eğer değişiklik olduysa baştan ne düşünüyordunuz, düşüncenizde ne gibi bir değişiklik oldu açıklayınız?

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

Grup Arkadaşının Adı:

ÇALIŞMA YAPRAĞI 2: Hikayelerle Yarışalım 2

Meldalar evde otururken birden kapı çaldı ve Melda kapıya koştu. Gelen komşuları Hatice hanımlardı. Melda en çok kızları Elif' in gelmesine sevinmişti. Çünkü Elif sınıftaki en yakın arkadaşıydı. Misafirleri içeri aldılar ve biraz oturduktan sonra Melda'nın annesi Melda'ya kahve yapmasını söyledi. Melda 6 kişilik kahve yapacaktı ve cezveleri küçük olduğu için iki cezvede yapmaya karar verdi. Çekmeceden şekil ve hacimleri aynı olan bakır ve demir cezveleri çıkardı. Üçer kişilik aynı miktarda kahve malzemelerini her iki cezveye de koydu. Özdeş ısıtıcıların üstüne koyup aynı anda kahveleri yapmaya başladı. O sırada mutfığa arkadaşı Elif geldi. Arkadaşlar kendi aralarında konuşmaya başladı.

Elif : - Neden kahveleri farklı cezvelere koydun?

Melda : - Kahvelerin hepsinin aynı anda pişmesini istediğim için böyle koydum.

Elif : - Hayır bu kahveler aynı anda olmaz. Çünkü cezveler farklı maddelerden yapılmış.

Melda : - Hayır aynı anda olur. Çünkü cezvelerin şekil ve hacimleri aynı, kahve miktarları da aynı bu yüzden aynı ısıtırsak aynı anda olur.

Elif : - Hayır olmaz. Unuttuğın bir şey var. Bu maddeler farklı olduğu için özısıları da farklıdır. Öz ısıları farklı olduğu için de aynı anda pişmez. Demir cezvedeki kahve daha geç olur. Çünkü bakıra göre demirin özısı daha büyüktür.

Melda : - Evet ama eğer böyleyse sen yanılıyorsun. Demirin özısı daha büyükse başlangıçtaki ısı da daha büyüktür. Isısı büyükse sıcaklığı da büyüktür. Bu yüzden az ısı verildiğinde sıcaklığı çabuk artar. Böylece daha çabuk pişer.

Elif : - Hayır demirin öz ısı daha büyük ise sıcaklığına arttırmak için daha çok ısı gerektirir. Isıtıcılar özdeş olduğuna göre sıcaklık değişimi daha az olur. Bakır cezvedeki kahve daha çabuk pişer.

Hikayeyi okuduktan sonra grup arkadaşlarınızla tartışınız ve soruları yanıtlayınız.

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

Nedenini açıklayınız.

Melda'nın yerinde olsaydınız Elif'i nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Elif'in yerinde olsaydınız Melda'yı nasıl ikna ederdiniz? Onun görüşlerini çürütmek için siz ne söylediniz?

Grup arkadaşlarınızla tartıştıktan sonra sizin düşüncenizde değişiklik oldu mu? Eğer değişiklik olduysa baştan ne düşünüyordunuz, düşüncenizde ne gibi bir değişiklik oldu açıklayınız?

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

Grup Arkadaşının Adı:

EK E: Argümantasyon modeli ile ilgili mülakat soruları

Mülakat soruları

1. Hikayeler ile yarışalım etkinliğine göre işlenen derslerin daha zevkli geçtiğini düşünüyor musunuz? Neden?
2. Bu etkinlikte en çok zorlandığınız kısımlar nelerdir?
3. Bu etkinlikte grup arkadaşınız ile fikir alış verişinde bulunabildiniz mi? Rahatça görüşünüzü ifade edebildiniz mi? Neden?
4. Bu etkinlikte eksik olduğunu düşündüğünüz bir bölüm var mı? Şöyle olsaydı daha iyi olurdu, daha iyi tartışma ortamı oluşurdu diyebileceğiniz bir kısım var mı?
5. Grup tartışmalarında herhangi olumsuz bir durumla karşılaştınız mı?
6. Bu etkinlik farklı düşüncelerin ortaya çıkmasını sağladı mı? Neden?
7. Bu etkinliğin öğretime verimlilik sağladığına inanıyor musunuz? Sizce etkili oldu mu? Dersin hangi aşamasında kullanılması daha uygun olur? Neden?
8. Grup çalışmalarından memnun oldunuz mu? Yoksa bireysel çalışmayı mı tercih edersiniz? Neden?
9. Bu etkinliğin uygulanması sizce, ders öğrenme sürecini nasıl etkiledi?
10. Dersin bu etkinlik ile işlenmesi öğrenme sürecine ne gibi faydalar sağlayabilir?

Adı-Soyadı: