

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



**YAŞAM TEMELLİ ISI VE SICAKLIK KONUSU  
ÖĞRETİMİNİN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAKAN CAN**

**BALIKESİR, HAZİRAN – 2016**

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



**YAŞAM TEMELLİ ISI VE SICAKLIK KONUSU  
ÖĞRETİMİNİN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAKAN CAN**

**Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Aysel KOCAKÜLAH (Tez Danışmanı)**

**Yrd. Doç. Dr. Hasan ÖZCAN**

**Yrd. Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN**

**BALIKESİR, HAZİRAN – 2016**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

**Hakan CAN** tarafından hazırlanan “YAŞAM TEMELLİ ISI VE SICAKLIK KONUSU ÖĞRETİMİNİN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 16.06.2016 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

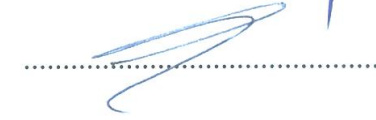
Danışman  
Yrd. Doç.Dr. Aysel KOCAKÜLAH



Üye  
Yrd. Doç.Dr. Hasan ÖZCAN



Üye  
Yrd. Doç.Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN



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

### YAŞAM TEMELLİ ISI VE SICAKLIK KONUSU ÖĞRETİMİNİN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAKAN CAN

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

(TEZ DANIŞMANI: YRD. DOÇ. DR. AYSEL KOCAKÜLAH)

BALIKESİR, HAZİRAN – 2016

Bu araştırmanın amacı yaşam temelli ısı ve sıcaklık konusu öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. Bu çalışmada yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile birlikte 5E öğrenme modelinin ısı ve sıcaklık konusu için uygulamaları bulunmaktadır.

Araştırmada öncelikle alan yazın taraması yapılmıştır. Edinilen verilerle basınç konusu üzerinde pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma için kavramsal anlama testi ve yarı-yapılandırılmış görüşme soruları geliştirilmiş ve 45 öğrenciye öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Böylece ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili öğretmenin ve öğrencilerin asıl uygulama için tecrübe kazanması amaçlanmıştır. Uygulamada karşılaşılan güçlükler, anlaşılmayan bölümler belirlenerek alanında uzman kişilerin görüşü ve önerileri alınarak ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili araştırmada karşılaşılabilecek sorunlar önceden giderilmeye çalışılmıştır. Bu araştırma için geliştirilerek önceden hazırlanan kavramsal anlama testi uygulama öncesinde ve sonrasında 45 ortaokul 8. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ayrıca belirlenen 6 öğrenci ile uygulama öncesinde ve sonrasında yarı - yapılandırılmış görüşmeler yapılarak ses kayıt cihazına kaydedilmiştir.

Kavramsal anlama testinde yer alan açık uçlu soruların analizinde, öğrencilerin verdikleri cevaplar kategorilere ayrılmıştır. Bunun için öncelikle tam doğru yanıt belirlenmiş daha sonra verilen yanıtlar “Bilimsel Olarak Kabul Edilebilir” ve “Bilimsel Olarak Kabul Edilemez” şeklinde iki temel başlıkta toplanmıştır. Her bir kategoride öğrenciler tarafından verilen yanıtlar ön test ve son test için karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar yüzdelik oranlar şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırma sonucunda bazı öğrencilerin öğretim öncesinde ve sonrasında, ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili kavramları tam anlamıyla öğrenemedikleri tespit edilmiştir. Sonuçlar, yaşam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini arttırdığını, öğrencilerin öğrenme düzeylerine anlamlı bir şekilde katkı sağladığını göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Yaşam temelli öğrenme, kavram yanılgısı, 5E öğrenme modeli, ısı ve sıcaklık.

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF CONTEXT BASED HEAT AND TEMPERATURE UNIT TEACHING ON GRADE EIGHT STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING**

**MSC THESIS**

**HAKAN CAN**

**BALIKESIR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**PRIMARY SCIENCE EDUCATION**

**ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION**

**(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. AYSEL KOCAKÜLAH)**

**BALIKESİR, JUNE 2016**

The aim of this study is to examine the effect of context based heat and temperature unit teaching on grade 8 students' conceptual understanding. In this study, the study involves applications of 5E learning model for heat and temperature unit together with context based learning approach.

Primarily literature review was made for the research. Pilot study was conducted on the topic of pressure with the help of previous research findings. A conceptual understanding test and semi - structured interview questions were designed for the pilot study and administered to 45 students before and after teaching. Thus, it was intended to gain experience for the actual application of the teaching plan for teachers and students on the heat and temperature subject. Implementation difficulties and unclear points were determined and experts opinions and suggestions were asked to resolve any problems that may arise regarding the application of teaching plan on heat and temperature topic. Accordingly, developed conceptual understanding test was applied to 45 grade eight students before and after teaching. Semi - structured interviews were also conducted with six students before and after teaching application and interview data recorded digitally.

In the analysis of open - ended conceptual understanding test questions students' responses were categorized according to the answers given by the students. First of all, full argument for each question was determined and then students' responses were divided into two broad categories described as "Scientifically Acceptable" and "Scientifically Unacceptable ". Students' answers were compared for each category with regard to frequency percentages in the pre and post tests.

As a result of this research, it was understood that some students were unable to learn the concepts related to heat and temperature subject. Findings showed that context based teaching method increased the students' attendance and students' interest by contributing to their learning level in a meaningful way.

**KEYWORDS:** Context based learning, misconceptions, 5E teaching models, heat and temperature.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Yaşam Temelli Öğrenme .....	2
1.2 5E Öğrenme Modeli .....	5
1.3 Araştırmanın Önemi .....	8
1.4 Araştırmanın Amacı .....	8
1.5 Araştırma Soruları .....	8
1.6 Sayıtlar .....	9
1.7 Kapsam ve Sınırlılıklar .....	9
<b>2. ALAN YAZIN TARAMASI</b> .....	<b>10</b>
2.1 Yaşam Temelli Öğrenme ile İlgili Alan Yazın Taraması.....	10
2.2 5E Öğrenme Modeli ile İlgili Alan Yazın Taraması .....	12
2.3 Isı ve Sıcaklık Konusu İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	14
<b>3. YÖNTEM</b> .....	<b>18</b>
3.1 Araştırma Modeli.....	18
3.2 Örneklem Seçimi ve Özellikleri .....	18
3.3 Verilerin Toplanması.....	19
3.4 Verileri Toplama Araçları .....	19
3.4.1 Kavramsal Anlama Testi .....	19
3.4.2 Yarı - Yapılandırılmış Görüşmeler .....	24
3.5 Uygulama .....	26
3.6 Verilerin Analizi .....	35
3.6.1 Kavramsal Anlama Testinin Analizi.....	35
3.6.2 Görüşme Sorularının Analizi .....	40
<b>4. BULGULAR VE YORUM</b> .....	<b>41</b>
4.1 Isı ve Sıcaklık ile İlgili Kavramsal Anlama Testi .....	41
4.1.1 Kavramsal Anlama Testi Birinci Soru .....	41
4.1.2 Kavramsal Anlama Testi İkinci Soru.....	48
4.1.3 Kavramsal Anlama Testi Üçüncü Soru .....	52
4.1.4 Kavramsal Anlama Testi Dördüncü Soru .....	64
4.1.5 Kavramsal Anlama Testi Beşinci Soru .....	72
4.1.6 Kavramsal Anlama Testi Altıncı Soru.....	75
4.1.7 Kavramsal Anlama Testi Yedinci Soru .....	81
4.1.8 Kavramsal Anlama Testi Sekizinci Soru .....	87
4.1.9 Kavramsal Anlama Testi Dokuzuncu Soru .....	96
4.1.10 Kavramsal Anlama Testi Onuncu Soru .....	100
4.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Kavramsal Anlama Testi Puanlarının Karşılaştırılması.....	106
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>108</b>
5.1 Sonuç .....	108

5.2	Öneriler.....	109
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>111</b>
<b>7.</b>	<b>EKLER.....</b>	<b>122</b>
	<b>EK.A:</b> Soruların 2004/2005 – 2013 yılı programlarında yer alan kazanımlara göre dağılımı. ....	122
	<b>EK.B:</b> Kavramsal anlama testi.....	124
	<b>EK.C:</b> 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planları.....	126
	<b>EK.D:</b> 5E öğrenme modeline göre hazırlanan çalışma yaprakları.....	131

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1: 5E öğrenim modeline göre hazırlanmış örnek ders planı.....	27
Şekil 3.2: Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili hazırlanan bağlam örneği. ....	29
Şekil 3.3: 1. bağlam için yapılan deneye ait çalışma yaprağı.....	31
Şekil 3.4: Eğlenelim, bulalım çalışma yaprağı. ....	33
Şekil 3.5: Kendimizi değerlendirelim çalışma yaprağı.....	34
Şekil 3.6: KAT 1. soru.....	36
Şekil 3.7: KAT 1. sorunun 1. alt sorusu. ....	37

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1:</b> Öğrencilere ait kavramsal anlama testinin ön test puanlarının karşılaştırılması. ....	18
<b>Tablo 3.2:</b> Soruların 2004 – 2013 yılı programlarında yer alan kazanımlara göre dağılımı. ....	21
<b>Tablo 3.3:</b> Görüşme sorularına ait konu dağılımı. ....	25
<b>Tablo 3.4:</b> KAT 1. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	38
<b>Tablo 3.5:</b> Basıklık ve çarpıklık değerleri. ....	39
<b>Tablo 3.6:</b> Deney grubu normallik testi. ....	40
<b>Tablo 3.7:</b> Kontrol grubu normallik testi. ....	40
<b>Tablo 4.1:</b> KAT 1. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	42
<b>Tablo 4.2:</b> KAT 1. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	44
<b>Tablo 4.3:</b> KAT 1. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	47
<b>Tablo 4.4:</b> KAT 2. sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	49
<b>Tablo 4.5:</b> KAT 3. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	52
<b>Tablo 4.6:</b> KAT 3. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	54
<b>Tablo 4.7:</b> KAT 3. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	55
<b>Tablo 4.8:</b> KAT 3. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	57
<b>Tablo 4.9:</b> KAT 3. sorunun 5. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	58
<b>Tablo 4.10:</b> KAT 3. sorunun 6. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	60
<b>Tablo 4.11:</b> KAT 4. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	64
<b>Tablo 4.12:</b> KAT 4. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	67
<b>Tablo 4.13:</b> KAT 4. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	68
<b>Tablo 4.14:</b> KAT 4. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	70
<b>Tablo 4.15:</b> KAT 5. sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	73
<b>Tablo 4.16:</b> KAT 6. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	76
<b>Tablo 4.17:</b> KAT 6. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	78
<b>Tablo 4.18:</b> KAT 7. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	82
<b>Tablo 4.19:</b> KAT 7. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	84
<b>Tablo 4.20:</b> KAT 7. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	85
<b>Tablo 4.21:</b> KAT 8. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	87
<b>Tablo 4.22:</b> KAT 8. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	89
<b>Tablo 4.23:</b> KAT 8. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	91
<b>Tablo 4.24:</b> KAT 8. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	93
<b>Tablo 4.25:</b> KAT 8. sorunun 5. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	95
<b>Tablo 4.26:</b> KAT 9. sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	97
<b>Tablo 4.27:</b> KAT 10. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	100
<b>Tablo 4.28:</b> KAT 10. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	101
<b>Tablo 4.29:</b> KAT 10. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri. ....	103
<b>Tablo 4.30:</b> Deney grubu kavramsal anlama testi ön test ve son test puanlarının analizi. ....	106
<b>Tablo 4.31:</b> Kontrol grubu kavramsal anlama testi ön test ve son test puanlarının analizi. ....	106

<b>Tablo 4.32:</b> Deney ve kontrol grubu kavramsal anlama testi ön test ve son test puanlarının analizi.....	107
---	-----

## ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tez çalışmamda yardımlarını ve desteğini benden esirgemeyen, sabırla beni çalışmaya teşvik eden çok değerli danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Aysel KOCAKÜLAH'a, araştırmam süresince tecrübe ve bilgilerinden yararlandığım, Sayın Doç. Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH'a, öğrenimim ve çalışmalarım süresince her zaman yanımda olan, bana en büyük sabrı ve saygıyı gösteren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok sevdiğim sevgili eşim Tuğba CAN'a, ayrıca hep arkamda desteğini hissettiğim anneme ve babama teşekkürlerimi sunarım.

# 1. GİRİŞ

Fen bilimleri dersi işlendikçe konu sayısı ile birlikte kavram sayısının artması öğrencilerin derse olan ilgisini azaltmaktadır. Devamında “Bu konuyu neden öğreniyoruz?” ya da “ Bu konu bana nerede lazım olacak?” gibi sorularla daha çok karşılaşmaktayız. Bu düşüncedeki öğrenciler fen bilimleri dersini öğrenilmesi zor bir ders olarak algılamaktadır.

Aslında öğrencilerin bir çoğu televizyon kanallarındaki belgesellerde Fen bilimleri dersinde geçen kavramlar ile ilgili bir çok programı keyifle izlemektedir. Filmler, eğlendirmeyi ve öğretmeyi birlikte sağlamaktadır (Birkök, 2008). Televizyonda izlerken keyifli ve ilginç gelen kavramlar derslerde neden sıkıcı bir hal almaktadır? Öğrenciler televizyondan izlediklerini kendini hayatlarının gerçeklerine bağlamakta ancak derslerde konuların günlük hayattan kopuk bir şekilde verilmesi ve sınıf ortamındaki dikkat dağınıklığı derslere olan ilgilerini azalmaktadır. Çünkü gerek fen bilimleri dersindeki kavramlarının soyut olması gerekse kullanılan yöntem ve teknikler öğrencileri fen bilimleri dersinin iç içe olduğu hayattan koparak kavramların öğrenilmesini öğrenciler için sıkıcı bir hale getirmektedir. Soyut kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi öğrenmeyi etkili hale getirmektedir (Dale, 1969).

Dünyanın değişimine ve gelişimine uyum sağlamak için her ülke kendi yapısı dahilinde eğitim ve öğretimi geliştirme üzerine çalışmalar yapmaktadır. Ülkemizde de 2004 - 2005 yıllarında öğretim programlarında yapılan değişikliklerle dünyanın değişen ve gelişen sürecinde eğitime duyulan ihtiyaca yönelik çalışmalar yapılmıştır. Program, yapılandırmacı öğrenme anlayışı benimsenerek yeniden düzenlenmiş ve fen bilimleri okur yazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2005). Dünyanın değişim ve gelişim sürecinde eğitime duyulan ihtiyaç günümüzde çok daha fazla oranda artmıştır. Son yıllardaki teknolojik gelişmeler de bu ihtiyacı gözler önüne sermektedir.

Günümüzdeki eğitim programlarının temel amacının öğrencileri bilgiye ulaşma becerileri kazandırma yönünde olduğu görülmektedir. Bilgiye ulaşma becerisi kazanan öğrencilerde kavramları özümseyerek öğrendiği ve kavramları

karşılaştığı farklı problemleri çözebilmek için kullandığı, karşılaştığı olayları nedenleriyle ve sonuçlarıyla sorgulayabilme davranışları daha etkin bir şekilde gözlenebilmektedir. Bu aşamada fen bilimleri dersi bu özelliklerin kazandırılmasında ön plana çıkmaktadır. Fen bilimleri dersinin yaşamla iç içe olduğu bir gerçek olduğuna göre derslerde kazanımların öğrenilmesi için kavramlarla gerçek yaşam arasında bir bağlam kurulmalıdır. Bu bağlamlar öğrenme ortamındaki öğrencilerin kavramlarla gerçek yaşam arasındaki ilişkileri daha net farketmesini sağlayacaktır.

Fen bilimleri derslerinin işlenişinde genel olarak karşılaşılan sorunlardan birisi öğrenilen bilgilerin öğrencinin zihninde kalıcı olmamasıdır. Konular ilerledikçe verilen kavramların geride kalması ve yeni öğrenilen kavramlarında art arda gelmesi öğrencilerin derse olan ilgi ve istek gittikçe azalmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple bilimsel kavramları öğrencilere günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile sunmak ve böylece öğrencilerin motivasyonunu ve öğrenmeye olan isteklerini artırmak, öğrencilerin günlük hayattaki durumları ile fen bilimleri arasındaki ilişkinin farkına varmalarını sağlamak için yaşam temelli yaklaşım öğretime yansıtılmalıdır (Sözbilir vd. 2007).

Bir öğretim yaklaşımından çok bir öğretim programı geliştirme yaklaşımı olan yaşam temelli öğrenme modelinin amacı bilimsel kavramları günlük yaşamdan seçilmiş bağlamlar ile sunarak öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmeye yönelik tutumlarını artırmak (Barker & Millar, 1999) ve öğrenme ihtiyacı temelinde kavramları vererek öğrenmeyi öğrenciler için daha anlamlı hale getirmektir (Bulte, Westbroek, De Jong, ve Pilot, 2006).

## **1.1 Yaşam Temelli Öğrenme**

Yaşam temelli öğrenme üzerine yapılan araştırmalarda, derslerde kullanılacak olan içerikler ile öğrencilerin ilgilendiği okul dışı aktiveleriyle ilişkilendirilirse öğrencilerin ilgilerini arttıracığı savunulmuştur (Hennessy, 1993; Murphy, 1994).

Öğrenme ortamlarında bağlama dayalı yaklaşımın kullanılmasının önemli bir sebebi öğrencilere uygulama ve teori arasındaki ilişkileri göstermektir. Çünkü çoğu zaman uygulama boyutu, fen bilimlerinin öğretiminde ikinci plana atılmaktadır (Kee ve McGovan, 1998). Bu yüzden fen bilimleri öğretim programının içeriği öğrenciler

için yararlı ve anlamlı olmalı ve fen bilimlerinin gelişimine katkıda bulunmalıdır (Reid, 2000).

Fen bilimleri eğitiminde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının (context-based learning approach) benimsenmesi öğretimde karşılaşılan problemler yanında bir takım kaygılardan dolayı da oluşmuştur. Bunlar, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim materyallerinin uygunsuzluğu ve eksikliği nedeniyle duydukları kaygılar, birçok ülkede zorunlu eğitim sonrasında bireylerdeki fen bilimleri ile ilgili düşük seviyedeki kavramsal anlama nedeniyle oluşan kaygılar ve fen alanı dışındaki meslek alanları için verilen fen derslerinde öğrencilerin başarısızlıklarından doğan kaygılardır (Turan, 1996; Kaya, 2001; Bennett, 2003; Öztaş ve Özay, 2004).

Yaşanan kaygıların giderilmesi için öğrenilecek kavramların günlük yaşamdan örneklerle pekiştirilmesi sağlanabilir. Bu yüzden yaşam temelli öğrenme yaklaşımında bireyler günlük yaşamdan örnekler kurarak bağlamlar oluşturmakta ve deneyimler kazanarak bağlamları öğrenmeye başlamaktadır (Choi ve Johnson, 2005).

Öğrencilere verilen bilgilerin çok olması bilgilerin çokluğuna bağlı olarak yapılan aşırı yüklemeler, verilen bilgiler arasındaki bağlantının kurulamaması, yeni bilgilerle diğer sonuçlara ulaşılamaması, bilgiler arası bağlantı ve transfer eksikliği gibi problemlerin ortadan kaldırılma arzusu, son yılların en önemli öğretim yaklaşımlarından olan, öğrenciyi merkeze alarak bilginin yapılandırılmasını sağlayan yapılandırmacı yaklaşımın bir çeşidi olan yaşam temelli öğrenmenin gelişmesine yol açmıştır (Gilbert, 2006).

Yapılan araştırmalarda yaşam temelli öğretim yaklaşımının tarihsel gelişimi şu şekilde sıralanabilir,

1. İngiltere’de Slaters Chemistry (Salters).
2. Almanya’da Chemie im Kontext (ChiK).
3. Amerika’da Chemistry in Community (ChemCom) ve Chemistry in Context’ (CiC).
4. Hollanda’da Chemistry in Practice (ChiP).
5. İsrail’de ‘Industrial Chemistry’ (IC).

Bu öğretim programlarının başarısının ardından yaşam temelli öğrenme yaklaşımı daha çok ilgi görmeye başlamıştır (Pilot ve Bulte, 2006).

Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının asıl amaçları arasında öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmek yer almaktadır (Gilbert, 2006).

Buna bağlı olarak bir konu ilgili bağlamlar;

- Öğrenciler tarafından bilinen durumlardan seçilmeli,
- Öğrencilerin yaş seviyelerine uygun olmalı,
- Öğrencilerin dikkatini ilgili kavramdan uzaklaştırmamalı,
- Öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve kafa karıştırıcı olmamalıdır. (De Jong, 2008)

Yaşam temelli öğrenme modelinde kullanılan bağlamlar, ilgili konunun farklı yönler ve ilişkiler içerisinde sunulmasına yardımcı olur. Böylece konunun öğrenciler için soyut olmaktan çıkarılması ve öğrencilerin konunun ve günlük yaşam arasındaki ilişkilerinin farkına varmaları amaçlanır. Burada amaç sadece konunun farklı yönlerini ortaya koymak değil, konu ile ilgili temel alan bilgisi yani temel kavram, ilke ve genellemelerin çerçevesinin iyi belirlenmesi de önemlidir (Yaman, 2009).

Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı, ünitenin başlangıcında bir bağlam ile başladığı, içeriğin daha sonra hedefler doğrultusunda sürdürüldüğü ve kavramların tartışıldığı bir yaklaşımdır (Beasley ve Butler, 2002). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının ana amacı, öğrencilere bilimsel kavramları günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile sunmak ve böylece öğrencilerin motivasyonunu ve bilim öğrenmeye isteklerini artırmak, akademik kariyerlerinin başında öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgilerini artırmak, öğrencilerin gerçek yaşam konuları ile fen bilimleri arasındaki ilişkinin farkına varmalarını sağlamak ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmektir (Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım, 2007).

Öğrencilerin fen dersine ilgilerinin ve isteklerinin artması, okulda öğrenilen kavramlarla günlük yaşamdan bağlantıları kurabilmesi adına yaşam temelli öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalarda şu tespitlerde bulunulmuştur;

- Yaşam temelli içerikler öğrencilerin günlük yaşamları ve okuldaki fen dersleri arasındaki ilişkileri görmelerini ve fark etmelerini sağlar.

- Öğrencilerin fen derslerine olan ilgileri, yaşam temelli materyalleri ya da yaşam temelli dersleri takip ettikleri zaman genellikle artmaktadır (Bennett 2003).

Yazılı ya da görsel medyadan başlıklar alarak, bu başlıkları okuyucunun ilgisini çekecek şekilde tasarlayan Bennett ve arkadaşları (2005) yaşam temelli bir derse dikkat çekme olarak belirttikleri tasarımla başlamışlardır.

Literatürde “Context Based Learning” yada “Bağlam Temelli Öğrenme” olarak karşılaştığımız bu öğretim yöntem, kavram karmaşası yaşanmaması için bu çalışmada “Yaşam Temelli Öğrenme” ifadesi ile kullanılacaktır.

## **1.2 5E Öğrenme Modeli**

5E öğrenme modelinin temeli 1697 yılında Karplus tarafından atılmıştır (Çepni, 2005) ve keşif, açıklama ve genişletme olmak üzere üç aşamadan oluşan bir model önermiştir (Lawson, 1995). Oluşturulan modelin yapısı Piaget’in zihinsel gelişim kuramına dayanır, temel amaç ise öğrenenin bilimsel olgularla doğrudan yaşantılar geçirmesini sağlamaktır (Maier & Marek, 2006). 5E öğrenme modeline daha sonra iki aşama daha eklenmiş ve beş aşamalı hale getirilmiştir.

5E öğrenme modeli bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için birçok süreci içeren, yapılandırmacı yaklaşımın ilkeleri üzerine kurulmuş bir modeldir. 5E öğrenme modelinin aşamaları; Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma giriş (Engagement), Keşif (Exploration), Açıklama (Explanation), Genişletme (Elaboration) ve Değerlendirme (Evaluation) şeklinde sıralanır. 5E öğrenme modeli yapılandırmacı yaklaşımın ilkeleri üzerine kurulsun da her aşamasında farklı öğrenim ve öğretim metotlarının kullanılabileceği bir plandır. Bu anlamda 5E öğrenme modeli öğretmen için yardımcı ve düzenleyici potansiyel öğrenme deneyimlerini sistematik, düzenli bir şekilde yapılandıran ve zamana bölen bir modeldir. Diğer bir deyişle 5E öğrenme modeli öğretmen için bir çerçevedir (M.E.B İlköğretim Öğretmen Kılavuz Kitabı, 2010).

Öğrenme teorilerindeki bu değişim ve gelişmeler günümüzde eğitim kalitesini arttırmak adına öğretim programlarında değişikliklere gidilmesine neden olmaktadır. 2003 - 2005 yılları arasında ilköğretim düzeyinde öğretim programlarında değişiklikler yapılmıştır (M.E.B, 2005). Yapılan bu değişiklikler, diğer ülkelerde geliştirilen ve uygulamada olan öğretim programlarının felsefelerine, öğretim metotlarına, içeriklerine, ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına benzerlik göstermektedir (Özsevgeç, 2006).

Keşfetmeyi, sorgulamayı ve deneyim sağlamayı teşvik eden 5E öğrenme modeli, öğretme ve öğrenme biçimini üst düzey düşünme becerilerine dahil eder. Bunu da öğrencilerin daha önce anlamlandırdığı ifadeleri ortaya çıkarmak için yapar, öğrenciler kendi deneyimlerini başkalarıyla paylaşmaları için teşvik edilirler (Ergin, 2006).

Yapılandırmacı öğrenme kuramınının 5E öğretim modelinde bulunan beş basamak şu şekilde sıralanmakta ve açıklanmaktadır (Çepni, 2005; Türkmen & Usta, 2007);

- Girme,
- Keşfetme,
- Açıklama,
- Derinleştirme,
- Değerlendirme.

***Girme (Enter / Engage) aşaması:*** Bu aşamada, öğrencilerin ilgisi, dikkati çekilir. Öğrencilere bir önceki bilgilerini fark etmesini sağlayacak sorular sorulur. Bu aşamada önemli olan öğrencinin doğru cevabı bulması değil, değişik fikirler üretmesini ve soru sormasını sağlamaktır.

***Keşfetme (Explore) aşaması:*** Öğrenciler bu aşamada grup çalışması yaparlar. Öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak soruyu çözebilmel için düşünce üretirler. Öğretmen bu aşamada rehber gibi davranarak çözülmesi beklenen sorunun yanıtını bulmalarına, deneyim kazanmalarına ve keşfetmesine izin verir.

***Açıklama (Explain) aşaması:*** Öğrenciler ilk olarak gruplar halinde elde ettikleri sonuçlar için tartışma yaparlar. Öğretmen, öğrencilerin öğrenmekte olduğu ve önceden bildiği kavramlar arasında bağlantı kurmalarını sağlar. Ayrıca öğretmen öğrencilerin bilimsel kavramları yapılandırması için sorular sorar ve kavramla ilgili bilgisini öğrencilerle paylaşır. 5E öğrenme modelinin öğretmen merkezli olan bu aşamasında, gerekli durumlarda öğrencilere temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunulur.

***Derinleştirme (Elaborate) aşaması:*** Öğrenciler kazandıkları bilgi ve problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uyarlarlar. Bu yolla zihinlerinde daha önceden var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Bu aşamada öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri, terimleri ve tanımları kullanmaları, yeni durumlarda ve günlük yaşantılarında sergilemeleri yönünde teşvik edilir.

***Değerlendirme (Evaluate) aşaması:*** Öğrencinin öğrendiği konuyla ilgili yansıtma yapmasını sağlayan bir aşamadır. Aynı zamanda, yeni kavram ve becerileri öğrenmede öğrencinin kendi gelişimini değerlendirdiği aşamadır. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerini problem çözerken izleyebilir ve onlara açık uçlu sorular sorabilir.

5E öğrenme modeline yönelik yapılan çalışmalarda, bu modelin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği, fen bilimleri dersine karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğine yönelik bulgular elde edildiği gözlenmiştir. (Bayar, 2005; Kör, 2006; Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006).

Öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşan 5E öğrenme model'i (Özsevgeç, 2006) bu çalışmada kullanılmıştır. Yaşam temelli öğrenme modelinin ısı ve sıcaklık konusunun öğrenilmesine etkilerinin incelendiği bu çalışma için hazırlanan bağlamlar, 5E öğrenme modelinin basamaklarına göre uygulandığı için öğrencileri meraklandırarak derslere aktif olarak katılmaları ve kavramların günlük olaylarla bağlamını kurarak kavramları öğrenmeleri amaçlanmıştır.

### **1.3 Araştırmanın Önemi**

Ülkemizde Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı Gazi Üniversitesi'nde 2006 yılında yapılan VII. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde (UFBMEK-VII) davetli konuşmacı John K. Gilbert tarafından yapılan (Context – Based Approaches To The Design Of Science Curricula) adlı konuşma ile biraz daha yoğun çalışma alanı bulunduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu öğretim yöntemi kullanılarak öğrencilerde ısı ve sıcaklık konusunun öğrenilmesine etkisi ile birlikte konu ile ilgili kavram yanılgılarının ve kavramsal eksikliklerin giderilmesi önem kazanmaktadır.

Ortaokul düzeyindeki 8. sınıf öğrencileri için ısı ve sıcaklık konusunun öğretimi ile ilgili araştırmanın temelini oluşturan gerçek yaşamın, işlenecek konulara bağlanmasını kapsayan yaşam temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin derse katılımını, ilgisini ve konsantrasyonunu artırdığı düşünülmektedir.

Bu sebeple yapılan bu araştırma, gerçek yaşamı derse katarak kullanılan yaşam temelli öğrenme yaklaşımının ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili öğrencilerin öğrendikleri kavramları doğru bir şekilde kullanması ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi bakımından önemini ortaya koyduğu düşünülmektedir.

### **1.4 Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili kavramsal anlamalarını ortaya çıkaracak yaşam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir.

### **1.5 Araştırma Soruları**

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili kavramlar ile ilgili öğretim öncesinde sahip oldukları düşünceleri nelerdir?

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminden sonra sahip oldukları düşünceleri nelerdir?
- Deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

## 1.6 Sayıtlar

- Araştırmada kullanılan örneklem sayısı, öğrencilerin kavramsal gelişimiyle ilgili bilgileri elde etmek için yeterlidir.
- Araştırma örnekleminde yer alan öğrencilerin düzeyleri tüm örnekleme temsil edecek düzeydedir.
- Kavramsal anlama testine katılan öğrenciler sorulara içtenlikle cevap vermiştir.
- Öğretim öncesi ve öğretim sonrasında uygulanan, araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal anlama testleri ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler öğrencilerin konuyla ilgili fikirlerini ortaya çıkarmada yeterlidir.

## 1.7 Kapsam ve Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- Ortaokul fen bilimleri dersi 8.sınıf programında yer alan madde ve ısı ünitesine ait ısı ve sıcaklık konusu ile,
- 2013 - 2014 eğitim - öğretim yılında Balıkesir ilinin Altıeylül ilçesi orta düzeyde bir ortaokulun 8. sınıf A ve B şubelerinde öğrenim gören 45 öğrenci ile,
- Isı ve sıcaklık konusunu kapsayan 12 ders saati ile sınırlıdır.

## 2. ALAN YAZIN TARAMASI

Bu bölümde yaşam temelli öğrenme, 5E öğrenme modeli ve ısı – sıcaklık konusuyla ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.1 Yaşam Temelli Öğrenme ile İlgili Alan Yazın Taraması

Potter ve Overton (2007) ise çalışmalarında gerçek yaşamdan alınmış bir problem durumuyla öğrencilerin ilgisini derse çekmeye çalıştığı ve yaşam temelli öğretim (YTÖ) olarak isimlendirilen yöntemin yanında çoklu zekâ kuramı, kavram haritaları, örnek olay ve web destekli öğretime de yer vermişler ve kimya dersini spor ile ilgili bağlamlarla işlemişlerdir. Uygulamanın başında öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için bir anket uygulanmıştır. Yaklaşık üç hafta süren uygulamanın sonunda dönüt alabilmek için öğrencilere bir anket daha uygulanmış, anket sonuçlarının hepsi olumlu çıkmış, öğrenciler konuları çok ilgi çekici ve sunumları yararlı bulmuşlardır. Uygulamada yer alan öğrencilerin başarıları diğer öğrencilerle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görülmüştür.

Demircioğlu (2008) tez çalışmasında lisans düzeyinde kimya dersi maddenin halleri konusuna yönelik bağlama dayalı yaklaşım YTÖ 'in benimsendiği bir materyal geliştirmiş ve bu materyalin öğrencilerin alternatif kavramlarını giderme, eksik bilgilerini tamamlama ve başarılarına olan etkisini değerlendirmiştir. Sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrenciler ile yürütülen çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar bağlama dayalı yaklaşım kullanılarak hazırlanan materyalin öğretmen adaylarının alternatif fikirlerini bilimsel anlamalara dönüştürmede etkili olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra, bu yaklaşımın kavramların anlamlı öğrenilmesini sağlayarak kalıcılığı artırdığı ve öğrenilen kavramların zihinde yapılandırılma işleminin öğretimden sonra da devam etmesine önemli katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yaklaşımın öğretmen adaylarının hem akademik başarılarını artırdığı hem de tutumlarında pozitif etkiler meydana getirdiği görülmüştür. Yapılan gözlemler ve mülakatlar sonucunda da uygulamanın

öğretmen adayları tarafından oldukça ilgi gördüğü, eğlenceli olarak bulunduğu ve motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Ramsden (1997), yaşam temelli yaklaşım üzerine odaklanarak yürütmüş olduğu çalışmasında öğrencilerin bağlama dayalı yaklaşımla yürütülen dersleri daha eğlenceli bulduklarını ve çalıştıkları şeyleri daha ilgi çekici yaptığını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, bu yaklaşımın öğrencilerin fen derslerini çalışmaya değer olarak algılamalarına katkı sağlamada daha başarılı olduğunu da belirlemiştir. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının asıl amaçları arasında öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmek yer almaktadır (Gilbert, 2006). Sosyal ilişkiler, araçlar ve tecrübelerle birlikte birbirine bağlanmış gerçek yaşamı temel alan bağlamlar en iyi öğrenme ortamlarının oluşturulmasında etkili olmaktadır (Lave, 1996).

Holman ve Pilling'de (2004) yaptıkları çalışmalarında, termodinamik ile ilişkili hazırladıkları bağlamlarla öğrencilerin bu konuya karşı ilgilerinin ve derste başarılarının arttığını gözlemlemişlerdir.

Ross (1983) yaptığı çalışmada, istatistiğin olasılık ünitesiyle ilgili problemleri eğitim, tıp ve soyut gibi üç tematik bağlamda ele almıştır. Sonuçlar, eğitimci deneklerin eğitim bağlamından, hemşirelerin de tıp bağlamından daha iyi öğrendiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca bilgi transferinin böylelikle daha da kolaylaştığı görülmüştür. Literatür, öğrencilerin kendi yaşantılarından örnekler taşıyan içeriğin onları daha fazla güdülediğini ve yeni öğrenilen bilginin daha kalıcı olduğunu açıklamaktadır. Ayrıca, öğrencilerin daha önceki yaşantıları ile uyarlanan tanıdık içerik, bilişsel yüklenmeyi de azaltmaktadır (Çalışkan ve Şimşek, 1999).

Yapılan bazı çalışmalarda ise bu yaklaşımın öğrencilerde anlamayı arttırmaya yardımcı olmadığına yönelik bulgular da elde edilmiştir. Örneğin Lubben ve vd. (1996) çalışmasında, deney ve kontrol gruplarına ilk durumda uyguladığı başarı testinde deney grubunun daha başarılı olduğunu tespit etmiş, daha sonra deney grubunda dersi yaşam temelli yaklaşıma uygun olarak yürütmüş, uygulamanın sonunda başarı testini her iki gruba tekrar uyguladığında gruplar arasında bir fark bulamamış, deney grubunun kontrol grubundan daha düşük bir performans sergilediğini ifade etmiştir (Bennett ve vd., 2006)

## 2.2 5E Öğrenme Modeli ile İlgili Alan Yazın Taraması

Araştırmalar incelendiğinde 5E öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi ile ilgili olarak pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Çalışmalar farklı düzeylerde yapılmış olsa da sonuçları genel olarak 5E öğrenme modelinin öğrencilerin başarısını olumlu etkilediği yönündedir (Ceylan ve Geban 2009; Chen 2008; Seyhan 2007; Kılavuz 2005; Akar 2005; Garcia 2005; Demircioğlu 2004; Erşahan 2007; Saka 2006; Saygın, Atılboz ve Salman 2006; Odom ve Kelly 2001; Newby 2004; Lord 1999).

5E öğrenme modeli, daha çok araştırma odaklı yapılandırmacı öğrenme teorisi ve deneysel aktivitelere dayandırılmış, yapılandırmacı bir fen bilimleri dersi öğretim metodudur. 5E öğrenme modeli Ulusal Fen Eğitim Standartlarında belirlenen araştırmaların sonuçları üzerine oluşturulmuştur (Ergin, 2007). 5E öğrenme modeli öğrencilerin araştırma ve keşfetme merakını geliştirip buna bağlı meydana gelen beklentilerini de karşılar. Ayrıca yeni bir kavramın öğrenilmesinde veya bilinen kavramın daha derinlemesine anlaşılmasında etkin öğretim metodudur. 5E öğrenme modeli verilen bilgiler ışığında her aşamada öğrencileri aktivite içine almakta ve kendi kavramlarını oluşturmalarını teşvik etmektedir (Ergin, 2007).

İlköğretim beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını belirleyerek, yapılandırmacı 5E öğrenme modelinin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla bu yanılgıların giderilmesine ve öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerine etkisi araştırılmış ve 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretimin geleneksel yöntemlere göre ısı ve sıcaklık kavramlarında, kavramsal değişimi ve bunun kalıcılığını başarılı ve etkili olarak gerçekleştirdiğini ortaya çıkarmıştır (Turgut ve Gürbüz, 2011).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilen etkinliklerin 6. sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin erime ve donma kavramları hakkındaki anlama düzeyleri ve alternatif kavramları üzerindeki etkisi araştırılmış, erime ve donma kavramlarına yönelik 5E öğrenme modeline dayalı üç farklı deney içeren bir etkinlik geliştirilmiş, elde ettikleri sonuçlara göre 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin anlama düzeylerini artırdığı ve alternatif

kavramlarının önemli bir kısmını ortadan kaldırdığını göstermiştir (Demircioğlu G, Demircioğlu H, Vural S, 2016).

Fen bilimleri dersi öğretim programının benimsediği yapılandırıcı yaklaşımın 5E öğretim modeline dayalı olarak uygulanması ile ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin nasıl geliştirilebileceğinin ortaya konulmasını amaçlandığı çalışma 2007–2008 öğretim yılı güz döneminde Eskişehir ilindeki bir ilköğretim okulunun beşinci sınıf öğrencileri üzerinde uygulamıştır. Araştırma sonuçları, gerçekleştirilen eylem araştırmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (Şengül S. Anagün ve Şefik Yaşar, 2009).

Başka bir çalışma da ise Seyhan (2007) lisans düzeyinde yaptığı asit baz konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin öğrenci başarısına önemli etkisi olduğunu göstermiştir. Asitler bazlar konusu ile ilgili olarak benzer bulgular 2005 de Kılavuz ve Akar'ın yaptığı çalışmalarda da elde edilmiştir. Buna rağmen ABD'de 2005 yılında Garcia tarafından biyoloji konularından olan evrim konusunun öğretimi ile ilgili yaptığı çalışmada 5E öğrenme modelinin konunun öğrenilmesine etkisi incelenmiş ancak kavramsal öğrenmeyi önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Biyoloji konularından olan genetik konusunun öğretiminde 5E modelini kullanarak kavramların öğrenilmesine etkisini araştıran Saka ve Akdeniz (2006) bu modelin kavramların öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğunu söylemiştir. Bilgiyi kendileri yapılandıkları için öğrencilerin öğrenmeye daha istekli oldukları ve sorumluluklarının arttığını da ifade etmiştir. Demircioğlu vd. (2004) ve Saygın vd. (2006) tarafından yapılan çalışmalarda benzer bulgular elde edilmiştir.

Ceylan ve Geban (2009) tarafından yapılan çalışmada, lise 10. sınıf öğrencilerinin çözünürlük kavramı ve maddenin yoğun fazları konularındaki kavramları anlamalarına 5E öğrenme modeli ve geleneksel öğrenme yaklaşımının etkisi araştırılmış, çalışmanın sonucunda 5E öğrenme modelinin geleneksel yaklaşıma göre önemli ölçüde etkili olduğunu gösteren veriler elde etmiştir.

Bayar (2005) çalışmasında, 5E öğrenme modeline göre hazırlanan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak zengin deneyimler sahibi

olmalarını sağladığını ve öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiğini tespit etmiştir.

Kör (2006) çalışmasında, 5. sınıf öğrencileri için 5E öğrenme modeline göre geliştirdiği rehber materyalin, kavramların öğrenilmesinde ve yanlışların giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yalçın (2010), yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan 5E Öğrenme modelinin, öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini araştırmış olup, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları üzerine etkisini de incelemiştir. Araştırma sonuçları, 5E öğrenme modeli ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin hem başarı hem de tutum puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), çalışmalarında 5E öğrenme modeline göre bir ünite çalışması geliştirmiş ve uygulama 3. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Veriler iki değişik yöntem kullanılarak karşılaştırılmış ve bulgular bu şekilde denenmiştir. 5E öğrenme modeline dayandırılan ünite çalışması öğrenciler tarafından ilginç ve eğlenceli bulunmuştur, öğrenciyi öğrenmeye motive etmiştir. Aynı zamanda öğrencinin üst seviye düşünme kabiliyetlerini geliştirmiştir. Bu çalışma, 5E öğrenme modelinin hangi şekillerde ve nasıl sınıf pratiğinde yapılandırmacı bir öğretim modeli olarak uygulanabileceği konusunda bilgi vermeyi amaçlamış, uygulayıcı olarak bir ilkokulda 3. sınıflara ders veren araştırmacı öğretmen seçilmiştir. Bu çalışmadaki katılımcılar sınıf öğretmeni araştırmacı sınıftaki öğrenciler ve öğrencilerin anne babalarından oluşmuştur. Ayrıca bu örneklem video ile görüntülenmiştir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgular 5E öğrenme modeli kullanılarak yapılmış ünite çalışmasının öğrencileri düşünmeye ve öğrenmeye motive ettiğini ve aktivitelerin ilginç ve eğlenceli olduğunu göstermiştir.

### **2.3 Isı ve Sıcaklık Konusu İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

Isı ve sıcaklık konusu, öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarının başında gelmektedir. Bunun en büyük sebeplerinden biri de günlük hayattaki konuşmalarda her iki kavramın da birbirlerinin yerine kullanmasıdır. Isı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlarını

ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çok sayıdaki çalışma, öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlamakta ve ayırt etmekte zorlandıklarını göstermiştir (Başer, 1996; Carlton, 2000; Clark ve Jorde, 2004; Ericson, 1979, 1980; Gönen ve Akgün, 2005; Jones, Carter ve Rua, 2000; Paik, Cho ve Go, 2007; Turgut ve Gürbüz, 2010).

İnsanlar erken yaşlardan itibaren ısı ve sıcaklık ile ilgili konularda, çevrenin de etkisi ile, çeşitli izlenimlere sahip olurlar. Öğrenciler, ısı ve sıcaklık ile ilgili birçok ön kavrama sahiptirler. Sınıf ortamında ısı ve sıcaklık kavramlarının doğru olarak öğrenilemesinin sebebi ise bu kavramların soyut olması ile ilgilidir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Öte yandan, bireyin içinde yaşadığı toplumun kültürü de bu kavramların yanlış öğrenilmesine sebep olabilmektedir (Lubben, Nethisaulu ve Campell, 1999).

Isı ve sıcaklık ile ilgili yanlış kavramların çoğu nesne tabanlı kavramlardır (Ericson, 1979; Harrison, Grayson ve Treagust, 1999). Örneğin öğrenciler ısıyı, hava veya buhar gibi nesnel olarak algılamaktadırlar (Ericson, 1979, 1980; Jara - Guerro, 1993). Genellikle de ısı ve sıcaklığı birbirinin yerine kullanmaktadırlar (Ericson ve Tiberghien, 1985; Jara - Guerro, 1993). Bir başka araştırmada öğrencilerin aynı ortamda uzun süre kalan cisimlerin aynı sıcaklığa sahip oldukları fikrini kabul etmeleri konusunda zorlandıklarını ortaya çıkartmıştır. Bunun sebebi, dokunma duyusunun sıcaklık tesbitinde yeterli olduğunu sanmaları ve cisimlere dokunulduklarında onları farklı sıcaklıkta hissetmeleridir (Thomaz ve diğerleri, 1995).

Isı ve sıcaklık konusunun kavramsal öğretimiyle ilgili yapılan çalışmalarla bu kavram yanlışlarının öğrenme üzerine yaptığı olumsuz etkiye dikkat çekilmiş ve bu sebeple fen eğitiminde mevcut yaklaşımlara alternatif yeni arayışlar içerisine girilmiştir (Rogan, 1988).

Fen eğitiminin temelini oluşturan ısı ve sıcaklık konusu eğitimin her kademesinde alternatif kavramlardan ötürü anlaşılması ve öğrenilmesi zor olmuştur. Isı ve sıcaklık algıları ilk olarak, okul öncesinde, çok küçük yaşlarda ve daha çok informal yollarla oluşturulduğundan, bu konudaki algılamalar yerleşik, kalıplaşmış algılar olmakla birlikte genellikle bilimsel olarak kabul edilenden büyük oranda farklılık gösterirler (Güneş, 2005). Özellikle günlük yaşamdaki hatalı

kullanımlarından dolayı bu kökleşmiş yanlış algılamalar, okulda sistemli olarak verilen eğitimle dahi, değiştirilmeye karşı direnç gösterirler (Aytekin, 2010).

6-13 yaşları arasındaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları hakkındaki araştırmada çocukların ilk yaşlardan itibaren doğal olarak tecrübe edebilecekleri kavramlar olduğu belirtilmiş ve öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir (Erickson, 1979). Ericson, benzer bir çalışmada beşinci, yedinci ve dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yapılmış ve önceki çalışmada bulunduğu alternatif kavram ve yapıların paralelinde bulgular bulmuştur (Erickson, 1980).

Literatürde ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili yapılmış çalışmaların bazıları şu şekilde sıralanabilir;

- Başer ve Çatalaoğlu (2005) kavram değişimi yönteminin,
- Aydın (2007) kavram haritalarının etkililiğini,
- Bayram (2010) probleme dayalı öğretimin etkisini,
- Erkaçan, Moğol ve Ünsal (2012) ise çoklu zeka kuramının,
- Keser (2007) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin, Kırıkkaya ve Güllü (2008) beşinci sınıf öğrencilerinin ve Aytekin (2010) ise ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki alternatif kavramlarını tespit etmiştir.
- Karamustafaoğlu, Özmen ve Ayvacı (2004) ise yapmış oldukları çalışmada okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite seviyesinde bulunmakta olan 85 öğrencinin ısı ve sıcaklık konusunda alternatif kavramlı bilgilere sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmalar eğitim ve öğretimin her kademesinde bireylerin ısı ve sıcaklık konusunda alternatif kavramlara sahip olduklarını göstermektedir. Alternatif kavramların, öğrenmenin anlamlı ve bilimsel olarak gerçekleştirilmesinde engel olduğu bir gerçektir (Dilber, 2006).

Fen eğitiminin temel konularından biri olan ısı ve sıcaklık konusu yoğun olarak günlük hayatta kullanılmaktadır. Bu kavramın yapılanması da diğer birçok kavram gibi okul öncesi döneme dayanmaktadır. Çünkü çocuklar küçük yaşlardan

itibaren çevrelerinde hava durumuyla ilgili olarak bile olsa mutlaka ısı ve sıcaklık kavramlarını duymuşlardır. Bu sebeple öğrenme ortamına kendi teori ve fikirleriyle gelirler (Hewson ve Hewson, 1984).

Dolayısıyla bu araştırmada yaşam temelli öğretiminin ısı ve sıcaklık konusunun öğrenilmesine etkileri incelenmiştir.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada ön test, son test deney kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, bir değişkenin iki farklı gruba etkisini ortaya koymak amacı ile yapılır (Büyüköztürk, 2012). Yarı – deneysel desenlerde ise kontrol ve deney grubu rasgele olarak değil ölçümlerle seçilmektedir (Frankel ve Wallen, 1996). Bu araştırmada da deney ve kontrol gruplarının denkliği ısı ve sıcaklık kavramsal anlama testinin ön test puanlarına göre sağlanmıştır.

#### 3.2 Örneklem Seçimi ve Özellikleri

Araştırma örneklemini, Balıkesir ili Altieylül ilçesinde bulunan orta düzeyde bir ortaokulda, 2013 - 2014 eğitim - öğretim yılında 8. sınıfta olup, A ve B şubelerinde öğrenim gören toplam 45 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada deney ve kontrol grubu rastgele belirlenmiştir. Buna göre A şubesi deney grubu, B şubesi ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Tablo 3.1’de örnekleme yer alan öğrencilere ait kavramsal anlama testinin ön test puanlarının karşılaştırılması verilmiştir.

**Tablo 3.1:** Öğrencilere ait kavramsal anlama testinin ön test puanlarının karşılaştırılması.

Ön Test	N	Ortalama	Std.Sapma	Sd	t	P
<b>Deney (Grup 1)</b>	22	17.3636	7.66902	43	.386	.702
<b>Kontrol (Grup 2)</b>	23	16.5217	6.97313			

Her iki grubun kavramsal anlama testinin ön test puanlarının analizine göre  $t(43) = .386$ ,  $p > .05$  olduğu için gruplar arasında anlamlı fark görülmemektedir. Bu sebeple deney ve kontrol grubunu oluşturan sınıfların birbirine denk olduğu söylenebilir.

### **3.3 Verilerin Toplanması**

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak 10 açık uçlu sorudan oluşan kavramsal anlama testi ve yarı - yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Kavramsal anlama testi geliştirilirken araştırmada kullanılacak test, okuldaki diğer Őubelerdeki öğrencilere uygulanmış, ayrıca uzman görüşlerine başvurulmuştur. Buna göre gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylece kavramsal anlama testinin öğrenciler tarafından daha anlaşılır hale getirilmesi sağlanmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama testi ön test ve son test olarak planlanarak öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Böylece öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusu kavramsal anlamalarındaki değişimler belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada ek olarak öğretim öncesi ve sonrasında A ve B Şubelerinden farklı düzeylerde 3'er öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci ile görüşmeler yapılarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmelerde, öğrencilerin kavramsal anlamaları ile ilgili bilgi elde etmek amacı ile, uygulanan teste uygun ve benzer kazanımları içeren açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğrencilere soruları cevaplamaları esnasında boş bir kâğıt verilerek cevaplarını yazmalarını da istenmiştir.

### **3.4 Verileri Toplama Araçları**

#### **3.4.1 Kavramsal Anlama Testi**

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kazanımlara ait bilgi ve düşüncelerini belirlemek ve uygulanan öğretimin etkililiğini ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan ve açık uçlu sorulardan oluşan bir kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Kavramsal anlama testinin hazırlanması sırasında fen bilimleri programında yer alan ısı ve sıcaklık konusundaki kazanımları kapsayacak Şekilde ve yaşam temelli olarak hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliğinin sağlanması için her kazanımla ilgili sorulara yer verilmiştir. Ayrıca soruların hazırlanması sırasında öğrencilerin bulunduğu yaş grubu da göz önüne alınarak daha somut olması için etkinliklerde resimlere de yer verilmiştir.

Hazırlanan kavramsal anlama testinin geliştirilmesi aşamasında ön uygulama olarak test, Balıkesir il merkezindeki uygulama okulumuzun 8. sınıf C, D ve E şubelerinde öğrenim gören 65 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin testte zorlandıkları, anlamadıkları noktalar tespit edilmiştir. Buna göre daha ilgi çekici resimler kullanılması, cevabın yazılacağı bölümün artırılması, önemli noktaların koyu harflerle yazılması, kelimelerin altına çizilmesi gibi düzenlemeler yapılmıştır. Aynı zamanda soruların kapsam geçerliliği ve güvenilirliği konusunda 4 tane fen bilimleri öğretmeni ile konu alanı uzmanı olan 1 öğretim üyesi görüşleri alınarak sorulara son şekli verilmiştir. Sonuç olarak 10 açık uçlu sorudan oluşan kavramsal anlama testi oluşturulmuştur.

Bu araştırmanın planlanması 2004 yılında yürürlüğe giren fen ve teknoloji dersi programında yer alan kazanımlara göre yapılmıştır. Ancak araştırmanın raporlaştırılması aşamasında 2013 yılının şubat ayında programda yer alan kazanımlar ele alınarak sadeleştirmeye gidilmiştir. Bu nedenle aşağıdaki Tablo 3.2’de ısı ve sıcaklık kavramsal anlama testinde (KAT) yer alan soruların hem 2004 – 2005 yılı hemde 2013 yılı programlarında yer alan kazanımlara göre dağılımı verilmiştir. Kazanımların ve alt kazanımların tamamını gösteren Tablo Ek. A’da sunulmuştur.

**Tablo 3.2:** Soruların 2004/2005 – 2013 yılı programlarında yer alan kazanımlara göre dağılımı.

Soru Numarası	Kazanım numarası (2004/2005 yılı)	Sorulma Amacı	Kazanım numarası (2013 yılı)
1	1	Isı ve sıcaklık kavramlarını öğrenebilme.	1
2	3	Maddenin hâlleri, ısı alış - verişini öğrenebilme.	3
3	1	Isı ve sıcaklık kavramlarını öğrenebilme	1
4	2	Maddelerin aldığı, verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurabilme.	2
5	4	Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklayabilme.	4
6	2	Farklı maddelerin özisılarının farklı olduğunu (özısının ayırteci bir özellik olduğunu) belirtebilme.	2
7	5	Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğumanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluması temelinde açıklayabilme.	5
8	1	Isı ve sıcaklık kavramlarını öğrenebilme.	1
9	4	Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark edebilme.	4
10	6	Maddelerin hâl değişim grafiğini çizebilme ve yorumlayabilme.	6

Tablo 3.2'nin sade olması için kazanımların sadece numaraları verilmiştir. Kazanımlar ayrıntılı olarak incelendiğinde 2004-2005 yılı programına ait kazanımların alt kazanımlarla beraber 26 kazanım içerdiği, 2013 yılı programına ait kazanımlar incelendiğinde ise Milli Eğitim Bakanlığı'nın sadeleştirmeye giderek 8 kazanıma düşürdüğü görülmüştür. Bu araştırmada hazırlanan kavramsal anlama testindeki soruların hem 2004-2005 yılı hemde 2013 yılı kazanımlarını içermektedir.

Kavramsal anlama testinde yer alan birinci soruda, Mehmet yemek yediği sırada aklından ısı ve sıcaklık konusu ilgili kavramların geçtiği bazı cümleler kurmaktadır.

Öğrencilerden Mehmet'in kurduğu cümlelerde kullandığı ısı ve sıcaklık kavramlarının doğru ya da yanlış kullanılmış olma durumuna göre testi cevaplamaları ve kısaca nedenini yazmaları istenmiştir. Bu soruda öğrencilerin ünite de yer alan ısı ve sıcaklık konusunun 1. kazanımın alt kazanımlarına ilişkin fikirlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Kavramsal anlama testinin ikinci sorusunda tarlada çalışan insanların kullandığı testilerin doğal soğutma özelliğinin nasıl meydana geldiği sorulmuştur. 5.kazanımın 3.alt kazanımını içeren bu soru ile öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili olarak ısı alış verişine bağlı olarak sıcaklık değişiminin nasıl olacağı hakkındaki düşünceleri belirlenmek istenmiştir.

Kavramsal anlama testinin üçüncü sorusunda öğrencilerden ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili kullanılan cümlelerin doğruluğu ile ilgili düşüncelerini ve bu düşüncelerinin nedenlerini açıklamaları istenmektedir. Bu soru öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarının cümle içinde kullanımı ile ilgili 1. Kazanım ve alt kazanımlarına sahip olup olmadıklarını ölçmeyi amaçlamıştır.

Kavramsal anlama testinin dördüncü sorusunda öğrencilerden ısı ve sıcaklık konusu içinde geçen 2. kazanımla ilgili, enerji dönüşümü ile madde miktarının ısınma süresine etkisinin nasıl olacağı hakkındaki düşüncelerini açıklamaları istenmektedir. Bu soru öğrencilerin enerji dönüşümü, madde miktarının ısınma süresine etkisi ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır.

Kavramsal anlama testinin beşinci sorusu 4. kazanım olan Erime / Donma ısısı bölümü ile ilişkili “Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar” kazanımı ile ilgilidir. Soruda konu ile ilgili resim kullanılmıştır. Öğrencilerin günlük yaşamdan da bildikleri ya da duydukları bir olay olan seracılıkta kullanılan bu sistemin nedeni ile ilgili düşüncelerini açıklamaları istenmiştir.

Kavramsal anlama testinin altıncı sorusu ısı ve sıcaklık ile ilgili olarak 2. kazanıma ait “2.3. Suyun ve diğer maddelerin “özısı”larını tanımlar, sembolle gösterir. 2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir. 2.5. Suyun öz ısısını joule/g.<sup>0</sup>C ve kalori/g.<sup>0</sup>C belirtir.” alt kazanımları ile ilgilidir. Bu soruda öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili eşit sürede, aynı miktarda ısı verilmesine rağmen sıcaklıklarının farklı olmasının nedeninin ne olduğuna ilişkin kazanımlara sahip olup olmadıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kavramsal anlama testinin yedinci sorusu günlük hayatta sık karşılaşılan bir durumla ilgilidir. Öğrencilerin de karşılaştıkları düşünülen bu durum için yaşanan olay kısaca hikâyeleştirilmiştir. Hikayede Ayşe, evlerine gelen misafirlerin eline kolonya döküyor. Meydana gelen serinleme olayının nasıl gerçekleştiğinin, kolonyanın bir süre sonra nereye gittiğinin ve serinlemenin sadece kolonya ile mi?

gerçekleşeceğinin kısa cevaplarla öğrencilerden anlatmaları istenmiştir. Bu soru öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili olarak, 5. kazanımla ilişkili olarak buharlaşmanın ne olduğu, buharlaşma için ısı gerektiği ve buharlaşma ısısının maddenin türü ile ilişkili olduğu ile ilgili bilgiye sahip olup olmadıklarını belirlemek için sorulmuştur.

Kavramsal anlama testinin sekizinci sorusunda ısı ve sıcaklık konusuna ait verilen “ Maddenin ısı alış-verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;” üçüncü kazanımına paralel, “3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin / atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar. 3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar. 3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir. 3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.” olarak verilen alt kazanımların öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

Kavramsal anlama testinin dokuzuncu sorusu 4. kazanımın alt kazanımlar olan “4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder ve 4.6. Buzlanmayı önlemek için başvuru olan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.” ile ilgilidir. Dolayısıyla bu soruda öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili olarak “Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğu, buzlanmayı önlemek için başvuru olan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığı ile ilgili kazanıma sahip olup olmadıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Öğrencilerin günlük yaşamdan bildikleri ya da özellikle kış aylarında haberlerde sıkça duydukları bir durum olan “tuzlama çalışmalarının” neden yapıldığı öğrencilere sorulmuş ve yanıtlarını kısaca açıklamaları söylenerek cevaplarını yeteri kadar boşluk bırakılan noktalı yerlere yazmaları istenmiştir.

Araştırmacı tarafından oluşturulan kavramsal anlama testinin onuncu sorusu ısı ve sıcaklık konusuna ait “Isınma / soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler;” olan 6. kazanımına ait alt kazanımlar olan “6.1. Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp-soğutarak, sıcaklık-zaman grafiğe geçirir, 6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar, hâl değişimleri ile ilişkilendirir.” ile ilgili bilgi düzeyleri belirlenmek istenmiştir. Kavramsal anlama testi son haliyle Ek B.’de sunulmuştur.

### 3.4.2 Yarı - Yapılandırılmış Görüşmeler

Araştırmada diğer bir veri toplama aracı olarak da yarı - yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Yarı - yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerle karşılıklı olarak birebir görüşülmüştür. Isı ve sıcaklık konusunda ait kazanımlarla ilgili olarak hazırlanan soruları kapsayan bu görüşmeler öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Bu görüşmeler ile öğrencinin öğretim öncesi ve sonrası verdiği cevapları karşılaştırarak uygulanan kavramsal anlama testinden elde edilecek fikirlerin desteklenmesi amaçlanmıştır. Değerlendirmelerde öğrenci adlarının baş harfleri kullanılarak verdikleri cevaplar yazılmıştır.

Öğrencilere uygulanacak olan yarı - yapılandırılmış görüşme soruları hazırlandıktan sonra görüşme öncesinde örneklem grubu dışında farklı şubelerde öğrenim gören 4 öğrenci ile görüşmeler yapılarak sorularda anlaşılamayan ya da eksik olan kısımlar belirlenmiş ve sorulara son hali verilmiştir.

Hazırlanan görüşme soruları A ve B şubelerinden rastgele seçilen 6 öğrenci ile yapılmıştır. Görüşmeler öğrencilerle teker teker dikkatinin dağılmayacağı ortamda gerçekleşmiştir.

Görüşme öncesi seçilen öğrencilere ayrı ayrı çalışmanın amacı anlatılmış, çalışma ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir. Görüşmelere katılmada herhangi bir zorunluluk olmadığı, gönüllülük esasına dayandığı belirtilmiştir. Öğrencilerin “sorulara verdikleri cevapların not ile değerlendirilip değerlendirilmeyeceği” ile ilgili yaşadıkları tedirginlikler ortadan kaldırılmıştır. Böylece görüşmeye katılan öğrencilerin tamamının istekli ve rahat bir biçimde görüşmeye katılmaları sağlanmıştır. Öğrenciler, yapılacak olan görüşmenin kaydedilmesinde herhangi bir sakınca olmadığını da belirterek görüşmelerin kaydedilmesine izin verdiklerini belirtmişlerdir.

Kavramsal anlama testine paralel ve testi destekleyici olması açısından görüşme için hazırlanan soruların bu nitelikte ve içerikte olmasına özen gösterilmiştir. Böylelikle yarı - yapılandırılmış sorular kullanılarak kavramsal anlama testinde netleşmeyen durumların belirlenerek kavramların netleştirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan görüşmeler öğrencilerin verdiği cevaplara bağlı olarak ortalama 20 dakika sürmüştür. Kayıt cihazındaki veriler da sonra yazılı hale dönüştürülmüştür.

Görüşmelerde öğrencilere 9 soru yöneltilmiştir. Aynı öğrencilerle öğretim öncesinde ve sonrasında yapılan görüşmeler anında öğrencilere ek sorular da yöneltilerek öğrencilerden daha net cevaplar alarak düşüncelerini daha detaylı olarak ortaya çıkarabilmek amaçlanmıştır. Konu dağılımına göre hazırlanan görüşme sorularına ait konu dağılımı Tablo 3.3’de verilmiştir.


**Tablo 3.3:** Görüşme sorularına ait konu dağılımı.

<b>Konu Dağılımı</b>	<b>Görüşme Soruları</b>
Isı ve sıcaklık kavramları.	Isı ve sıcaklık kavramlarının tanımını yaparak açıklamaya çalışınız. Bu konu hakkındaki düşünceleriniz nereden geliyor?
Isı alış verişi.	Kışın içi kaynar su dolu bir kabı denize dökmek, deniz suyu sıcaklığını yazın ki seviyesine ulaştırır mı? Neden?
Madde miktarı ile sıcaklık ilişkisi.	İçli kaynar su dolu çaydanlıktaki suyun mu yoksa deniz suyunun mu sıcaklığı fazladır?
Madde miktarı ile ısı miktarı arasındaki ilişki.	Deniz kenarında bardak ve kova ile oyun oynayan bir çocuk ikisine de denizden su dolduruyor. Hangi kaptaki suyun ısısı daha fazladır? Neden?
Isı kaynağının ısınma süresine etkisi.	Bir tenceredeki suyu beş dakikada kaynattığımızı düşünelim. Aynı miktardaki suyu aynı tencerede daha kısa sürede kaynatmak için nasıl bir yol izledin?
Madde miktarının sıcaklık değerine etkisi.	Özdeş biri büyük biri küçük iki kaşık 120°C’deki fırında birkaç saat bekletilirse son sıcaklıkları sence ne olur?
Maddenin hal değişimi.	a) Kısık ateşte kaynamakta olan suyu bulunduğu ocağı en üst seviyesine getirirsek kaynayan suyun sıcaklığı ne olur? b) Bir cisme ısı verilmesi sıcaklığında daima artışa sebep olur mu? c) Su, 0°C’de iken hem katı hemde sıvı halde bulunabilir mi?

### 3.5 Uygulama

Bu çalışma 2013 - 2014 eğitim öğretim yılında Balıkesir il merkezinde bulunan orta düzeydeki bir ortaokulda 8. sınıfların A ve B şubelerinde öğrenim gören toplam 45 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama, haftalık ders saati 4 olan fen bilimleri dersinde yapılmış ve toplam 20 ders saati sürmüştür. Ayrıca asıl uygulama öncesinde bir önceki ünitenin konusu olan basınç ile ilgili olarak öğretmen ve öğrencilerin yeni uygulanacak yönteme alışmalarını sağlamak için 8 ders saati süren ve asıl uygulamanın tüm basamaklarını içeren pilot uygulama yapılmıştır.

Çalışmada deney grubu için derslerde kullanılacak konu ile ilgili günlük ders planları 5E öğrenme modeline göre uygulama öncesinde her ders için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planında dersin işlenişi ile ilgili olarak yapılan planlama hakkında bilgi verilmiştir. Kontrol grubu için düz anlatım, tartışma teknikleri gibi yöntemleri içeren geleneksel öğretim yöntemleri tercih edilmiştir. Kontrol grubunda dersler gösteri deneyleri ile desteklenmiştir. 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planı Şekil 3.1’de ve diğer derslerle ilgili hazırlanan planlar Ek. C’de sunulmuştur.

<b>BÖLÜM 1</b>	
Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf:	8.Sınıf
Ünitenin Adı/No:	Maddenin Halleri ve Isı / 5.Ünite
Konu:	Isı ve Sıcaklık
Önerilen Süre:	2 ders saati.(80 dakika)
Dersin planlanması:	5E Öğretim Modeli
<b>BÖLÜM 2</b>	
Öğrenci Kazanımları:	<b>1.Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;</b> 1.1-1.2-1.3-1.4-1.5
Bilimsel Süreç Basamakları:	8,9
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Isı ve sıcaklık
Öğretme - Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Sunuş,buluş,soru-cevap ve deney yöntemi.
Kullanılan Araç, Gereç ve Kaynaklar:	Projeksiyon aleti, bilgisayar, power point sunumu, çeşitli gazete ve internet sitelerinden haber başlıkları, resimler.
<b>BÖLÜM 3</b>	
<b>Giriş (Engage):</b> Ders ve etkinliklere başlamadan önce öğrencilerin daha önceden belirlenmiş gruplarına göre oturmaları sağlanır. 1.etkinlik olarak haberlerden, gazetelerden alınmış, hikayeleştirilmiş “Havalar ısınıyor, haydi pikniğe.” adlı etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılır.	
<b>Keşfetme (Explore):</b> Isı ve sıcaklık kavramlarını fark ettirmek için 2.etkinlik olan “Sıcaklığı Ölçelim” dağıtılır. Bu bölümde öğrencilere yardım ederek deneyi gerçekleştirmeleri sağlanır. Isıtıcı kullanılacağı için güvenlik önlemleri alınarak, öğrenciler uyarılır.	
<b>Açıklama (Explain) :</b> Tanecikli yapıya sahip olan maddeler doğada katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç halde bulunabilir. Madde hangi halde olursa olsun yapısındaki tanecikler titreşim hareketi yapar. Katılardan gazlara doğru gittikçe taneciklerin titreşim hareketi artar. Sahip olunan bu titreşim hareketi, taneciklerin aynı zamanda hareket enerjisi olduğunu gösterir. Maddeler için taneciklerin sahip olduğu toplam enerjiye <b>ısı enerjisi</b> denir. Isı, sıcaklığı çok olan maddeden az olan maddeye aktarılan enerji olarak da tanımlanır. Isı enerjisi artan bir maddenin sıcaklığı da artar. Isı ile sıcaklık birbirinden farklı ancak birbirinden etkilenen kavramlardır. Sıcaklık, bir enerji türü değildir. Sıcaklık, sayısal bir ifadedir. Bu yüzden, bir maddenin taneciklerinin sahip olduğu hareket enerjilerinin ortalama değeri olarak tanımlanabilir. Isı enerjisinin birimi “joule” yada “calori” iken sıcaklık birimi “ <sup>0</sup> C”dir. İki niceliği ölçmek için de farklı aletler kullanılır. Isı miktarı, doğrudan ölçülemeyip “kalorimetre kabı” ile belirlenebilirken, sıcaklık doğrudan “termometre” ile ölçülür. Termometreler, maddelerin genleşme özelliğinden yararlanılarak yapılır.	
	
<p><i>İzmir’de yaşayan Serkan kış aylarından sıkıldığı günlerde hava durumu haberlerini izlerken çok mutlu olmuştu. Çünkü televiyondaki spiker “ Sevgili seyirciler, uzun zamandır beklediğimiz <b>sıcak</b> havalar geri dönüyor. Hafta sonunu hava oldukça <b>sıcak</b> olacak. Gökyüzünün bulutsuz ve açık olması ile güneş ışınları ülkemize daha fazla ulaşacak. Böylece hava daha çok <b>ısınacak</b> ve <b>sıcaklık</b> değerleri artacak. Bazı illerimizde beklenen <b>sıcaklık</b> değerleri şu şekilde tahmin edilmektedir; İzmir 17<sup>0</sup>C, Denizli 15<sup>0</sup>C ve Kütahya 9<sup>0</sup>C . Mutlu hafta sonları diliyorum.”</i></p> <p><i>Serkan için havaların ısınması moral vericiydi. Çünkü ailesi ile birlikte hafta sonu pikniğe gidebilirlerdi. Babasına “Baba hafta sonu pikniğe gidelim mi?” dedi. Bu teklif babasının da çok hoşuna gitti. Babası ; “ Güzel olur,gidelim bence” dedi. Serkan bunun üzerine hafta sonu için hemen hazırlıklara başlamaya karar verdi.</i></p> <p>Hikayemizde geçen kavramlara dikkat edilirse günlük hayatta sık kullandığımız kavramlar olduğunu görürüz. Peki bu kavramları acaba cümlelerimizde doğru kullanıyor muyuz?</p>	
<b>Derinleştirme (Elaborete) :</b> Derinleştirme basamağında öğrencilere 3.Etkinlik olan "Eğlenelim Bulalım" yaptırılır.	
<b>Değerlendirme (Evaluate):</b> Öğrencilerin kazanımları öğrenme düzeylerini belirlemek için 4.Etkinlik olarak "Kendimizi Değerlendirelim" dağıtılarak uygulanır.	

**Şekil 3.1:** 5E öğrenim modeline göre hazırlanmış örnek ders planı.

Çalışmanın uygulama öncesinde derslerin işlenişinde kullanılacak olan ve yaşam temelli öğrenme modelinin temelini oluşturan bağlamlardan 5 tane hazırlanmıştır. Bağlamlarda “Serkan” karakteri oluşturulmuş ve bağlamlar

Serkan'nın başından geçmiş gibi anlatılmıştır. Bağlamlar hazırlanırken günlük yaşantılardan, dikkat çekici ve öğrencilerin katılımını sağlayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Aşağıda verilen şekil 3.2'de deney grubuna yapılacak ilk derste kullanılacak bağlam görülmektedir. Konu bütünlüğünü sağlama amacı ile günlük yaşantılardan esinlenerek hazırlanmış hikayeler, deneyler ve kendimizi değerlendirelim bölümlerini içeren çalışma yaprakları hazırlanmıştır.

Çalışma yapraklarında öğrencilerin her etkinlikle ilgili olarak yaptıkları gözlemleri, verdikleri cevapları kaydedecekleri bölümler bulunmaktadır. Deneylerde öğrencilerden gözlem yapmadan önce tahminlerini yazmaları da istenmiştir. Çalışma yapraklarının örneği ekler bölümünde sunulmuştur.

Çalışmada yapılacak deneylerde cam malzemeler ve ispiro ocağı kullanılacağı için deneyler öncesinde öğrencilere güvenlik uyarıları yapılmış ve gereken önlemlerin alınması sağlanmıştır. Uygulamada kullanılacak materyallerin hazırlanmasından sonra deney grubu öğrencileri 4 gruba ayrılmıştır. Dersler grup çalışması şeklinde yürütülmüş, gruplar oluşturulurken öğrencilerin heterojen dağılmasına dikkat edilmiştir.

Isı ve Sıcaklık kavramları ile ilgili hazırlanan bağlam örneği şekil 3.2'de verilmiştir. Diğer derslerde kullanılan bağlam örnekleri ve çalışma yaprakları Ek. D'de sunulmuştur.

# 1. ÇALIŞMA YAPRAĞI : “HAVALAR ISINIYOR,HAYDİ PİKNIĞE”

GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....



İzmir’de yaşayan Serkan kış aylarından sıkıldığı günlerde hava durumu haberlerini izlerken çok mutlu olmuştu. Çünkü televiyondaki spiker “ Sevgili seyirciler, uzun zamandır beklediğimiz sıcak havalar geri dönüyor. Hafta sonunu hava oldukça sıcak olacak. Gökyüzünün bulutsuz ve açık olması ile güneş ışınları ülkemize daha fazla ulaşacak. Böylece hava daha çok ısınacak ve sıcaklık değerleri artacak. Bazı illerimizde beklenen sıcaklık değerleri şu şekilde tahmin edilmektedir; İzmir 17<sup>0</sup>C,Denizli 15<sup>0</sup>C ve Kütahya 9 <sup>0</sup>C . Mutlu hafta sonları diliyorum.”

Serkan için havaların ısınması moral vericiydi. Çünkü ailesi ile birlikte hafta sonu pikniğe gidebilirlerdi. Babasına “Baba hafta sonu pikniğe gidelim mi?” dedi. Bu teklif babasının da çok hoşuna gitti. Babası ; “ Güzel olur, gidelim bence” dedi. Serkan bunun üzerine hafta sonu için hemen hazırlıklara başlamaya karar verdi.

Verilen paragrafta ısı ve sıcaklık kavramları kullanılmıştır. Günlük olarak sıkça duyduğumuz bu kavramlar ile ilgili aşağıda verilen cümleleri okuyunuz. Cümlelerden sizce doğru olan cümleler için “D”, yanlış olan için “Y”yi işaretleyiniz.

- Serkan,hafta sonu havanın sıcaklık değerini termometre ile ölçebilir. D(....)Y(....)
- Mangalda kullanılacak kömür yanarsa sıcaklık enerjisi elde edilir. D(....)Y(....)
- Serkan’ın babası mangalı yaktığı zaman mangal etrafına sıcaklık verir. D(....)Y(....)
- Kaynamaya bırakılan çaydanlıktaki suyun sıcaklığı artar. D(....)Y(....)
- Çaydanlıktaki su miktarı kaynama süresini etkiler. D(....)Y(....)

Şekil 3.2: Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili hazırlanan bağlam örneği.

5E öğrenme modeline göre hazırlanan, ders planının giriş bölümünde yer alan bu bağlam öğrencilerin derse motive olmasını ve öğrencileri işlenecek konuya meraklandırmayı amaçlamıştır. Derse katılımı arttırmak ve dersi ilginç hale getirmek

için ders sırasında bazı öğrencilerden hava durumu spikeri olması ve haberi kendisinin sunması istenmiştir.

Bağlamları guruptaki her öğrencinin okuması için öğrencilere süre verilmiştir. Öğrencilerin okuduğundan emin olmak ve katılımı arttırmak için hazırlanan bağlamla ilgili öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Son olarak öğrencilere anlaşılmayan yer olup olmadığı hakkında öğrencilerle değerlendirme yapılmıştır.

Bağlamın pekiştirilmesinden sonra öğrencileri sıkmayacak şekilde ve bağlam içindeki kavramların tekrarlanması için hazırlanan 5 adet “D”, “Y” sorularını öğrencilerden cevaplamaları istenmiştir.

Dersin keşfetme aşamasında giriş bölümünde verilen bağlamda yer alan problemin çözümüne yönelik olarak öğrencilerin deneyleri gözlemlemesine fırsat verilmiştir. Böylece günlük hayatta karşılaştıkları kavramları deneylerle pekiştirip daha kalıcı öğrenme sağlanabileceği düşünülmüştür. Deney öncesinde öğrencilerden tahminleri alınmıştır. Deneyler laboratuvar ortamının küçük olması, deneylerde ispirto ocağı kullanılması sebebiyle öğretmen tarafından gösteri deneyi olarak gerçekleştirilmiştir. Gruplardan çağırılan öğrencilerin elde edilen verileri kontrol edip diğer gruplarla paylaşması ve deney sonuçlarının tüm gruplar tarafından kaydedilmesi sağlanmıştır. 1. bağlam için yapılan deneye ait çalışma yaprağının örneği şekil 3.3’de verilmiştir. Diğer derslerde kullanılan çalışma yaprakları Ek. D’de sunulmuştur.



bağlama uygun bir şekilde açıklamalar yapılmış ve açıklamaların bağlamla bağlantısı kurularak 5E öğrenme modelinin açıklama bölümü tamamlanmıştır.

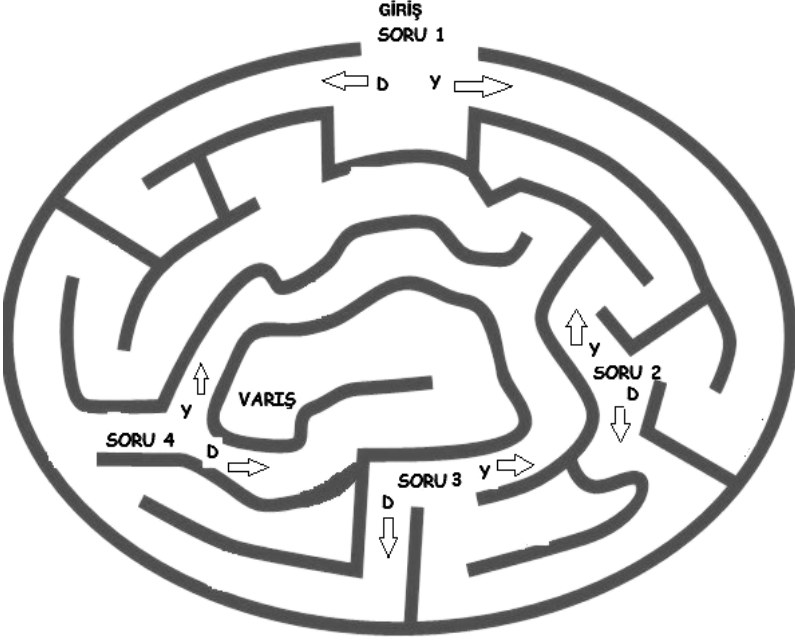
5E öğrenme modelinin derinleştirme basamağında “Eğlenelim, bulalım” etkinliği uygulanmıştır. Bu bölümde hazırlanan etkinlik, bulmaca ve yarışma sorusu içermektedir. Öğrencilerin öğrendiği kavramları daha iyi öğrenebilmesi için hazırlanan bulmaca ve yarışma soruları için öğrencilere 10 dakika süre verilmiştir. Öğrencilerin grup içinde işbirliği yaparak bilgi alış verişi yapmasına imkan verilmiştir. Derinleştirme basamağı için hazırlanan “Eğlenelim, bulalım.” etkinliğinin bir örneği şekil 3.4’de verilmiştir. Diğer derslerde kullanılan çalışma yaprakları Ek.D’de sunulmuştur.

**3.ÇALIŞMA YAPRAĞI: “ EĞLENELİM BULALIM”**

GRUP NUMARASI:.....GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız. Cevaplarınızın doğru yada yanlış olma durumuna göre labirente ilerleyiniz. Bakalım varış noktasına ulaşabilecek misiniz?

1. Isı ve sıcaklık kavramları aynı anlamdadır.
2. Isı bir çeşit enerjidir.
3. Isınmakta olan bir maddenin bütün tanecikleri aynı enerjiye sahiptir.
4. Tanecikler arası moleküler bağlar en zayıf gaz haldedir.

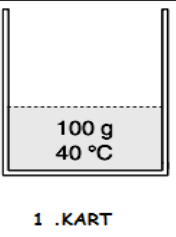
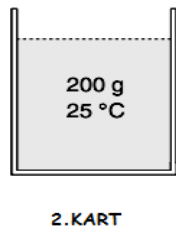
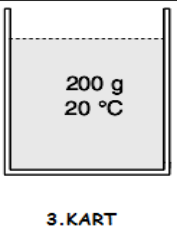
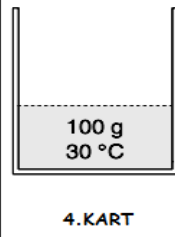


Bir bilgi yarışmasında elindeki yanlış kartlardan kurtulursa, yarışmanın 1.si olacak öğrenci için bir bilgi veriliyor ve yanlış kart yada kartları masaya koyması isteniyor.

Öğrenci, bilgi yarışmasında 1. olduğuna göre hangi kart yada kartları masaya koymuştur?

**Bilgi:** “Bir kabin içindeki 100 g su 5 dakika ısıtılıyor. Sıcaklığının 20<sup>0</sup>C olduğu ölçülüyor.”

**Soru:** “Kartlarda verilen kaplardaki sular aynı ısıtıcı ile 10’ar dakika ısıtıldığına göre hangi kartlardaki sıcaklık değerleri doğru verilmiştir?”

 <p>1 .KART</p>	 <p>2.KART</p>	 <p>3.KART</p>	 <p>4.KART</p>
--	---	--	---

Masaya koyduğu yanlış kart yada kartlar:.....

**Şekil 3.4:** Eğlenelim, bulalım çalışma yaprağı.

Dersin kalan bölümünde 5E öğrenme modelinin son aşaması olan değerlendirme bölümüne geçilmiştir. Bu bölümde “Kendimizi Değerlendirelim” adlı

etkinlik yapılmıştır. Kendimizi değerlendirelim etkinliğinde üç tane grafik hazırlanmış, grafiğe bağlı olarak açık uçlu sorular sorulmuştur. Soruların altına uygun boşluklar bırakılarak öğrencilerin cevaplarını nedenleriyle birlikte bu bölümlere yazmaları sağlanmıştır. Hazırlanan etkinliğin bir şekil 3.5’de verilmiştir. Diğer derslerde kullanılan çalışma yaprakları Ek.D’de sunulmuştur.

4.ÇALIŞMA YAPRAĞI: “KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM”		
GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI:.....		
Yukarıda verilen aynı sürede ve özdeş ısıtıcılarla I, II ve III numaralı kaplardaki ısıtılan sulara ait sıcaklık - zaman grafiklerini dikkatlice inceleyiniz. Verilen soruları nedenleriyle kısaca cevaplayınız.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aynı sürede en sıcak olan su kaç numaralı kaptadır? Cevabım;..... Nedeni;.....</li> <li>• Aynı sürede özdeş ısıtıcılarla ısıtılmasına rağmen ölçülen su sıcaklıkları neden farklı olmuştur? Cevabım;..... Nedeni;.....</li> <li>• Su sıcaklıklarını 100<sup>0</sup>C getirmek için,suların alması gereken ısı miktarı çoktan aza nasıl sıralanır? Cevabım;..... Nedeni;.....</li> <li>• Sular kaynamış olsaydı sahip oldukları ısı değerleri azdan çoğa nasıl sıralanırdı? Cevabım;..... Nedeni;.....</li> <li>• Su taneciklerinin hareket enerjilerinin ortalama değeri grafiklere göre hangisinde daha fazladır? Cevabım;..... Nedeni;.....</li> <li>• III. Kaptaki su taneciklerinin tamamının sahip olduğu enerji miktarı aynı mıdır? Cevabım;..... Nedeni;.....</li> </ul>		

Şekil 3.5: Kendimizi değerlendirelim çalışma yaprağı.

Uygulama ile ilgili bir ders için örnek olarak anlatılan konu ile ilgili ders planı, bağlam, çalışma yapraklarındaki etkinliklere ilişkin yapılanlar uygun bir

şekilde anlatılmaya çalışılmıştır. Madde ve ısı ünitesinin ısı ve sıcaklık konusuna ilişkin diğer kavramların da anlatıldığı dersler için de planlamalar ve çalışma yaprakları ayrı ayrı hazırlanmıştır. Derslerin işlenişi örnek olarak anlatılan dersteği gibi olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna ait diğer konularla ilgili ders planı, bağlam, çalışma yaprağı ve soru kağıtları örnek olarak ekler bölümünde sunulmuştur.

Kontrol grubundaki derslerde yine gösteri deneyleri yapılmış ancak veriler öğretmen tarafından yazdırılmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler gruplara ayrılmamıştır. Kontrol grubunda dersler genelde öğretmen merkezli olarak deney grubu ile aynı ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

### **3.6 Verilerin Analizi**

#### **3.6.1 Kavramsal Anlama Testinin Analizi**


Yaşam temelli öğretimin öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisini araştırdığımız bu çalışmada kavramsal anlama testinde açık uçlu sorular kullanılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre kullanılan sorular kategoriye ayrılmıştır. Kullanılan açık uçlu soruların analizinde ilk olarak öğrencilerin verdiği yanıtlar tek tek incelenmiştir. Verilen yanıtlara göre yanıt türleri başlığı altında bir gruplama yapılmıştır. Hazırlanan gruplama tablo haline getirilmiştir. Yanıt türlerine göre hazırlanan tablo, 4 bölümden oluşmaktadır. A bölümünde, bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar yer almaktadır. Verilen cevaplara göre bu bölüm tam doğrular ve kısmi doğrular olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Sorulara verilen yanıtlar incelenerek tam doğru cevaplar tam doğrular bölümünde ve eksik yönlerinin olmasına rağmen doğru ifadeler içeren cevaplar kısmi doğrular bölümünde toplanmıştır. Bu şekilde bilimsel kabul edilebilir yanıtlar grubunda verilerin toplanması sağlanmıştır.

B bölümü, bilimsel kabul edilemez yanıtlardan oluşmaktadır. Bu bölümde tam veya kısmi doğruların dışında kalan, yanlış, kavram yanılgısı olan ve sezgilerine, kulak dolgunluğuna dayanarak verilen cevaplar toplanmıştır. C bölümü kodlanamaz

şeklinde gruplanmıştır. Bu bölümde öğrencilerin konu ile bağlantısı olmayacak şekilde verdiği cevaplar toplanmıştır. D bölümü yanıtız şekilde gruplanmıştır. Bu bölüm hiç cevap vermemiş, yanıt alanını boş bırakmış öğrenciler için gruplanmıştır.

Analiz öncesinde soruya verilmesi gereken tam doğru cevap belirlenmiştir. Öğrencilerin kavramsal anlama testine verdiği cevaplar tek tek incelenmiştir. Oluşturulan değerlendirmeler daha sonra alanında uzman ve farklı okulda görev yapan fen bilimleri öğretmenlerine de gösterilerek incelenmiştir. Öğretmenler tarafından yapılan değerlendirmeler göz önüne alınarak tam doğru cevapların oluşturulmuştur. Buna göre tam doğru ifadeler oluşturulduktan sonra öğrencilerin verdiği cevaplar incelenmeye ve gruplanmaya başlanmıştır.

Hazırlanan kategorilendirmeye göre bir örnek aşağıdaki gibi verilmiştir. Analiz, uygulanan kavramsal anlama testinin 1. sorusunun 1. alt sorusu için yapılmıştır. Aşağıda şekil 3.6'da kavramsal anlama testinin 1. sorusu örnek olarak verilmiştir.



**Mehmet, annesinin hazırladığı çorbayı yemek için masaya oturur. Metal kaşıkla çorbasını karıştırırken ısı ve sıcaklıkla ilgili aklından bazı cümleler geçer. Cümlelerdeki ısı ve sıcaklık kavramlarının doğru ya da yanlış kullanılmış olma durumuna göre cevabınızı işaretleyerek kısaca nedenini yazınız.**

Şekil 3.6: KAT 1. soru.

Kavramsal anlama testinin 1. sorusunun 1. alt sorusuna ait örnek şekil 3.7’de verilmiştir.

Annesinin hazırladığı çorba ilk olarak ocaktaki ateşin üzerindeki ocaktaki ateşten <u>sıcaklık</u> almıştır.
Cevabım: Doğru Yanlış
Nedeni:.....

**Şekil 3.7:** KAT 1. sorunun 1. alt sorusu.

Kavramsal anlama testinin 1. sorusunun 1. alt sorusu için öğrenciler tarafından verilen cevaplar tablo oluşturularak değerlendirilmiştir.

Değerlendirmede bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar grubu için “Yanlış. Ocaktan sıcaklık değil ısı alınır.” şeklinde cevap veren öğrenciler tam doğru kategorisine yazılırken “Yanlış. Isı alır” şeklindeki yanıtlarda kısmi doğru kategorisine yazılmışlardır.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların analizi sonucunda ise soruların açık uçlu olması sebebiyle birbirlerinden farklı cevaplar verdiği belirlenmiştir. Bu yüzden öğrencilerin verdiği yanıtlara göre farklı kategoriler bu başlık altında toplanmıştır. Öğrenciler tarafından verilen, konu ile bağlantısı olmayan cevaplar kodlanamaz bölümünde, cevabını boş bırakan öğrenciler ise yanıtız bölümünde değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme Tablo 3.4’de verilmiştir.

**Tablo 3.4:** KAT 1. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.1.SORU/1.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	N	(%)
2	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Yanlış, ocaktan sıcaklık değil ısı alınır."	7	31.8	14	63.6	0	0	9	39.1
1	<b>2.KİSMİ DOĞRU</b>								
	" Yanlış, Isı alır."	4	18.2	6	27.3	14	60.9	11	47.8
	TOPLAM	<b>11</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>91</b>	<b>14</b>	<b>61</b>	<b>20</b>	<b>87</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. Doğru, ateşten sıcaklık yada ısı gelir.	2	9.09	2	9.09	7	30.4	2	8.7
	2."Doğru, sıcak olandan soğuk olana sıcaklık geçer."	1	4.55	0	0	0	0	0	0
	3. Doğru. Sıcaklık olmazsa pişmez."	2	9.09	0	0	0	0	1	4.35
	4. Doğru. Ateşteki sıcaklığı tencereye verir, çorba ısınır	3	13.6	0	0	2	8.7	0	0
	TOPLAM	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>9</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.55	0	0	0	0	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	2	9.09	0	0	0	0	0	0
TOPLAM	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Hazırlanan Tabloda deney ve kontrol grubu birlikte değerlendirilmiştir. Tabloda ön test ve son test değerlendirmeleri yüzdeler olarak gösterilmiştir. Bilimsel olmayan yanıtlarda öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirine karıştırdığı görülmüştür. Buna göre kurdukları cümleler aşağıda verilen şekilde gruplanmıştır;

1. "Doğru, ateşten sıcaklık ya da ısı gelir.",
2. "Doğru, sıcak olandan soğuk olana sıcaklık geçer.",
3. "Doğru, sıcaklık olmazsa pişmez.",
4. "Doğru, ateşteki sıcaklığı tencereye verir, çorba ısınır."

Bazı öğrencilerde ise ne anlatmak istediği açık olmayan ifadeler yazmıştır. Bu şekildeki ifadeler kodlanamaz yanıtlar kategorisinde toplanmıştır. Bazı

öğrencilerin ise hiç yanıt vermediği görülmüştür. Bu öğrenciler de yanıtız kategorisinde toplanmıştır.

Araştırmanın bulgular ve yorum bölümünde öğrencilerin kavramsal anlama testlerine verdikleri cevaplar anlatılan örnekteki gibi tablolar halinde verilmiştir. Her bir öğrenciye ait yanıt oluşturulan grup başlığı altına yazılmıştır. Bu işlem deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test uygulamaları için ayrı ayrı yapılmıştır Aynı cevapları veren öğrencilerin yanıtları ve bu cevabı veren toplam öğrenci sayısı tabloya not edilmiştir. Birbirine çok benzer cevaplar veren öğrencilerin yanıtları ise ortak cümle yazılarak tabloya yazılmıştır. Benzer cevaplar veren öğrencilerin toplam sayıları tabloya not edilmiştir. Ayrıca yüzdeleri belirlenerek tablolara yazılmıştır.

Kavramsal anlama testine öğrencilerin verdikleri yanıtlar puanlanarak ön test ve son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Bunun için tam yanıtlara 2, kısmi yanıtlara 1, bilimsel olmayan yanıtlara, kodlanamaz yanıtlara ve yanıtız bırakılanlara 0 puan verilerek herbir öğrencinin testten aldığı puanlar hesaplanmıştır.

Daha sonra ön test ve son test verilerinin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Bunun için öncelikle basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Tablo 3.5 incelendiğinde basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) değerlerinin  $\pm 2$  değer aralığında olması verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2012).

**Tablo 3.5:** Basıklık ve çarpıklık değerleri.

	N	Std. Sapma	Varyans	Skewness		Kurtosis	
	Değer	Değer	Değer	Değer	Std. Hata	Değer	Std. Hata
Deneyön	22	7.66902	58.814	.393	.491	-1.035	.953
Deneyson	22	12.56292	157.827	-.447	.491	-.344	.953
Kontrolön	23	6.97313	48.625	.030	.481	-.172	.935
kontrolson	23	8.77744	77.043	-.480	.481	-.290	.935
Valid N (listwise)	22						

Ayrıca grup büyüklüğünün 50'den küçük olduğu durumlarda Shapiro – Wilks değerine bakılarak da normallik varsayımının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Tablo 3.6 ve 3.7 incelendiğinde deney ve kontrol grubu  $p_{\text{ön test}}$ ,  $p_{\text{son test}}$

değerleri .05'den büyük olduğu için hem ön test hemde son test verileri normal dağılım göstermektedir. Bundan dolayı veriler parametrik testlerden t-testi ile analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2012).

**Tablo 3.6:** Deney grubu normallik testi.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Deneyön	.124	22	.200*	.932	22	.137
Deneyson	.143	22	.200*	.932	22	.132

**Tablo 3.7:** Kontrol grubu normallik testi.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrolön	.088	23	.200*	.977	23	.843
kontrolson	.114	23	.200*	.965	23	.568

### 3.6.2 Görüşme Sorularının Analizi

Yaşam temelli öğretim öncesinde ve sonrasında toplam 6 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bilgilerin yazılı formata dönüştürülmesinde öğrencilerin isimlerinin baş harfi kullanılmıştır. Görüşmelerde öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar incelenmiş, verilen cevabın nedenleri hakkında daha net bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır.

Yapılan görüşmeler öğrencinin izni alınarak ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Görüşmeler daha sonra bilgisayar ortamına aktarılarak her öğrenci için yapılan görüşme tek tek dinlenmiş ve yazılı doküman haline getirilmiştir. Bu dokümanlar araştırmanın analizi sırasında kullanılmıştır. Görüşmelerden elde edilen açıklamalar, bulgular ve yorum bölümünde testin analiz sonuçları ile birlikte kullanılarak teste verilen yanıtlarla karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan görüşmelerin öğrencilerdeki kavramsal yanılğı ve eksikliklerin belirlenmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Buna göre araştırmamızdan elde edilen veriler “Bulgular ve Yorum” bölümünde ayrıntılı bir şekilde sunulmaktadır.

## **4. BULGULAR VE YORUM**

Bu bölümde öğrencilerin kavramsal anlama testindeki sorulara verdikleri cevaplar yukarıda verilen örnekteki gibi tek tek analiz edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen cevaplar kavramsal anlama testindeki cevapları yorumlayabilmek için kullanılmıştır.

### **4.1 Isı ve Sıcaklık ile İlgili Kavramsal Anlama Testi**

#### **4.1.1 Kavramsal Anlama Testi Birinci Soru**

Kavramsal anlama testi 1. soru 1. alt sorusuna verilen cevaplar 3.6.1 kavramsal anlama testi analiz bölümünde örnek olarak verilmiştir. Bu bölümde 1. soru 2. alt sorusuna verilen cevaplardan başlayarak diğer soruların ve alt sorularının analizine yer verilmiştir. Birinci sorunun ikinci alt sorusu “Isınan çorbadaki taneciklerin hareket enerjisi artar.” şeklinde hazırlanmıştır. Cümlenin doğru yada yanlış olma durumuna göre öğrencilerin cevap vermesi istenmiş ve verdiği cevabın nedenini kısaca açıklaması istenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre oluşturulan veriler Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1:** KAT 1. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.1.SORU/2.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
2	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Doğru,çorba ısı aldığı için taneciklerin hareket enerjisi artar."	1	4.5	13	59.1	0	0	7	30.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Doğru,ısı çok olanın hareket enerjisi çok olur."	12	54.5	8	36.4	10	43.5	10	43.5
	<b>TOPLAM</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>21</b>	<b>95</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>17</b>	<b>74</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1."Doğru,ısı taneciklere etki eder."	2	9.1	0	0	8	35	2	8.7
	2."Doğru. Çünkü çorba ısınmış."	1	4.5	0	0	1	4.3	3	13
	3."Doğru,enerjisi olduğu için."	1	4.5	0	0	1	4.3	0	0
	4."Yanlış,aynı kalır."	1	4.5	0	0	0	0	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>5</b>	<b>22</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	4	18.2	1	4.5	3	13	1	4.3
<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Isı enerjisi alan taneciklerin hareket enerjisinin artacağını sorgulayan cümle ile ilgili olarak öğrencilerinin verdiği bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5’den son testte % 59.1’e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte hiçbir öğrenci cevap vermemişken son testte % 30.4’e arttığı görülmüştür. Öğretim sonrasında deney grubundaki cevabını tam doğru veren öğrencilerin oranındaki artış yaşam temelli öğrenme modelinin öğretime olumlu etki yaptığı söylenebilir. Düz anlatım ve deneysel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubunda da bu cümleye verilen tam doğrularda artış gözlenmiştir. Bu artışa deneysel öğretimin etkili olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlarda kısmi doğru cümlesi “Doğru, ısı çok olanın hareket enerjisi çok olur.” şeklinde oluşturulmuştur. Bu cümleye yakın cevap veren deney gurubu öğrencilerin öğretim sonrasında verilen kısmi doğru yüzdeleri ön testte % 54.5’den son testte % 36.4’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise bu oranın ön testte ve son testte % 43.5 olarak kaldığı gözlenmiştir. Deney gurubunu incelediğimizde öğretim sonrasında 22 öğrenciden 8

öğrencinin yani yaklaşık mevcudun yaklaşık üçte birinin kısmi doğru cevap verdiği görülmüştür.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde dört cümle belirlenmiş, bu cümleler için deney grubundan öğrencilerinin 1. cümle için “Doğru, ısı taneciklere etki eder.” cümlesine verdikleri cevap yüzdesi % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinin cevap yüzdesi % 34.8’den son testte % 8.7’ye azaldığı görülmüştür. 2. cümle olan, “Doğru, çünkü çorba ısınmış” için deney grubu öğrencilerinin verdiği cevap yüzdesi % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinin cevap yüzdesi % 4.3’den % 13’e arttığı gözlenmiştir. 3. cümle olan, “Doğru, enerjisi olduğu için.” cümlesine deney grubu öğrencilerinin verdiği cevap yüzdesi % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerin verdiği cevap yüzdesi % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 4. cümle olan, “Yanlış, aynı kalır.” cümlesine deney grubu öğrencilerinin verdikleri cevap yüzdesi % 4,5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubunda ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Kodlanamaz yanıtlar incelendiğinde deney grubunda kodlanamaz cevap veren öğrenci yüzdelerinin % 18.2’den % 4.5’ye azaldığı, bu bölümde ön testte kodlanamaz cevap veren öğrencilerin çoğunun son testte tam doğru ve kısmi doğru verdikleri görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinde ise kodlanamaz cevap veren öğrencilerin oranı ön testte % 13’den son testte % 4,3’e azaldığı ve bu bölümde son testte bazı öğrencilerin hala kodlanamaz yanıt verikleri bazılarının ise tam doğru verebildikleri gözlenmiştir.

Hiçbir şekilde yanıt vermeyen deney ve kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı görülmüştür.

Kavramsal anlama testi 1. sorusunun 3. alt sorusu için yapılan değerlendirme Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.2:** KAT 1. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzey	KAT.1.SORU/3.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	N	(%)
2	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Doğru, tanecik sayısı azaldığı için ısı enerjisi azalır."	3	13.6	8	36.4	2	8.7	0	0
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Doğru, çünkü madde azaldı."	3	13.6	8	36.4	4	17.4	5	21.7
	<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>73</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>21.7</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Yanlış, tencerenin kapağı açık ise sıcaklık azalır."	1	4.5	0	0	2	8.7	3	13
	2. "Doğru. Çorba soğur."	6	27.3	3	13.6	5	21.7	8	34.8
	3. "Yanlış. Zaman geçtikçe çorba soğur, sıcaklığı azalır."	5	22.7	0	0	6	26.1	2	8.7
	4. "Yanlış. Aynı kalır."	2	9.1	2	9.1	2	8.7	3	13
	<b>TOPLAM</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>65</b>	<b>16</b>	<b>69.6</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	2	9.1	1	4.5	1	4.3	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

"Annesi çorba kasesine çorbaları koyduktan sonra tencerede kalan çorbanın ısı azalır." şeklinde hazırlanan cümlede ısı enerjisinin taneciklerin toplam hareket enerjisinin göstergesi olduğu için, tanecik sayısının azalması toplam enerjide azalmaya sebep olacağı için kalan çorbanın ısısının azalacağını öğrencilerin fark etmesi beklenmiştir.

Bu cümleye verilen tam doğru cevapların deney grubu öğrencilerinde % 13.6'den % 36.4'ye arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13.6'den, son testte % 36.4'e arttığı gözlenmiştir. Kontrol öğrenci yüzdelerinin ön testte % 17.4'den, son testte % 21.7'ye arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 1. sorusunun 3. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1.cümleye "Yanlış,

tencerenin kapağı açık ise sıcaklık azalır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7’den % 13’ye arttığı gözlenmiştir. 2.cümleye “Doğru. Çorba soğur.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 27.3’den son testte % 13.6’ye azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 21.7’den % 34.8’e arttığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Yanlış. Zaman geçtikçe çorba soğur, sıcaklığı azalır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 22.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 26.1’den % 8.7’ye azaldığı gözlenmiştir. 4.cümleye “Yanlış. Aynı kalır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 9.1 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7’den % 13’e arttığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1’den son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3’den % 8.7’ye arttığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubunda ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Bu soru ile ilgili olarak öğrencilerle yapılan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde şu cümleler elde edilmiştir;

Görüşmeci: “ Deniz kenarında plastik bardak ve kova ile oyun oynayan bir çocuk ikisine de deniz suyu dolduruyor. Hangi kaptaki suyun ısısı daha fazladır?”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B. : Miktarı fazla olanın ısısı fazla olur.

Öğrenci E. : Miktarı az olduğu için az olanda fazla olur.

Öğrenci H. : Bardak küçük olduğu için fazla ısı alış verişi yapamaz, daha fazla ısısı olur.

Öğrenci Ö. : Bardaktaki su daha az olacağından ısısı fazla olabilir. Sıcaklıkları aynıdır.

Öğrenci G. : Büyük kaptaki daha soğuk, küçük kaptaki sıcak. Çünkü ısıyı daha hızlı iletmesindedir.

Öğrenci S. : İkiside aynıdır. İlk aldığımız anda.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B. : Büyük kaptaki fazla olur, miktarı fazla.

Öğrenci E. : Kovada fazla olur. Çünkü miktarı fazla.

Öğrenci H. : Tanecik sayısı fazla olduğu için büyük olan kap olur.

Öğrenci Ö. : Isı, toplam enerjidir. Büyük olanda fazladır.

Öğrenci G. : Küçük olandır. Çünkü azdır, tanecikleri yakındır.

Öğrenci S. : Aynı sıcaklıkta olurlar ama küçük kaptaki fazla olur.

Öğrencilerin verdikleri cevapları incelediğimizde deney grubunda yer alan öğrenciler B, E ve H arasında öğrenci E ve öğrenci H'nin uygulama sonrasında cevaplarının değiştiği ve doğru cevap verdiği gözlenmiştir. Öğrenci B'nin ise hem ön hemde son görüşmede doğru cevap verdiği gözlenmiştir. Bunun sebebi ile ilgili olarak öğrencinin konuları önceden dershanede öğrendiği bilgisine ulaşılmıştır.

Kontrol grubu öğrencileri Ö, G ve S ile yapılan görüşmelerde öğrenci Ö'nün cevabını değiştirerek son görüşmede doğru cevap verdiği ancak öğrenci G ve S hem ön hemde son görüşmede yanlış cevaplar verdiği görülmüştür. Kavramsal anlama testinin 1. sorusunun 4. alt sorusu Tablo 4.3'de verilmiştir.

**Tablo 4.3:** KAT 1. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzyey	KAT.1.SORU/4.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Yanlış, sıcaklık değil ısı aktarılır."	2	9.1	14	63.6	5	21.7	6	26.1
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Yanlış, ısı iletilir, kaşığa geçer."	3	13.6	2	9.1	3	13	7	30.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>73</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>57</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Doğru. Metal sıcaklığı iletir, sıcaklık geçer."	9	40.9	6	27.3	9	39.1	5	21.7
	2. "Yanlış. Sıcaklık aktarımı gerçekleşmez."	1	4.5	0	0	1	4.3	4	17.4
	3. "Doğru. Çünkü çorba sıcaktır."	3	13.6	0	0	2	8.7	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>43</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	3	13.6	0	0	2	8.7	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	1	4.5	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Kavramsal anlama testi 1. sorusunun 4. alt sorusu " Çorba ile metal kaşık arasında sıcaklık aktarımı olur." şeklinde hazırlanarak maddeler arasında ısı enerjisi aktarımı olabileceğini sorgulamaktadır. Kullanılan cümlede "ısı" kavramı yerine "sıcaklık" kavramı yazılarak öğrencilerin kavram yanılgılarının ortadan kaldırılması amaçlanmıştır.

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 9.1'den son testte % 63.6'ya arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 21.7'den son testte % 26.1'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13.6'den, son testte % 9.1'a azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13'den, son testte % 30.4'e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 1. sorusunun 4. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1.cümleye "Doğru. Metal sıcaklığı iletir, sıcaklık geçer." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin

yüzdesi ön testte % 40.9'dan son testte % 27.3'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 39.1'den % 21.7'ye azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Yanlış. Sıcaklık aktarımı gerçekleşmez.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3'den % 17.4'e arttığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Doğru. Çünkü çorba sıcaktır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

#### **4.1.2 Kavramsal Anlama Testi İkinci Soru**

Kavramsal anlama testinin 2. sorusunda topraktan yapılmış testilerideki ayran veya suyun neden soğuk olduğu ve bu durumun nedeninin ne olduğu sorgulanmıştır. Bu soruda öğrencilerin maddeler arasındaki ısı alış verişi sonucunda sıcaklık değerinin değişebileceğini farketmeleri beklenmektedir. Kavramsal anlama testinin 2. sorusu için yapılan değerlendirme Tablo 4.4'de verilmiştir.

**Tablo 4.4:** KAT 2. sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.2.SORUSU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Testinin yüzeyindeki nem içindeki ayran yada sudan ısı olarak buharlaşır. Böylece testi içindeki sıvının sıcaklığı azalır.”	0	0	8	36.4	0	0	3	13
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“Testi yüzeyindeki nem ısı alır.”	0	0	2	9.1	0	0	9	39.1
	<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Plastik şişe sıcaklığı geçirir. Toprak testi geçirmez.”	14	63.6	7	31.8	10	43.5	3	13
	2. “Testi opak olduğu için güneş almaz. Güneşten etkilenmez.”	2	9.1	2	9.1	6	26.1	4	17.4
	3. “Toprak soğuk olduğu için.”	1	4.5	2	9.1	3	13	3	13
	<b>TOPLAM</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	<b>11</b>	<b>50</b>	<b>19</b>	<b>83</b>	<b>10</b>	<b>43</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	3	13.6	1	4.5	3	13	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	2	9.1	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubunda ön testte hiçbir öğrenci cevap vermemişken son testte % 36.4 olduğu, kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrenci cevap vermemişken son testte % 13'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubunda ön testte hiçbir öğrenci cevap vermemişken son testte % 9.1'a arttığı gözlenmiştir. Kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrenci cevap vermemişken, son testte % 39.1'ye arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 2. sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Plastik şişe sıcaklığı geçirir. Toprak testi geçirmez.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 63.6'dan son testte % 31.8'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 43.5'den % 13'e azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Testi opak olduğu için güneş almaz. Güneşten etkilenmez.” şeklinde cevap veren deney grubu

öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 9.1 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 26.1'den son testte % 17.4'e azaldığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Toprak soğuk olduğu için.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5'den son testte % 9.1'e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte % 13 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6'dan son testte % 4.5'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 13'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabını yanıtsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Bu soru ile ilgili olarak öğrencilerle yapılan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde sorulan sorularda ısı alış verişi, ısı transferinin yönü, kütleinin ısı ile bağlantısı sorgulanmıştır. Görüşmelerde şu cümleler elde edilmiştir;

Görüşmeci: “ Kışın içi kaynar su dolu bir kabı denize dökmek, deniz suyu sıcaklığını yazın ki seviyesine getirir mi? ”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B. : Deniz suyunun miktarı fazla olduğu için ulaşmazdı.

Öğrenci E. : Getiremez. Denizin miktarı çok olduğu için yazın ki sıcaklığa ulaşmaz.

Öğrenci H. : Kaynar su daha sıcaktır. Su 100 °C'de kaynar. Deniz suyu 100 °C'de kaynamaz. Çünkü güneş, deniz suyunu 100 °C'de kaynatamaz.

Öğrenci Ö. : Ulaştırmaz. Çünkü denizin hacmi çok büyüktür. Çünkü çaydanlıktaki madde miktarı denizdeki madde miktarından azdır. Bu nedenle ikisine de eşit miktarda ısı versek bile çaydanlıktaki daha sıcak olur.

Öğrenci G. : Ulaştırmaz. Çünkü ocaktan alınan ısıyla güneş enerjisi arasındaki farktan dolayı.

Öğrenci S. : Hayır. Çünkü denizin kütlesi fazladır. Döktüğümüz su az olduğu için denizi fazla etkilemez.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B. : Deniz suyunun miktarı fazla olduğu için ulaşamaz.

Öğrenci E. : Getiremeyiz. Soğuk olanın miktarı fazladır.

Öğrenci H. : Denizde çok miktarda su vardır. Ulaşmaz.

Öğrenci Ö. : Ulaşamaz. Çünkü denizin kütlesi daha fazladır. Kabin kütlesi onu etkilemeyecek kadar azdır.

Öğrenci G. : Bir miktar,ama çok değil.

Öğrenci S. : Ulaştıramayız. Bir ton suya bir litre dökersen etki etmez.

Öğrencilerin verdikleri cevapları incelediğimizde deney grubunda yer alan öğrenciler B, E ve H arasında öğrenci H'nin uygulama sonrasında cevaplarının değiştiği ve doğru cevap verdiği gözlenmiştir. Öğrenci B ve E' nin ise hem ön hemde son görüşmede doğru cevap verdiği gözlenmiştir.

Kontrol grubu öğrencileri Ö, G ve S ile yapılan görüşmelerde öğrenci G'nin cevabını değiştirerek son görüşmede doğru cevap verdiği ancak öğrenci Ö ve S hem ön hemde son görüşmede doğru cevaplar verdiği görülmüştür.

Bu soru ile ilgili olarak öğrencilerin cümlelerde kullandığı “miktar, kütle” kelimeleri ile ilgili olarak öğrencilere şu sorular yöneltilmiştir;

Görüşmeci; “ Madde miktarı derken ne söylemek istedin?”

Öğrenci E: Tanecikler.

Öğrenci H: Maddenin tanecikleri.

Öğrenci S: Kütlesi.

Görüşmeci; “ Maddeler için kütleli oluşturucu nedir?”

Öğrenci Ö: Tanecikli yapı,tanecikler.

Öğrenci S: Tanecikler. Tanecikler çok ise miktar fazla olur.

Yukarıdaki gibi cevap veren öğrencilerin maddelerin ortak özelliği olan tanecikli yapı hakkında bilgi sahibi olduğu gözlenmiştir.

#### 4.1.3 Kavramsal Anlama Testi Üçüncü Soru

Kavramsal anlama testinin 3. sorusu ısı ve sıcaklık kavramları kullanılarak hazırlanan 6 alt sorudan oluşmaktadır. Verilen cümlelerde ısı ve sıcaklık kavramlarının doğru yada yanlış kullanılma durumlarına göre öğrencilerden cevap vermeleri ve nedenini kısaca yazmaları istenmiştir. Değerlendirmeler her cümle için ayrı ayrı yapılarak Tablo üzerinde gösterilmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 1. alt sorusu “Su belirli bir ısıda kaynar.” şeklinde yazılmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.5:** KAT 3. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.3.SORU/1.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Yanlış,belirli bir sıcaklıkta kaynar."	3	13.6	14	63.6	2	8.7	5	21.7
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Yanlış.Sıcaklıkta,ısıda değil."	6	27.3	3	13.6	7	30.4	10	43.5
	<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	<b>9</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>65</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Doğru. Belli ısıda kaynar.”	7	31.8	4	18.2	12	52.2	4	17.4
	2. “Doğru. Su kaynarken ısı da artar.”	1	4.5	0	0	1	4.3	0	0
	3. “ Doğru. Sıcak suda kaynar. Soğukta kaynamaz.”	2	9.1	0	0	0	0	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>57</b>	<b>4</b>	<b>17</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	2	9.1	1	4.5	1	4.3	3	13
	<b>D.YANITSIZ</b>	1	4.5	0	0	0	0	1	4.3
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13.6'dan son testte % 63.6'ya arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7'den son testte % 21.7'ye arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 27.3'den son testte % 13.6'ya arttığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 30.4'den son testte % 43.5'e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 1. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Doğru. Belli ısıda kaynar.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 31.8'den son testte % 18.2'ye azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 52,2'den son testte % 17.4'e azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Doğru. Su kaynarken ısıda artar.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye “Doğru. Sıcak suda kaynar. Soğukta kaynamaz.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1'den son testte % 4.5'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1'den son testte % 4.5'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3'den son testte % 13'ye arttığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testi 3. sorusunun 2. alt sorusu “Kömür yandığında çevresine sıcaklık verir.” şeklinde yazılmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.6'da verilmiştir.

**Tablo 4.6:** KAT 3. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.3.SORU/2.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Yanlış,kömür yanarken etrafına ısı verir."	4	18.2	15	68.2	2	8.7	8	34.8
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Yanlış, ısı verir."	5	22.7	3	13.6	9	39.1	12	52.2
	<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>18</b>	<b>82</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>87</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Doğru. Kömür yanınca ateş çıkar,sıcaklık yayar."	2	9.1	3	13.6	7	30.4	2	8.7
	2. "Yanlış. Hem sıcaklık hemde ısıdır."	3	13.6	0	0	0	0	0	0
	3. "Doğru, sıcaklık verir."	3	13.6	0	0	5	21.7	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	4	18.2	1	4.5	0	0	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	1	4.5	0	0	0	0	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 18.2'den son testte % 68.2'ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7'den son testte % 34.8'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 22.7'den, son testte % 13.6'ya azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 39.1'den, son testte % 52,2'ye arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 2. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye "Doğru. Kömür yanınca ateş çıkar,sıcaklık yayar." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1'den son testte % 13.6'ya arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 30.4'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye "Yanlış. Hem sıcaklık hemde ısıdır." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubunda ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3.cümleye "Doğru. Sıcaklık verir." şeklinde cevap veren

deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte %21,7'den, son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 18.2'den son testte % 4.5'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testi 3. sorunun 3. alt sorusu "Termometre sıcaklık ölçer." şeklinde yazılmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.7'de verilmiştir.

**Tablo 4.7:** KAT 3. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.3.SORU/3.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Doğru,sıcaklık termometre ile ölçülür."	9	40.9	18	81.8	3	13	9	39.1
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Doğru,onun için yapılmıştır."	11	50	1	4.5	17	73.9	13	56.5
	<b>TOPLAM</b>	<b>20</b>	<b>91</b>	<b>19</b>	<b>86</b>	<b>20</b>	<b>87</b>	<b>22</b>	<b>96</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Doğru. Isıyı daha iyi ölçer."	1	4.5	3	13.6	0	0	0	0
	2.Doğru. İçindeki madde ısıyı ölçer."	1	4.5	0	0	2	8.7	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 40.9'dan son testte % 81.8'e arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13'den son testte % 39.1'e arttığı gözlenmiştir.

Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 50'den, son testte % 4.5'e azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 73.9'dan,son testte % 56.5'e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 3. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 2 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Doğru. Isıyı daha iyi ölçer.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5'den son testte % 13.6'ya arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 2. cümleye “Doğru. İçindeki madde ısı ölçer.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte %8.7'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 4. alt sorusu “Bugün havanın ısısının  $25^{\circ}\text{C}$  olması bekleniyor.” şeklinde yazılmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.8'de verilmiştir.

**Tablo 4.8:** KAT 3. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzyey	KAT.3.SORU/4.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Yanlış. Sıcaklık birimi 0C olduğu için ısı değil sıcaklık olmalı."	4	18.2	15	68.2	1	4.3	5	21.7
1	<b>2.KİSMİ DOĞRU</b>								
	"Yanlış,sıcaklık olacaktı."	7	31.8	2	9.1	7	30.4	10	43.5
	<b>TOPLAM</b>	<b>11</b>	<b>50</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>65</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Yanlış."yada "Doğru."	4	18.2	2	9.1	2	8.7	3	13
	2. "Yanlış. Hava sıcak olduğu için."	2	9.1	0	0	0	0	0	0
	3. "Doğru. Hava tahminine göre olduğu için."	3	13.6	1	4.5	10	43.5	5	21.7
	<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>35</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	2	9.1	2	9.1	2	8.7	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 18.2'den son testte % 68.2'ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.3'den son testte % 21.7'ye arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 31.8'den, son testte % 9.1'e azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 30.4'den, son testte % 43.5'e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 4. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye "Yanlış ya da doğru." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 18.2'den son testte % 9.1'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7'den son testte % 13'e arttığı gözlenmiştir. 2. cümleye "Yanlış. Hava sıcak olduğu için" şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3.

cümleye “Doğru. Hava tahminine göre olduğu için” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6’dan son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 43.5’den ve son testte % 21.7’ye azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 9.1 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesinin ön testte % 4.3iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabını yanıtızsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 5. alt sorusu “Buz parçasının eriyebilmesi için etrafından ısı alması gerekir.” şeklinde yazılmıştır. Yapılan değerlendirmeye Tablo 4.9’da verilmiştir.

**Tablo 4.9:** KAT 3. sorunun 5. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.3.SORU/5.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	N	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Doğru. Eririken hal değiştiren buz,çevresinden ısı alır.”	0	0	18	81.8	2	8.7	4	17.4
1	<b>2.KİSMİ DOĞRU</b>								
	“Doğru. Buz ısı alır,almazsa eriyemez.”	12	54.5	0	0	9	39.1	9	39.1
	<b>TOPLAM</b>	<b>12</b>	<b>55</b>	<b>18</b>	<b>82</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>13</b>	<b>57</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “ Doğru / Yanlış.”	1	4.5	2	9.1	3	13	5	21.7
	2. “ Yanlış. Isı vermesi gerekir.”	1	4.5	0	0	0	0	2	8.7
	3. “Doğru. Buz sıcak yerde erir.”	5	22.7	2	9.1	5	21.7	2	8.7
	4. “Doğru. Etrafında ısı fazlaysa erir.”	1	4.5	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>39</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	2	9.1	0	0	2	8.7	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiçbir öğrenci bu cevabı vermemişken son testte % 81.8'e arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7'den son testte % 17.4'ye arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 54.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte % 39.1 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 5. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Yanlış / Doğru.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5'den son testte % 9.1'e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 13'den son testte % 21.7'ye arttığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Yanlış. Isı vermesi gerekir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 13'den son testte % 21.7'ye arttığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Doğru. Buz sıcak yerde erir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 22.7'den son testte % 9.1'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 21.7'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir. 4. cümleye “Doğru. Etrafında ısı fazlaysa erir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubunda ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesinin ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 6. alt sorusu “Aynı sıcaklıktaki iki bakır parçası arasında sıcaklık aktarımı gerçekleşmez.” şeklinde yazılmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.10’da aşağıda verilmiştir.

**Tablo 4.10:** KAT 3. sorunun 6. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.3.SORU/6.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Yanlış. Aynı sıcaklıktaki maddeler arasında ısı aktarımı gerçekleşmez.”	1	4.5	14	63.6	1	4.3	4	17.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“Yanlış. Isı aktarımı.”	1	4.5	2	9.1	5	21.7	8	34.8
	<b>TOPLAM</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>16</b>	<b>73</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
0	1. “Doğru. Sıcaklıkları eşittir,sıcaklık geçmez.”	8	36.4	4	18.2	6	26.1	5	21.7
	2. “Yanlış. Metaller sıcaklığı iletir.”	2	9.1	0	0	0	0	0	0
	3. “Yanlış. Gerçekleşmez. / Gerçekleşir.”	9	40.9	1	4.5	8	34.8	4	17.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>19</b>	<b>86</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>61</b>	<b>9</b>	<b>39</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.5	1	4.5	0	0	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	3	13	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5’den son testte % 63.6’ya arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.3’den son testte % 17.4’ye arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5’den, son testte % 9.1’a arttığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 21.7’den son testte % 34.8’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3. sorusunun 6. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Doğru. Sıcaklıkları eşittir,sıcaklık geçmez.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 36.4’den son testte % 18.2’ye azaldığı, kontrol grubu

öğrencilerinde ise ön testte % 26.1'den son testte % 21.7'ye azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Yanlış. Metaller sıcaklığı iletir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye “Yanlış. Gerçekleşmez. / Gerçekleşir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 40.9'dan son testte % 4.5'e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 34.8'den son testte % 17.4'e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 4.3'e arttığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesinin ön testte % 13'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 3.sorusu için 6 tane alt soru oluşturulmuştur. Bu sorularda ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili olarak cümleler hazırlanmış ve öğrencilerle yapılan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde bu bölümle ilgili sorular yöneltilmiştir. Yapılan görüşmelerle ilgili elde edilen veriler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci; “ Kendi cümlelerinle ısı ve sıcaklık kavramlarının tanımını yaparak açıklayınız.”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Isı bir maddenin sıcaklığıdır.

Öğrenci E: İkisi de farklıdır.

Öğrenci H: Isı,sonradan kazanılan,başka madde sayesinde gerçekleşen durumdur. Sıcaklık, normal bir termometre ile ölçülen, gaz halinde bulunabilen.

Öğrenci Ö: Isı bir enerjidir, sıcaklık değildir.

Öğrenci G: Isı alış verişinden sıcaklığa bakarız. Bir maddenin sıcaklığı eşit oluncaya kadar devam eder.

Öğrenci S: Isı farklıdır. Sıcaklık onun birimi gibi birşeydir.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Isı, enerji türüdür. Taneciklerin toplam enerjisidir. Sıcaklık, taneciklerin ortalama hareket enerjisidir.

Öğrenci E: Isı, toplam enerjidir. Sıcaklık, birim başına düşen ortalama enerjidir.

Öğrenci H: Isı bir enerji türüdür. Sıcaklık değildir.

Öğrenci Ö: Isı bir enerjidir, sıcaklık değildir. Isı aktarılır sıcaklık aktarılmaz.

Öğrenci G: Isı bir maddenin sahip olduğu toplam enerjidir. Sıcaklık bir maddenin taneciklerinin ortalama sayısal değeridir.

Öğrenci S: Isı meddeye etki eden şeydir. Sıcaklık bunun belirtisidir.

Verilen cevaplar incelendiğinde ısı ve sıcaklık kavramlarının tanımını uygulama sonrasında hemen hemen tüm öğrencilerin doğru yanıt verdikleri görülmektedir. Kontrol grubundaki S isimli öğrencide ise kavram karışıklığının devam ettiği gözlenmiştir. Uygulama sonrasındaki görüşmeler sırasında aşağıda verilen ek sorularda öğrencilere yöneltilmiştir. Alınan cevaplar aşağıda sıralanmıştır.

Görüşmeci; “Sıcaklık kavramı ile ilgili cümle kurabilir misin?”

Öğrenci B: Bugün havanın sıcaklığı 20 °C denir, mesela.

Öğrenci E: Hava sıcaklığı 16 °C.

Öğrenci H: Havanın ıssı değil sıcaklığı denir.

Öğrenci Ö: Bugün havanın sıcaklığı 10 °C denir.

Öğrenci G: Mesela bugün havanın sıcaklığı 20 °C.

Öğrenci S: Bugün hava çok sıcak, mesela 20 °C.

Görüşmeci; “Aynı cümleleri ısı kavramı ile ilgili kurabilir misin?”

Öğrenci B: Hayır. Çünkü termometre ile ölçülmez.

Öğrenci E: Kuramam. ( °C ) sıcaklık birimidir, yanlış olur.

Öğrenci H: Havanın ısısı olmaz.

Öğrenci Ö: Bugün havanın ısısı 10 °C denmez, yanlış olur.

Öğrenci G: Isı ile kuramam, yanlış olur.

Öğrenci S: Fikrim yok.

Görüşmeci; “Sence güneş, sıcaklık kaynağı mıdır?”

Öğrenci B: Isı ve ışık kaynağıdır.

Öğrenci E: Hayır, ısı kaynağıdır.

Öğrenci H: Isı kaynağıdır.

Öğrenci Ö: Hayır, ısı kaynağıdır.

Öğrenci G: Isı kaynağıdır.

Öğrenci S: Isı kaynağıdır.

Görüşmeci; “Farklı ısı kaynakları var mıdır?”

Öğrenci B: Kalorifer olabilir.

Öğrenci E: Yıldızlar, magma, ateş, kalorifer gibi.

Öğrenci H: Doğalgazın yanması ile ısı açığa çıkar.

Öğrenci Ö: Doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılır. Öğrneğin sobada yanan kömür de ısı kaynağıdır.

Öğrenci G: Ocak, soba gibi.

Öğrenci S: Doğalgaz mesela.

Görüşmeci; “Isı ve sıcaklık farklı kavramlar mıdır?”

Öğrenci B: Isı enerji türü olduğu için farklıdır.

Öğrenci E: Çünkü ısı toplam değerdir, sıcaklık ortalama değerdir.

Öğrenci H: Çünkü ısı enerjidir.

Öğrenci Ö: Isı doğrudan ölçülemez, enerjidir.

Öğrenci G: Farklıdır.

Öğrenci S: Farklıdır. Mesela, ateşle ısı verirsin. Sıcaklık veremezsin.

Verilen cevapları incelediğimizde ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili olarak öğrencilerin verdiği cevapları doğru olduğunu ancak öğrenci S'nin tanımları tam tam olarak ifade edemediği gözlenmiştir.

#### **4.1.4 Kavramsal Anlama Testi Dördüncü Soru**

Kavramsal anlama testinin 4. sorusu özdeş ısıtıcılarda farklı miktarlarda su bulunmaktadır. Suların kaynatıldığı düşünülerek 4 alt soru hazırlanmıştır. Verilen cümlelerde enerji dönüşümü, kaynama süresi, verilmesi gereken ısı miktarı ve belirli sürede kaptaki suların son sıcaklıkları hakkında öğrencilerden cevap vermeleri ve nedenini kısaca yazmaları istenmiştir. Değerlendirmeler her alt soru için ayrı ayrı yapılarak Tablo üzerinde gösterilmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4. sorusunun 1. alt sorusu ısıtıcının çalışması sırasındaki enerji dönüşümünü sorgulayacak şekilde hazırlanmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.11'de verilmiştir.

**Tablo 4.11:** KAT 4. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.4.SORU/1.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
2	“Suyun ısıtılabilmesi için elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşmelidir.”	10	45.5	18	81.8	7	30.4	11	47.8
	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
1	“Prizden elektrik alır ısıya dönüşür.”	4	18.2	2	9.1	11	47.8	8	34.8
	<b>TOPLAM</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>20</b>	<b>91</b>	<b>18</b>	<b>78</b>	<b>19</b>	<b>82.6</b>
	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “ Elektrik enerjisi sıcaklık verir.”	1	4.5	0	0	0	0	0	0
	2. “Isı enerjisi elektrik enerjisine dönüşür.”	1	4.5	1	4.5	1	4.3	3	13
	3. “Elektrik enerjisi ve ısı enerjisi olmazsa olmaz.”	2	9.1	0	0	2	8.7	0	0
	4. “Su ısıtıcısı elektrikle çalıştığı için ısıtır.”	3	13.6	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>4.5</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.5	1	4.5	1	4.3	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	0	0	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 45.5’den son testte % 81.8’e arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 30.4’den son testte % 47.8’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 18.2’den, son testte % 9.1’a azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 47.8’den son testte % 34.8’e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4. sorusunun 1. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Elektrik enerjisi sıcaklık verir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 2. cümleye “Isı enerjisi elektrik enerjisine dönüşür.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 4.5’de kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3’den ve son testte % 13’e arttığı

gözlenmiştir. 3 .cümleye “Elektrik enerjisi ve ısı enerjisi olmazsa olmaz.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 4. cümleye “Su ısıtıcısı elektrikle çalıştığı için ısınır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 4.5 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin yüzdesinin ön testte hiçbir öğrenci cevabını yanıtızsız bırakmamışken son testte % 4.3’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4. sorusunun 2. alt sorusu madde miktarının kaynama süresine etki edeceğini sorgulama amacı ile hazırlanmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre yapılan değerlendirme ait Tablo 4.12’de verilmiştir.

**Tablo 4.12:** KAT 4. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.4.SORU/2.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	N	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Farklı sürede kaynar. Çünkü kaplardaki su miktarları farklı."	14	63.6	20	90.9	12	52.2	16	69.6
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Su miktarları farklı."	1	4.5	2	9.1	7	30.4	7	30.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>83</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Aynı sürede kaynar."	4	18.2	0	0	2	8.7	0	0
	2. "Su kapları değişiktir."	2	9.1	0	0	1	4.3	0	0
	3. "Su miktarı değişse de aynı sürede kaynar,değişmez."	1	4.5	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 63.6'dan son testte % 90'a arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 52,2'den son testte % 69.6'ya arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5'den, son testte % 9.1'a arttığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte % 30.4'de kaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4.sorusunun 2.alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye "Aynı sürede kaynar." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 18.2 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 2. cümleye "Su kapları değişiktir." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye "Su miktarları değişse de aynı sürede kaynar,

değişmez.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencilerinde ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin cevabının yanıtsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4. soru 3. alt sorusu madde miktarının verilecek ısı miktarını nasıl etkileyeceğini sorgulama amacı ile hazırlanmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.13’de verilmiştir.

**Tablo 4.13:** KAT 4. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.4.SORU/3.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“2.kapta daha fazla su /madde olduğu için 2.kap daha fazla ısıtılmalıdır.”	9	40.9	18	81.8	11	47.8	7	30.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“2.Kap. Miktarları farklı.”	4	18.2	0	0	8	34.8	12	52.2
	<b>TOPLAM</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>18</b>	<b>82</b>	<b>19</b>	<b>83</b>	<b>19</b>	<b>82.6</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “1 kap ısıtılmalıdır,daha az su olduğu için.”	6	27.3	4	18.2	0	0	2	8.7
	2. “1. Kap.”	1	4.5	0	0	0	0	0	0
	3. “1.kap daha fazla ısınır.”	1	4.5	0	0	1	4.3	1	4.3
	4. “1.kap yada 2.kap,farketmez.”	1	4.5	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
	C.KODLANAMAZ	0	0	0	0	2	8.7	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 40.9'dan son testte % 81.8'e arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 47.8'den son testte % 30.4'e azaldığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 18.2 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 34.8'den son testte % 52,2'ye arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4. sorusunun 3. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye "1.kap ısıtılmalıdır, daha az su olduğu için." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 27.3'den son testte % 18.2'ye azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 8.7'ye arttığı gözlenmiştir. 2. cümleye "1.kap." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye "1.kap daha fazla ısınır." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte % 4.3'da kaldığı gözlenmiştir. 4.cümleye "1.kap yada 2.kap, farketmez." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubunda ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 8.7'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrenci olmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4. sorusunun 4. alt sorusu madde miktarının sıvıların son sıcaklıklarını nasıl etkileyeceğini sorgulama amacı ile hazırlanmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.14'de verilmiştir.

**Tablo 4.14:** KAT 4. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.4.SORU/4.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Farklı olurdu. Çünkü 1.kaptaki madde miktarı az ve daha çok ısınır.”	1	4.5	16	72.7	2	8.7	4	17.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“Farklı olur. Çünkü miktarları farklı.”	12	54.5	1	4.5	10	43.5	9	39.1
	<b>TOPLAM</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>57</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “ Aynı anda kaynatır,değişmez.”	6	27.3	5	22.7	6	26.1	5	21.7
	2. “ Farklıdır.”	2	9.1	0	0	4	17.4	3	13
	<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>35</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.5	0	0	1	4.3	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	0	0	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5’den son testte % 72.7’ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7’den son testte % 19.4’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 54.5’den son testte % 4.5’e azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 43.5’den son testte % 39.1’e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4. sorusunun 4. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 2 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Aynı anda kaynatır, değişmez.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 27.3’den son testte % 22.7’ye azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 26.1’den son testte % 21.7’ye azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Farklıdır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1’den son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 17.4’den son testte % 13’e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte ve son testte % 4.3’de kaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrenci olmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte hiçbir öğrencinin olmadığı son testte % 4.3’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 4.sorusu için 4 tane alt soru oluşturulmuştur. Bu sorular için ısı ve sıcaklık kavramlarının madde miktarı ile ilişkisini sorgulayan cümleler hazırlanmış ve öğrencilerle yapılan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde bu bölümle ilgili sorular yöneltilmiştir. Yapılan görüşmelerle ilgili elde edilen veriler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci; “ Bir tenceredeki bir miktar suyu 5 dakikada kaynattığımız düşünelim. Aynı miktardaki suyu aynı tencere ile daha kısa sürede kaynatmanız istenseydi nasıl bir yol izlerdin? ”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Küçük ocaktan büyük ocağa alırdım.

Öğrenci E: Isıtıcının sıcaklığını arttırırım.

Öğrenci H: Daha fazla ısı kaynağı kullanmamız gerekir.

Öğrenci Ö: Isı miktarını arttırırız. Ocakta kaynattığımızı düşünürsek küçük ocakta uzun sürer. Ancak daha fazla ısı veren büyük ocağa koyarsak suyumuz daha hızlı kaynar.

Öğrenci G: Süreyi azaltmak için daha fazla ısı vermeliyiz.

Öğrenci S: Ateşin  $^{\circ}\text{C}$ 'sini yükseltirim.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Ocağın derecesini arttırırım. Böylece ısı da artar.

Öğrenci E: Ateşi arttırırım.

Öğrenci H: Büyük ocağa alırım. Çünkü ısı fazla olur.

Öğrenci Ö: Ocağın ayarını değiştiririm.

Öğrenci G: Isı kaynağını arttırırım. Mesela büyük ocağa alırım.

Öğrenci S: Ocağın derecesini arttırırım.

Görüşmeci: “ Ocağın derecesini, ayarını arttırmak veya fazla ısı kaynağı kullanmak neyi etkiler?”

Öğrenci B: Isı miktarı artar.

Öğrenci E: Isı miktarını.

Öğrenci H: Isısını.

Öğrenci Ö: Isıyı.

Öğrenci G: Isıyı etkiler.

Öğrenci S: Isı olabilir.

Yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ısı kaynağının (şiddetinin, büyüklüğünün, sayısının çokluğunun) maddelerin ısınma süresini, ısınma miktarını, sıcaklık değişimini nasıl etkileyeceğini öğrencilerin verdiği ifadelerin doğru olduğu görülmektedir. Kavramsal anlama testinin 4. sorusuna ait alt sorularda da görüşmelerdeki sorulara benzer sorular sorulmuştur.

#### **4.1.5 Kavramsal Anlama Testi Beşinci Soru**

Kavramsal anlama testinin 5. sorusu ısı enerjisinin, sıcak olan maddeden soğuk olan maddeye aktarılan bir enerji olduğunu sorgulama amacı ile hazırlanmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.15’de verilmiştir.

**Tablo 4.15:** KAT 5. sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzyey	KAT.5.SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Varillerdeki su ortamdan sıcak olduğu için ortama ısı verir ve ortam sıcaklığı yükselir. Bu yüzden donma olayı gerçekleşmez.”	0	0	15	68.2	0	0	5	21.7
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“Isı alış verişi ortamı normal sıcaklığına getirir.”	1	4.5	0	0	2	8.7	3	13
	<b>TOPLAM</b>	<b>1</b>	<b>4.5</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>8</b>	<b>34.8</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Buz tutmaz.”	4	18.2	0	0	4	17.4	3	13
	2. “ Su ortama sıcaklık hissi verir.”	3	13.6	1	4.5	8	34.8	6	26.1
	3. “ Varillerdeki su sıcaktır, buzun erimesine neden olur.”	4	18.2	1	4.5	3	13	2	8.7
	4. “Üstü kapalı olduğu için, seranın içi sıcak olur, buz tutmaz.”	3	13.6	0	0	2	8.7	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>17</b>	<b>74</b>	<b>11</b>	<b>47.8</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	4	18.2	1	4.5	2	8.7	3	13
	<b>D.YANITSIZ</b>	3	13.6	4	18.2	2	8.7	1	4.3
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 68.2’ye arttığı, kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 21.7’ye arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7’den son testte % 13’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 5. sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Buz tutmaz.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 18.2 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 17.4’den son testte % 13’e azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Su ortama sıcaklık

hissi verir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6’dan son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 34.8’den son testte % 26.1’e azaldığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Varillerdeki su sıcaktır, buzun erimesine neden olur.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 18.2’den son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 13’den son testte % 8.7’ye azaldığı gözlenmiştir. 4. cümleye “Üstü kapalı olduğu için,seranın içi sıcak olur,buz tutmaz.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelilerinin ön testte % 18.2’den son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 8.7’den son testte % 13’e arttığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte % 13.6’dan son testte % 18.2’ye arttığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 8.7’den son testte % 4.3’e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 5. Sorusu için hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ısı alış verişi, ısının akış yönü gibi kavramlar sorgulanmıştır. Yapılan görüşmeler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: “ Maddeler arasında ısı transferi ( akışı ) sence nasıl meydana gelir?”

Uygulama öncesinde tüm öğrencilerden “bilmiyorum”, “karar veremedim”, “emin değilim” gibi cevaplar vermişlerdir.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Sıcak olan maddeden soğuk olana geçer.

Öğrenci E: Sıcaktan.

Öğrenci H: Sıcaktan soğuk olana.

Öğrenci Ö: Soğuk olana doğru olur.

Öğrenci G: Hangisi soğuk ise ona.

Öğrenci S: Sıcak olandan.

Yarı-yapılandırılmış görüşmelerde maddeler arasındaki ısı transferi (akışı) ile ilgili öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Uygulama öncesinde net cevaplar alınamayan öğrenciler uygulama sonrasında doğru yanıt vermişlerdir. Aynı zamanda ısı alan maddenin sıcaklığının artacağını söylemişlerdir.

#### **4.1.6 Kavramsal Anlama Testi Altıncı Soru**

Hazırlanan soruda öğrencilerin maddelerin birbirinden farklı olduğunu (özısı farkı) ve modellemeye göre enerjinin hangi tanecikte fazla olduğunu bulmaları amaçlanmıştır. Yukarıda belirtilen şekilde hazırlanan 6. soru, 2 tane alt soru içermektedir. Buna göre farklı Tablolar oluşturulmuştur.

Kavramsal anlama testinin 6. sorusunun 1. alt sorusu için “Sizce bu farklılık neden gözlenmiştir? Kısaca yazınız.” Şeklinde soru hazırlanarak maddenin cinsinin (özısı) sıcaklık değişimine etki ettiğini sorgulamak için hazırlanmıştır. Yapılan değerlendirme Tablo 4.16’de verilmiştir.

**Tablo 4.16:** KAT 6. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.6.SORU/1.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
2	“Tüm etkenlerin özdeş olduğu deneyde maddelerin sıcaklıklarının farklı olması,maddelerin cinsinin (özümsuları) farklı olmasındandır.”	3	13.6	13	59.1	2	8.7	3	13
	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
1	“Maddeler farklıdır.”	3	13.6	1	4.5	5	21.7	7	30.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>43.5</b>
	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Çünkü tencikler birbirinden ayrıktır.”	1	4.5	2	9.1	2	8.7	1	4.3
	2.“Maddelerin kaynama veya ısınma derecesi birbirinden farklıdır.”	5	22.7	0	0	0	0	2	8.7
0	3. “Çünkü yoğunlukları farklıdır.”	5	22.7	0	0	4	17.4	2	8.7
	4. “ Farklı miktarda ısı verilmiştir.”	1	4.5	0	0	2	8.7	4	17.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>12</b>	<b>55</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>9</b>	<b>39.1</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	2	9.1	2	9.1	4	17.4	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	2	9.1	4	18.2	4	17.4	2	8.7
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13.6’dan son testte % 59.1’e arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7’den son testte % 13’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13.6’dan, son testte % 4.5’e azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 21.7’den son testte % 30.4’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 6. sorusunun 1. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Çünkü tanecikler birbirinden ayrıktır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5’den son testte % 9.1’a arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7’den son testte % 4.3’e azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Maddelerin kaynama / ısınma derecesi birbirinden farklıdır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 22.7 iken son testte hiçbir öğrencinin

bu cevabı vermediği, kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 8.7'ye arttığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Çünkü yoğunlukları farklıdır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 22.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 17.4'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir. 4. cümleye “Farklı miktarda ısı verilmiştir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7'den son testte % 17.4'e arttığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelерinin ön testte ve son testte % 9.1 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 17.4'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte % 9.1'den son testte % 18.2'ye arttığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 17.4'den son testte % 8.7'e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 6. sorusunun 2. alt sorusu için “Sizce bu farklılık neden gözlenmiştir? Nedeniyle kısaca yazınız.” şeklinde soru hazırlanarak maddenin titreşim hareketini model üzerinden inceleyerek sıcaklık üzerine etkisini göstermek için hazırlanmıştır. Değerlendirme Tablo 4.17'de verilmiştir.

**Tablo 4.17:** KAT 6. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.6.SORU/2.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Enerjisi çok olan Y’dir. Çünkü özısıısı küçük olduğu için titreşim halkası (hareketi) daha fazladır.”	6	27.3	15	68.2	0	0	7	30.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“Y’dir.””	6	27.3	4	18.2	8	34.8	13	56.5
	<b>TOPLAM</b>	<b>12</b>	<b>55</b>	<b>19</b>	<b>86</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>87</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “ Y’dir. Isısı / sıcaklığı fazladır.”	4	18.2	0	0	7	30.4	1	4.3
	2. “Y’dir. Çünkü daha fazla sıcaklık uygulanmıştır.”	1	4.5	0	0	0	0	0	0
	3. “Y’dir. Çünkü yoğunluğu fazladır.”	3	13.6	0	0	2	8.7	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	0	0	2	8.7	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	2	9.1	3	13.6	4	17.4	2	8.7
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 27.3’den son testte % 68.2’ye arttığı, kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 30.4’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 27.3’den, son testte % 18.2’ye azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 34.8’den son testte % 56.5’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 6. sorusunun 2. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Y’dir. Isısı / Sıcaklığı fazladır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 27.3’den son testte % 68.2’ye arttığı, kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 30.4’e arttığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Y’dir. Çünkü daha fazla sıcaklık uygulanmıştır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 30.4’den son testte % 4.3’e

azaldığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Y’dir. Çünkü yoğunluğu fazladır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelерinin ön testte ve son testte testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte % 9.1’den son testte % 13.6’ya arttığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 17.4’den son testte % 8.7’e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 6. sorusu için hazırlanan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde maddenin tanecikli yapısı sorgulanmıştır. Yapılan görüşmeler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: “Sence maddeyi oluşturan ve tüm maddeler için ortak olan özellik nedir?”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Atomdur.

Öğrenci E: Atom.

Öğrenci H: Atom.

Öğrenci Ö: En küçük birim atomdur.

Öğrenci G: Atom olarak öğrendik.

Öğrenci S: Atom tabiki.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Ozaman taneciklerdir. Tanecikli yapı.

Öğrenci E: Tanecikler.

Öğrenci H: Maddenin tanecikleri.

Öğrenci Ö: Tanecikli yapı, tanecikler.

Öğrenci G: Tanecikler diyelim.

Öğrenci S: Tanecikler.

Görüşmeci: “Peki tanecikler hareketli midir?”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Olabilir. Sanırım.

Öğrenci E: Evet.

Öğrenci H: Hayır.

Öğrenci Ö: Katıysa olabilir.

Öğrenci G: Evet.

Öğrenci S: Hayır.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Evet. Titreşim hareketi vardır.

Öğrenci E: Evet. Çok hareketli olursa gazdır.

Öğrenci H: Evet.

Öğrenci Ö: Evet hareketlidir.

Öğrenci G: Evet, en fazla gazdadır.

Öğrenci S: Evet. Mesela gazda çoktur.

Görüşmeci: “Ortam sıcaklığı azalırsa örneğin  $0^{\circ}\text{C}$ 'den  $-1^{\circ}\text{C}$ 'ye doğru sıcaklık azalırsa tanecikler hala hareket eder mi?”

Öğrenci B: Değildir.  $-1^{\circ}\text{C}$ 'de çok soğuktur, hareket etmez.

Öğrenci E: Olabilir.

Öğrenci H: Hayır, soğuktur ama örneğin 10<sup>0</sup>C’de daha hareketlidir.

Öğrenci Ö: Yok denecek kadar azdır. Durmaya doğru gider.

Öğrenci G: Evet, ama az.

Öğrenci S: Hayır. Belki daha azdır, yavaşlar.

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerde maddelerin tanecikli yapısı ve taneciklerin hareketleri ile ilgili öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Uygulama öncesinde soruyu en küçük yapıtaşını olarak anlayan uygulama sonrasında görüşmeci tarafından soruda en küçük yapıtaşının sorulmadığı öğrencilere hatırlatılmış ve öğrenciler uygulama sonrasında doğru yanıt vermişlerdir. Aynı zamanda öğrenciler taneciklerin hareketli olduğunu ve sıcaklığın azalması durumunda B öğrencisi hariç bu hareketin yavaşlayacağını söylemişlerdir.

#### **4.1.7 Kavramsal Anlama Testi Yedinci Soru**

Kavramsal anlama testinin yedinci sorusu ısı alış verişi ile ilgili olarak ısı veren maddelerin soğuması, ısı alan sıvıların hal değiştirmesi, farklı sıvıların ısı alarak buharlaşması şeklinde 3 tane alt soru hazırlanmıştır.

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunun 1. alt sorusu için ısı veren maddelerin soğuyacağını sorgulayan bir cümle verilmiştir. “Ayşe’nin babasının serinlik hissetmesinin sebebi nedir? Kısaca yazınız.” Şeklinde hazırlanan cümleye verilen cevaplarla ilgili olarak hazırlanan değerlendirme Tablo 4.18’de verilmiştir.

**Tablo 4.18:** KAT 7. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzey	KAT.7.SORU/1.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Kolonya elimizden ısı alır,elimizin sıcaklığı azalır. Böylece serinleriz.”	0	0	10	45.5	0	0	5	21.7
1	<b>2.KİSMİ DOĞRU</b>								
	“Elimizdeki ısı ile buharlaşır.”	3	13.6	5	22.7	0	0	8	34.8
	<b>TOPLAM</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>56.5</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Kolonya asit /alkol/limon/uçucu olduğu için serinleriz.”	9	40.9	5	22.7	11	47.8	8	34.8
	2. “Kolonya soğuk hissettirir.”	3	13.6	1	4.5	7	30.4	1	4.3
	3. “Elimizin sürtünme hareketinden dolayı buharlaşır.”	3	13.6	0	0	0	0	0	0
	4.”Kolonya elimizde erir.”	2	9.1	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>83</b>	<b>9</b>	<b>39.1</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.5	0	0	2	8.7	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	1	4.5	1	4.5	2	8.7	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 45.5’e arttığı, kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 21.7’ye arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelерinin ön testte % 13.6’dan, son testte % 22.7’ye arttığı gözlenmiştir. Kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 34.8’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunun 1. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Kolonya asit/alkol/limon/uçucu olduğu için serinleriz.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 40.9’dan son testte % 22.7’ye azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 47.8’den son testte % 34.8’e azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Kolonya soğuk hissettirir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6’dan son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol

grubu öğrencilerinde ise ön testte % 30.4'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir. 3. cümleye “Elimizde sürtünme hareketinden dolayı buharlaşır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 4. cümleye “Kolonya elimizde erir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelерinin ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 8.7'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte % 4.5 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabını yanıtsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunun 2. alt sorusu ısı alan maddelerin hal değiştirebileceğini sorgulamak için hazırlanmıştır. “Ayşe'nin babası,kolonyanın bir süre sonraelinde olmadığını göreceк. Sizce kolonya nereye gitti? Nedeniyle yazınız.” Şeklinde hazırlanan cümleye öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4.19'da verilmiştir.

**Tablo 4.19:** KAT 7. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzyey	KAT.7.SORU/2.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	N	(%)	N	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Çünkü,elimizden ısı alan kolonya buharlaşır.”	1	4.5	19	86.4	0	0	5	21.7
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“Buharlaşır.”	8	36.4	0	0	10	43.5	12	52.2
	<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>19</b>	<b>86</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>17</b>	<b>73.9</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Elimiz emmiştir.”	4	18.2	0	0	2	8.7	0	0
	2. “Kolonya uçucu (çabuk buharlaşır) maddedir. Uçmuştur.”	6	27.3	1	4.5	7	30.4	6	26.1
	<b>TOPLAM</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>4.5</b>	<b>9</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>26.1</b>
	C.KODLANAMAZ	0	0	0	0	2	8.7	0	0
	<b>D.YANITSIZ</b>	3	13.6	2	9.1	2	8.7	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5’den son testte % 86.4’e arttığı, kontrol grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 21.7’ye arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 36.4 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 43.5’den son testte % 52,2’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunun 2. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 2 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Elimiz emmiştir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 18.2 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 2. cümleye “Kolonya uçucu/çabuk buharlaşır maddedir, uçmuştur.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 27.3’den son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 30.4’den son testte % 26.1’e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte % 13.6'dan son testte % 9.1'a azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunun 3. alt sorusu ısı alarak hal değiştirebilen farklı maddeler de olabileceğini sorgulamak için hazırlanmıştır. "Ayşe'nin babasının hissettiği serinlik sadece kolonya ile mi gözlenir? Örnek vererek kısaca yazınız." şeklinde hazırlanan cümleye öğrencilerin verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.20'de verilmiştir.

**Tablo 4.20:** KAT 7. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.7.SORU/3.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	N	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Hayır,sadece kolonya değil su gibi maddelerle de gözlenir."	2	9.1	16	72.7	3	13	6	26.1
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	Su..vb."	9	40.9	2	9.1	10	43.5	12	52.2
	<b>TOPLAM</b>	<b>11</b>	<b>50</b>	<b>18</b>	<b>82</b>	<b>13</b>	<b>57</b>	<b>18</b>	<b>78.3</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1."Buharlaşan herşey serinletir."	2	9.1	0	0	0	0	0	0
	2."Ortamdaki sıcak olan bir sıvıyla olabilir."	1	4.5	0	0	0	0	0	0
	3."Sadece kolonya ile gözlenir."	1	4.5	0	0	1	4.3	0	0
	4."Hayır."	2	9.1	1	4.5	1	4.3	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>4.5</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	1	4.5	4	17.4	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	5	22.7	2	9.1	4	17.4	2	8.7
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 9.1'den son testte % 72.7'ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13'den son testte % 26.1'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 40.9'dan, son testte % 9.1'e azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 43.5'den son testte % 52.2'ye arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunun 3. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Buharlaştan herşey serinletir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubunda ön test ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 2. cümleye “Ortamdan sıcak olan bir sıvıyla olabilir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye “Sadece kolonya ile gözlenir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 4. cümleye “Hayır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte % 4.3'de kaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 4.5'e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 17.4'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtı bırakarak deney grubu öğrencilerinin ön testte % 22.7'den son testte % 9.1'a azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 17.4'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerde kavramsal anlama testinin 7. sorusu, 5. sorusu ile benzer kavramları sorgulamaktadır. Görüşmelere 5.soruda yer verilmiştir. Kavramsal anlama testinin 7. Sorusunda da ısı alış verişi, ısı veren maddelerin sıcaklığının azalacağı gibi kavramlar sorgulanmıştır.

#### 4.1.8 Kavramsal Anlama Testi Sekizinci Soru

Kavramsal anlama testinin sekizinci sorusu için 5 tane alt soru hazırlanmıştır. Bu sorularda aynı madde için modellemeyi inceleyerek taneciklerin enerjileri, tanecikler arası çekim kuvveti, hal değişimleri için neyin gerekli olduğu, farklı maddelerde verilecek ısı miktarlarını yorumlayabilme, haldeğişimi için gerekli ısı miktarının kütle ile nasıl değiştiğini sorgulayacak şekilde hazırlanmıştır. Buna göre hazırlanan sorulara göre oluşturulan Tablolar aşağıda verilmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 1. alt sorusunda modellemeye bakarak hangi modelin enerjisinin fazla olduğu sorgulanmak istenmiştir. Hazırlanan veriler Tablo 4.21’de verilmiştir.

**Tablo 4.21:** KAT 8. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.8.SORU/1.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Z’dir. Çünkü Z maddesi daha düzensiz haldedir ve fazla titreşim halkasına sahiptir.”	0	0	16	72.7	2	8.7	4	17.4
1	<b>2.KİSMİ DOĞRU</b>								
	“Z’dir,titreşim halkası çok.”	12	54.5	4	18.2	15	65.2	14	60.9
	<b>TOPLAM</b>	<b>12</b>	<b>55</b>	<b>20</b>	<b>91</b>	<b>17</b>	<b>74</b>	<b>18</b>	<b>78.3</b>
	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
0	1. “Gaz olduğu için.”	5	22.7	0	0	0	0	1	4.3
	2. “İçinde çok madde vardır.”	2	9.1	2	9.1	0	0	0	0
	3. “Z’dir. Maddeler birbirine uzaktır,etrafa dağılmıştır.”	3	13.6	0	0	2	8.7	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	0	0	3	13	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 72.7’ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7’den son testte

% 17.4'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 54.5'den, son testte % 18.2'ye azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 65.2'den son testte % 60.9'ye azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 1. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye "Gaz olduğu için." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 22.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 4.3'e arttığı gözlenmiştir. 2. cümleye "İçinde çok madde vardır." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 9.1 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye "Z'dir. Maddeler birbirine uzaktır, etrafa dağılmıştır." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 13'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte % 4.3 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 2. alt sorusunda modellemenin incelenerek hangi modelde çekim kuvvetinin en fazla olduğunun bulunması istenmiştir. Yanıtlara göre yapılan değerlendirme Tablo 4.22'de verilmiştir.

**Tablo 4.22:** KAT 8. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzyey	KAT.8.SORU/2.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Titreşim halkaları az ve en düzenli hal X’dedir. Tanecikler arası çekim kuvveti fazladır.”	0	0	15	68.2	1	4.3	4	17.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“X’dedir. Tanecikler çok yakındır,titreşim hareketi azdır.”	14	63.6	6	27.3	8	34.8	12	52.2
	<b>TOPLAM</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>95</b>	<b>9</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>69.6</b>
	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
0	1. “X’dir. Enerjisi en azdır.”	3	13.6	0	0	4	17.4	2	8.7
	2. “X en azdır.”	2	9.1	0	0	6	26.1	3	13
	3. “X’in tanecikleri birbirine bileşiktir.”	3	13.6	0	0	0	0	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>5</b>	<b>21.7</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	1	4.5	3	13	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 68.2’ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.3’den son testte % 17.4’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 63.6’dan, son testte % 27.3’ye azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 34.8’den son testte % 52,2’ye arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 2. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “X’dir. Enerjisi azdır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 17.4’den son testte % 8.7’ye azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “X en azdır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön

testte % 26.1'den son testte % 13'e azaldığı gözlenmiştir. 3. cümleye “X'in tanecikleri birbirine eşittir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubunda ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 4.5'e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 13'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 3. alt sorusunda modellemenin incelenerek maddenin hal değiştirmesi için ısı/sıcaklık olmak üzere hangi kavramı alması gerektiğini bulunması istenmiştir. Yanıtlara göre yapılan değerlendirme Tablo 4.23'de verilmiştir.

**Tablo 4.23:** KAT 8. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzyey	KAT.8.SORU/3.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Y’nin titreşim hareketi çok,X’den Y haline geçmesi için ısı alması gerekir.”	0	0	16	72.7	1	4.3	6	26.1
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“Isı alması gerekir.”	6	27.3	4	18.2	15	65.2	14	60.9
	<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>90.9</b>	<b>16</b>	<b>69.6</b>	<b>20</b>	<b>87</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Sıcaklığın artması gerekir.”	7	31.8	1	4.5	1	4.3	1	4.3
	2.”Isı verilirse sıcak hale gelebilir.”	2	9.1	0	0	0	0	0	0
	3. “Isı alarak soğurlar,enerjileri azalır.”	4	18.2	0	0	0	0	0	0
	4. “Isı / Sıcaklık.”	2	9.1	1	4.5	3	13	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>4</b>	<b>17.4</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.5	0	0	2	8.7	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 72.7’ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.3’den son testte % 26.1’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 27.3’den, son testte % 18.2’ye azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 65.2’den son testte % 60.9’ye azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 3. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Sıcaklığın artması gerekir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 31.8’den son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte % 4.3 olarak kaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Isı verilirse sıcak hale gelebilir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde

ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye “Isı alarak soğurlar,enerjileri azalır.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 18.2 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 4. cümleye “Isı / sıcaklık.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1’den son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 13’den son testte % 4.3’e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 8.7’den son testte % 4.3’e azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 4. alt sorusu farklı maddelerin hal değiştirmesi için gereken ısı miktarının farklı olacağını fark ettirmek için hazırlanmıştır. Buna göre öğrencilerin verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.24’de verilmiştir.

**Tablo 4.24:** KAT 8. sorunun 4. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.8.SORU/4.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Maddeler (özısıları) farklı olduğu için verilmesi gereken ısı miktarı farklıdır."	3	13.6	15	68.2	2	8.7	4	17.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Her maddenin etkilenmesi farklı olur."	6	27.3	3	13.6	8	34.8	12	52.2
	<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>18</b>	<b>82</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>16</b>	<b>69.6</b>
	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
0	1. "Farklı olur. Çünkü hepsinin sıcaklığı farklıdır."	3	13.6	0	0	2	8.7	1	4.3
	2. " Yoğunlukları farklıdır. Farklı olur."	2	9.1	0	0	1	4.3	0	0
	3. "Değişmez,aynı olur."	2	9.1	1	4.5	2	8.7	0	0
	4. "Farklı/aynı"	3	13.6	3	13.6	6	26.1	5	21.7
	<b>TOPLAM</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>26.1</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	3	13.6	0	0	1	4.3	1	4.3
<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	0	0	
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13.6'dan son testte % 68.2'ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7'den son testte % 17.4'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 27.3'den, son testte % 13.6'ya azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 34.8'den son testte % 52,2'ye arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 4. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 4 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye "Farklı olur. Çünkü hepsinin sıcaklığı farklıdır." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye "Yoğunlukları farklıdır. Farklı olur." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7'den son testte

% 4.3'e azaldığı gözlenmiştir. 3. cümleye "Değişmez. Aynı olur." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 8.7 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 4. cümleye "Farklı / Aynı." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 13.6 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 26.1'den son testte % 21.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelерinin ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte ve son testte % 4.3 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8.sorusunun 5.alt sorusunda modelleme incelenerek verilmesi gereken ısı miktarının nasıl değişeceği hakkındaki düşünceleri belirlenmek istenmiştir. Buna göre öğrencilerin verdiği cevaplar ait değerlendirme Tablo 4.25'de verilmiştir.

**Tablo 4.25:** KAT 8. sorunun 5. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.8.SORU/5.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"Maddenin kütlesi / tanecik sayısı arttığı için verilmesi gereken ısı miktarı artar."	1	4.5	11	50	3	13	4	17.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"Artar. Kütle arttığı için."	9	40.9	3	13.6	7	30.4	7	30.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>47.8</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Artar/Azalıır."	8	36.4	8	36.4	10	43.5	7	30.4
	2. "Miktarı artarsa Z haline gelir."	3	13.6	0	0	0	0	2	8.7
	<b>TOPLAM</b>	<b>11</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>9</b>	<b>39.1</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.5	0	0	2	8.7	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	0	0	0	0	1	4.3	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5'den son testte % 50'ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13'den son testte % 17.4'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 40.9'dan, son testte % 13.6'ya azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte % 30.4 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusunun 5. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 2 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye "Artar/Azalıır." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte ve son testte % 36.4 olarak kaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 43.5'den son testte % 30.4'e azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye "Miktarı artarsa Z haline gelir." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği,son testte % 8.7'ye arttığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte ve son testte % 8.7 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtsız bırakmadığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte ve son testte % 4.3 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 8. sorusu 5 tane alt sorusu ile birlikte ısı alış verişi, tanecikli yapı, titreşim hareketi gibi kavramları sorgulamıştır. Yarı – yapılandırılmış görüşmelerde benzer sorular 5. 6. ve 7. sorularda öğrencilere yöneltilmiştir.

#### **4.1.9 Kavramsal Anlama Testi Dokuzuncu Soru**

Dokuzuncu soruda saf maddelere tuz, alkol, antifriz, ..vb. maddeler karıştırılarak bu maddelerin kaynama yada erime sıcaklık değerlerinin değiştirilebileceğini kavratmak istenmiştir. Örneğimizde saf suya tuz ilave edilerek donma noktası düşürülmeye çalışılmış ve trafikteki araçların soğuk havalarda ve buzlanmış yollarda güvenli şekilde ilerlemeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Buna göre dokuzuncu soru için öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4.26'da verilmiştir.

**Tablo 4.26:** KAT 9. sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.9.SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	N	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b> “0 °C de donmaya başlayan suyun içine tuz karıştırılırsa suyun donma noktası düşer ve daha düşük bir sıcaklıkta donmaya başlar.”	0	0	9	40.9	0	0	6	26.1
	<b>2.KISMİ DOĞRU</b> “Donma noktası düşer.”	0	0	0	0	2	8.7	7	30.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>13</b>	<b>56.5</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. “Tuz buz eritir./Isı verir eritir.”	12	54.5	8	36.4	13	56.5	5	21.7
	2. “Tuz asitlidir.”	2	9.1	1	4.5	3	13	0	0
	3. “ Kar tuzda çözünür.”	6	27.3	0	0	2	8.7	2	8.7
	<b>TOPLAM</b>	<b>20</b>	<b>91</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>18</b>	<b>78</b>	<b>7</b>	<b>30.4</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	1	4.5	2	8.7	3	13
	<b>D.YANITSIZ</b>	2	9.1	3	13.6	1	4.3	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 40.9’a arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği son testte % 26.1’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 8.7’den son testte % 30.4’e arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 9. sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 3 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Tuz buz eritir / ısı verir eritir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 54.5’den son testte % 36.4’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 56.5’den son testte % 21.7’ye azaldığı gözlenmiştir. 2. cümleye “Tuz asitlidir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1’den son testte % 4.5’e azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 13 iken son testte hiçbir

öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 3. cümleye “Kar tuzda çözünür.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 27.3 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte % 8.7 olarak kaldığı gözlenmiştir

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelерinin ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 4.5’e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 8.7’den son testte % 13’e arttığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte % 9.1’den son testte % 13.6’ya arttığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 4.3 iken son testte hiçbir öğrencinin cevabını yanıtızsız bırakmadığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 9. Sorusu için hazırlanan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde saf maddelere tuz, antifiriz vb. gibi maddelerin karıştırılmasıyla safsızlaşacağı, böylece donma noktası veya kaynama noktası gibi özelliklerinin değişebileceği sorgulanmıştır. Yapılan görüşmeler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: “Evimizde kısık ateşte ocak üzerindeki bir kapta kaynayan su olduğunu varsayalım. Eğer ocağı en üst seviyeye getirirsek kaynayan suyun sıcaklığı nasıl değişir?”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Suyun kaynama sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  olduğu için değişmez.

Öğrenci E: Etkilemez. Çünkü zaten kaynama noktasında.

Öğrenci H: Kaynayan suyu daha fazla kaynatsak birşey farketmez. Suyun en son kaynama noktası  $100^{\circ}\text{C}$ , daha fazla kaynayamaz.

Öğrenci Ö: Sıcaklığı artar. Çünkü ısı miktarını artırdık. Hatta kısık ateşte kaynadığında buharlaşmaya başlayacağı zaman daha kısa bir sürede buharlaşır.

Öğrenci G: Sıcaklığı değişmez. Çünkü sadece kaynama süresini düşürür.

Öğrenci S: Değişmez.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Değişmez. Hal değişimi vardır.

Öğrenci E: Değişmez. Çünkü kaynama noktasında.

Öğrenci H: Hayır, kaynıyor zaten.

Öğrenci Ö: Su  $100^{\circ}\text{C}$ 'de kaynar. Sıcaklık sabit kalır. Buharlaşacağı için hal değiştirir.

Öğrenci G: Kaynamış,  $100^{\circ}\text{C}$  olmuş. Değişmez.

Öğrenci S: Aynı kalır. Çünkü su kaynamış.

Görüşmeci: “Peki suyun kaynama noktasını değiştirebilir miyiz?”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Değişmez.

Öğrenci E: Bilmiyorum.

Öğrenci H: Değişmemesi lazım. Sabit kaynama noktası vardır.

Öğrenci Ö: Süreyi değiştirebiliriz.

Öğrenci G: Sıcaklığı değişmez.

Öğrenci S: Değişmez.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Tuz koyarsak olabilir. Deniz suyu tuzlu olduğu için farklıdır. Kaynama noktası artar bence.

Öğrenci E: İçine tuz koyabiliriz mesela. Saf su olmadığı için daha yüksek sıcaklıkta kaynar.

Öğrenci H: Tuz veya şeker ilave edebiliriz.

Öğrenci Ö: Deniz suyu tuzludur. Daha fazla olur.

Öğrenci G: Tuz koyarsak olabilir. Mesela  $110^{\circ}\text{C}$  olabilir.

Öğrenci S: Tuz gibi şeyler eklenirse olabilir.

#### 4.1.10 Kavramsal Anlama Testi Onuncu Soru

Kavramsal anlama testinin onuncu sorusunda öğrencilerden grafiğin incelenmesi istenmiştir. Grafiğe göre verilen soruların cevaplanması istenmiştir. Bu bölümde 3 tane alt soru hazırlanmıştır.

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunun 1. alt sorusu hangi aralıklarda sıcaklık değişimi gözlemlendiği ve kısaca nedeni sorulmuştur. Buna göre öğrencilerin verdiği cevaplara göre yapılan değerlendirme Tablo 4.27’de verilmiştir.

**Tablo 4.27:** KAT 10. sorunun 1. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.10.SORU/1.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	N	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	“Grafiğe göre madde soğumakta olduğu için 85 °C - 72 °C ve 72 °C - (-12 °C) aralığında değişir.”	0	0	9	40.9	3	13	7	30.4
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	“85 °C -72 °C ve 72 °C - (-12 °C) arasında.”	17	77.3	6	27.3	9	39.1	7	30.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>14</b>	<b>60.9</b>
	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
0	1. “10 - 20 dakika arasında, hal değiştirirken sıcaklık değişir.”	0	0	2	9.1	4	17.4	4	17.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>4</b>	<b>17.4</b>	<b>4</b>	<b>17.4</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	3	13.6	2	9.1	3	13	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	2	9.1	3	13.6	4	17.4	3	13
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 40.9’a arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 13’den son testte % 30.4’e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 77.3’den son testte % 27.3’ye azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 39.1’den son testte % 30.4’e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunun 1. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 1 cümle olarak oluşturulmuştur. Bu cümleye “10-20 dk. arasında, hal değiştirirken sıcaklık değişir.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, son testte % 9.1’a arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte % 17.4 olarak kaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelерinin ön testte % 13’den son testte % 9.1’a azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 13’den son testte % 8.7’ye azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte % 9.1’den son testte % 13.6’ya arttığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 17.4’den son testte % 13’e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunun 2. alt sorusu “0-10 dakika aralığındaki sıcaklık değişiminin kaç °C” olduğu sorulmuştur. Buna göre öğrencilerin verdiği cevaplara göre yapılan değerlendirme Tablo 4.28’de verilmiştir.

**Tablo 4.28:** KAT 10. sorunun 2. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzye	KAT.10.SORU/2.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"0 - 10. dakika aralığında 85°C - 72°C= 13°C soğumuştur."	6	27.3	9	40.9	4	17.4	11	47.8
1	<b>2.KISMİ DOĞRU</b>								
	"13°C."	8	36.4	6	27.3	8	34.8	7	30.4
	<b>TOPLAM</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>18</b>	<b>78.3</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1. "Soğumamıştır veya soğumuştur."	3	13.6	0	0	0	0	0	0
	2. "72°C' ye soğumuştur."	2	9.1	5	22.7	4	17.4	1	4.3
	<b>TOPLAM</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>17.4</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	0	0	0	0	3	13	1	4.3
	<b>D.YANITSIZ</b>	3	13.6	2	9.1	4	17.4	3	13
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 27.3'den son testte % 40.9'a arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 17.4'den son testte % 47.8'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 36.4'den son testte % 27.3'e azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 34.8'den son testte % 30.4'e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunun 2. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar 2 cümle olarak oluşturulmuştur. 1. cümleye “Soğumamıştır. / Soğumuştur.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 13.6 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir. 2. cümleye “72<sup>0</sup>C'ye soğumuştur.” şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte % 9.1'den son testte % 22.7'ye arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 17.4'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte ve son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 13'den son testte % 4.3'e azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtı bırakarak deney grubu öğrencilerinin ön testte % 13.6'dan son testte % 9.1'a azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 17.4'den son testte % 13'e azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunun 3. alt sorusunda 85<sup>0</sup>C'de maddenin bulunduğu hal verilmiştir. Bun göre maddenin -12<sup>0</sup>C de hangi halde olacağı sorulmuştur. Buna göre öğrencilerin verdiği cevaplara göre yapılan değerlendirme Tablo 4.29'da verilmiştir.

**Tablo 4.29:** KAT 10. sorunun 3. alt sorusuna ait öğrenci yanıt türleri.

Düzy	KAT.10.SORU/3.ALT SORU	DENEY G.				KONTROL G.			
	YANIT TÜRLERİ	ÖN TEST		SON TEST		ÖN TEST		SON TEST	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	<b>A.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEBİLİR YANITLAR</b>								
2	<b>1.TAM DOĞRU</b>								
	"10-20, dakikalar arasında hal değişimi olduğu için -12°C'de katı halde olur."	0	0	12	54.5	0	0	3	13
1	<b>2.KİSMİ DOĞRU</b>								
	"-12°C'de sıvı olması beklenemez. Katıdır."	17	77.3	3	13.6	12	52.2	16	69.6
	<b>TOPLAM</b>	<b>17</b>	<b>77</b>	<b>15</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>19</b>	<b>82.6</b>
0	<b>B.BİLİMSEL OLARAK KABUL EDİLEMEZ YANITLAR</b>								
	1."Buhar olur."	0	0	2	9.1	3	13	0	0
	<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9.1</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>C.KODLANAMAZ</b>	1	4.5	2	9.1	4	17.4	2	8.7
	<b>D.YANITSIZ</b>	4	18.2	3	13.6	4	17.4	2	8.7
	<b>TOPLAM</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlara tam doğru cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiç öğrencison testte % 54.5'ye arttığı, kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte hiç öğrencison testte % 13'e arttığı gözlenmiştir. Kısmi doğru yanıt olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 77.3'den son testte % 13.6'ya azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 52,2'den son testte % 69.6'ya arttığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunun 3. alt sorusu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıt 1 cümle olarak oluşturulmuştur. Bu cümleye "Buhar olur." şeklinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin yüzdesi ön testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği,son testte % 9.1'e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte % 13 iken son testte hiçbir öğrencinin bu cevabı vermediği gözlenmiştir.

Soruya kodlanamaz olarak cevap veren deney grubu öğrenci yüzdelerinin ön testte % 4.5'den son testte % 9.1'e arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ön testte % 17.4'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Cevabını yanıtızsız bırakan deney grubu öğrencilerinin ön testte % 18.2'den son testte % 13.6'ya azaldığı, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte % 17.4'den son testte % 8.7'ye azaldığı gözlenmiştir.

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunda öğrencilere sıcaklık – zaman grafiği verilmiştir. Bu grafikteki hal değişim noktaları, sıcaklık değişimleri ve maddenin halleri ile ilgili alt sorular sorulmuştur. Öğrencilerle yapılan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde de bu kavramlarla ilgili sorular sorulmuştur.

Görüşmeci: “Bir maddeye ısı verilmesi sıcaklığında sürekli bir artışa neden olur mu?”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Değişmeyebilir.

Öğrenci E: Sebep olur. Tanecikler arası etkileşim artıyor, o da sıcaklığı artırır.

Öğrenci H: Suyu düşünürsek, kaynama noktasına kadar kaynar ve durur. Buharlaştır.

Öğrenci Ö: Olmaz. Çünkü buzdolabını düşünelim. Orada da ısı alış verişi gerçekleşiyor. Ancak bu ısı cisimlerin sıcaklığını arttırmak için değil, düşürmek için kullanılıyor.

Öğrenci G: Isı sıcak sudan soğuk suya geçer. Bu bir süre gerçekleşir. Sıcaklık eşitlendiğinde sıcaklık değişmez.

Öğrenci S: Bir zaman sonra artış gözlenmez.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Hayır. Örneğin 100<sup>0</sup>C'de sabit kaldığı anlar vardır. Katıdan sıvıya geçerken de sabit kalır.

Öğrenci E: Örneğin kaynama noktasına gelince durur. Çünkü madde hal değiştirir.

Öğrenci H: Bir yerde durur. Çünkü madde buharlaşacak. Hal değişimi yani.

Öğrenci Ö: Kaynama noktası 100<sup>0</sup>C'dir, burada sabit kalır.

Öğrenci G: Bazı yerlerde değişmez. Çünkü hal değişimi var.

Öğrenci S: Daima olmaz. Suyu kaynayana kadar arttırırız ama sonra değişmez.

Görüşmeci: “Su  $0^{\circ}\text{C}$ 'de iken hem sıvı hemde katı halde bulunabilir mi?”

Uygulama öncesi;

Öğrenci B: Olamaz. Su  $0^{\circ}\text{C}$ 'de donar.

Öğrenci E: Bulunabilir. Ortama göre değişebilir. Su, ortam soğuksa ısı verir katı olur. Buz iken ortam sıcaksa ısı alır ve erir.

Öğrenci H: Çok karışık. Tamamen buz olur. Çünkü ortam sıcaklığının  $0^{\circ}\text{C}$  olduğunu görmedim.

Öğrenci Ö: Bulunamaz. Çünkü katılar, yani buz olduğunu düşünelim, (-) derecelerde bulunuyor. Isı aldığında ise  $0^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşır ve hal değiştirerek sıvıya döner. Biz buza verdiğimiz ısıyı geri alırsak (soğutursak) suyumuz katı hale geri döner.

Öğrenci G: Donmadan dolayı  $0^{\circ}\text{C}$ 'de sadece katı halde bulunur.

Öğrenci S: Olamaz.

Uygulama sonrası;

Öğrenci B: Erime noktası donma noktasına eşittir. Dolayısıyla bulunabilir.

Öğrenci E: Bulunabilir. Emin değilim.

Öğrenci H: Saf su bulunabilir. Çünkü  $0^{\circ}\text{C}$ , hem donma hemde erime noktasıdır.

Öğrenci Ö: Bulunabilir. Örneğin dolaptan aldığımız buz  $0^{\circ}\text{C}$ 'de bulunabilir. Su  $0^{\circ}\text{C}$ 'de donar, buz  $0^{\circ}\text{C}$ 'de erir.

Öğrenci G:  $0^{\circ}\text{C}$ 'de üstü katı altı sıvı bulunabilir.

Öğrenci S: Bulunabilir. Grafikte vardı. Hem erimiş hemde katı halde görünür.

## 4.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Kavramsal Anlama Testi Puanlarının Karşılaştırılması.

Yaşam temelli öğretim yönteminin ısı ve sıcaklık konusunun öğrenilmesine etkisini incelediğimiz bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının ön test, son test toplam puanları grup içi ve gruplar arasında olmak üzere SPSS programında ayrı ayrı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.30 - 4.31 ve 4.32’de verilmiştir.

**Tablo 4.30:** Deney grubu kavramsal anlama testi ön test ve son test puanlarının analizi.

Ön/SonTest	N	Ortalama	Std.Sapma	Sd	T	p
<b>Deney (Grup 1)</b>	22	17.3636	7.66902	42	-7.938	.000
<b>Deney (Grup 2)</b>	22	42,2727	12,56292			

Tablo 4.30’daki sonuçlara göre  $p = .000 < .05$  olduğu için deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark görülmüştür. Bu durumda ısı ve sıcaklık konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli öğretim yönteminin etkili olduğunun söyleyebiliriz.

**Tablo 4.31:** Kontrol grubu kavramsal anlama testi ön test ve son test puanlarının analizi.

Ön/SonTest	n	Ortalama	Std.Sapma	Sd	t	P
<b>Kontrol (Grup 1)</b>	23	16,5217	6.97313	44	-4.892	.000
<b>Kontrol (Grup 2)</b>	23	27,9565	8.77744			

Tablo 4.31’deki sonuçlara göre  $p = .000 < .05$  olduğu için kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark görülmüştür. Kontrol grubunda yaşam temelli öğretim yöntemi uygulanmamış olmasına rağmen anlamlı fark görülmesinin sebebi olarak derslerde deneylerin yapılmasının etkili olabileceğini söyleyebiliriz.

**Tablo 4.32:** Deney ve kontrol grubu kavramsal anlama testi ön test ve son test puanlarının analizi.

<b>Son Test</b>	<b>n</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std.Sapma</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
<b>Deney (Grup 1)</b>	22	42,2727	12,56292	43	4,448	.000
<b>Kontrol (Grup 2)</b>	23	27,9565	8,77744			

Tablo 4.32'deki sonuçlara göre  $p = .000 < .05$  olduğu için deney ve kontrol grupları arasındaki son test puanları arasında anlamlı fark görülmüştür. Deney grubu son test puanları (Ortalama=42.2727), kontrol grubu son test puanlarına (Ortalama=27.9565) göre daha olumludur. Bu bulgu deney ve kontrol grupları son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir. (Büyüköztürk, Veri Analizi, 16. baskı). Bu bulgulara göre yaşam temelli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda öğrenmenin daha etkili olduğunu söyleyebiliriz.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde bulgulardan elde edilen sonuçlar değerlendirilerek ısı ve sıcaklık konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli öğretimin etkisi üzerine öneriler sunulacaktır. Bu bölümde yapılan değerlendirmeler daha sonra yapılacak çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

### 5.1 Sonuç

Bu bölümde araştırmanın örnekleminde yer alan ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin, ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili olarak kavramsal anlama testlerinden, yarı – yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulardan konunun öğrenilmesi ile ilgili öğretim öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelere yer verilmiştir.

Alan yazında yer alan bazı çalışmalar, bu çalışmayı destekler nitelikte sonuçlar vermektedir. Sınıf öğretmenleri adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyla ilgili yaşam temelli materyal geliştirilerek, etkilerinin araştırıldığı çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının başarılarının arttığı, tutumlarının pozitif yönde etkilendiği görülmüştür (Demircioğlu, 2008).

Fizik dersleri üzerine yapılan bir başka çalışmada dersler yaşam temelli yaklaşım modeline ve geleneksel yöntemlere göre işlenmiş, sonuçlar karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda yaşam temelli öğrenme modeline göre işlenen derslerde başarının daha fazla olduğu görülmüştür (Rioseco, 1995).

Yaşam temelli öğrenme modeli ile ilgili çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuçlarda öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığı gözlenmiştir (Riesoco, 1995; Hoffmann, Häußler ve Lehrke, 1998; Lubben ve Campbell, 1996; Rayner, 2005).

Araştırmanın analiz sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgisinin, sevgisinin ve motivasyonunun artırdığı söylenebilir. Bu da öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarılarının artmasında olumlu katkıda bulunmuştur. Yaşam temelli öğrenme modelinin günlük yaşamla iç içe olması, kavramların günlük

yaşamdan ilgi çekecek şekilde hazırlanması derslerin daha etkili yürütülmesini sağlamıştır. Sonuç olarak;

- Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı öğrencilerin derse ilgisini arttırdığı düşünülmektedir,
- Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı kavramları somutlaştırdığı düşünülmektedir,
- Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı fen bilimleri dersini eğlenceli hale getirdiği düşünülmektedir,
- Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı günlük yaşamdaki olayları kapsamaktadır,
- Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı kavramların öğrenilmesine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir.

## 5.2 Öneriler

Bu tezde elde edilen bulgular çalışma grubu ile sınırlıdır. Ayrıca araştırmanın yapıldığı okul orta başarı düzeyinde bir okuldur. Deney ve kontrol grubunu oluşturan sınıflarda her bilgi düzeyine ve davranış özelliklerine sahip öğrenciler bulunmaktadır. Dolayısıyla her iki sınıf ortamındaki öğrenci dağılımı heterojen özellik göstermektedir. Bu sebeple elde edilen bulgular genellenebilir değildir. Yaşam temelli öğrenme modeli ile ilgili yapılacak başka çalışmalar farklı okul seviyelerinde, konularda uygulanabilir.

Yaşam temelli öğrenme modeli öğrenciyi merkeze alan öğretim modelidir. Sınıf içerisinde öğrencilerin kendi arasında ve öğrenciler ile öğretmen arasında yoğun katılım gerektirmektedir. Katılımın yoğun olduğu bu öğretim modelinde özellikle deneylerle desteklenen ısı ve sıcaklık konusu için derslerin işlenişinde deneylerin yapılması zaman aldığı için müfredatta bu konuya ayrılan ders saati yeterli gelmemiştir. Bu sebeple bu konuya ait ders saatinin daha fazla olması başarıyı daha olumlu etkileyecektir. Dolayısıyla araştırmanın da 12 ders saati ile sınırlı olması zaman zaman derslerin işlenişinde sıkışmaya neden olmuştur. Derslerin belirlenen zamanda bitmesi için derslerde yapılan hızlandırmalar, yaşam temelli öğretim modeli

kullanılarak işlenen konunun öğrenilmesinde ister istemez aksamalara neden olmuştur.

Yaşam temelli öğretim modeli birçok öğretmen tarafından farkında olarak yada olmadan sınıf ortamında uygulanmaktadır. Modelin amacına uygun kullanılması için öğretmenlerin bu modeli daha yakından tanınması sağlanmalıdır. Çünkü yaşam temelli öğrenme modeli, derste kullanılacak bir çok materyali uygulama öncesinde hazır hale getirmeyi gerektirmektedir.

Yaşam temelli öğrenme modelinin temelini bağlamların oluşturduğu bir gerçektir. Dolayısıyla derslerin işlenişinde kullanılacak bağlamlar, öğrencilerin çoğunu etkileyecek şekilde oluşturulmalıdır. Bu nedenle günlük hayatta öğrencilerin karşılaştığı durumlar ilgi çekecek halde hazırlanarak sınıf ortamında dersin işleniş sırasında sunulmalıdır. Bu şekilde derslerin işlenmesi, kavramların öğrenilmesini daha anlamlı ve kalıcı hale getirecektir.

## 6. KAYNAKLAR

Akar, E. (2005). 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Anagün, Ş. S., & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3).

Aydın, Z. (2007). Isı ve Sıcaklık Konusunda Rastlanan Kavram Yanılgıları ve Bu Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Haritalarının Kullanılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-114.

Aytekin, Ü. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerin Isı - Sıcaklık Konusundaki Bilgilerin Belirlenmesi ve Bu Bilgilerin Günlük Hayata Uyarlama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara.

Barker, V. and Millar, R. (1999). Students' reasoning about basic chemical reactions: what changes occur during a context-based post-16 chemistry course?. *International Journal Science Education*, 21(6), 645-665.

Başer, M. (1996). Kavram Değişirme Yönteminin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Kavramlarını Anlamalarına ve Fen Tutumlarına Etkisi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.

Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki "Yanlı Kavramlar" ının Giderilmesindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (HU Journal Of Education)*, 29, 43-52.

Bayar, F. (2005). İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi İle İlgili Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Etkinliklerin Geliştirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *KTÜ Fen bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Bayram, A. (2010). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi “Isı ve Sıcaklık” Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarını Gidermede Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Beasley, W. and Butler, J. (2002). Implementation of context-based science within the freedoms offered by Queensland Schooling. *ASERA konferansı*, Townsville, Queensland.

Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science*. London: Bookcraft.

Bennett, J., Gräsel, C., Parchmann, I. and Waddington, D. (2005). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: comparing teachers' views. *International Journal of Science Education*, 27 (13), 1521–1547.

Bennett, J., Lubben F. and Hogarth, S. (2006). Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching, 91 (3), 347-370.

Birkök, M. C. (2008). Bir toplumsallaştırma aracı olarak eğitimde alternatif medya kullanımı: Sinema filmleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(2), 1-12.

Boddy, N., Watson, K. and Aubusson, P. (2003). A Trial of The Five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.

Bulte, A. M.W, Westbroek, H. B., Jong, O. and Pilot, A. (2006). A Research Approach to Designing Chemistry Education using Authentic Practises as Contexts, *International Journal of Science education*, 28(9) 1063-1086.

Büyüköztürk, Ş. (2012). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Ceylan, E., & Geban, Ö. (2009). Maddenin yoğun fazları ve çözünürlük kavramlarını anlamada 5E öğrenme modelinin kullanımı ile kavramsal değişimin kolaylaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 49-50.

Chen, J.H. (2008). Research of elementary school student's learning achievements with the implementation of 5e learning cycle based on nanotechnology curriculum. Master's Thesis, Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Pingtung University of Education, Taiwan.

Choi, H.J., and Johnson, S.D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses. *American Journal of Distance Education*, 19(4), 215-227.

Clark, D. & Jorde, D. (2004). Helping Students Revise Disruptive Experientially Supported Ideas about Thermodynamics: Computer Visualizations and Tactile Models. *Journal of Research in Science Teaching*, 30,1-23.

Çalışkan, H. ve Şimşek, A. (1999). Bilgisayar destekli öğretimin tasarımı ve öğrenme bağlamı. *Kurgu Dergisi*, 16, 243-253.

Çepni, S.; Ayas, A.; Akdeniz A.R.; Özmen, H.; Yiğit, N.; Ayvacı H. (2005), Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Pagema Yayıncılık.

Dale, E. (1969). *Audiovisual Methods in Teaching*, NY: Dryden Press

De Jong, O. (2008). Context-based chemical education: how to improve it? (15Mart2013), <http://old.iupac.org/publications/cei/vol8/0801xDeJong.pdf> *Chemical Education International*, 8(1), 1-7.

Demircioğlu, H., Akdeniz, A. R. ve Demircioğlu, G. (2004). Maddenin tanecikli yapısına ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkisi, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi. (Cilt-III, sf.2137-2160). Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Demircioğlu, H. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyla ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması. Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Demircioğlu, D., Demircioğlu, H., Vural, S. (2016). 5E Öğretim modelinin üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma ve yoğuşma kavramlarını anlamaları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24 (2).

Dilber, R. (2006). Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ergin, İ. (2006). Fizik Eğitiminde 5E öğrenme modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: “iki Boyutta Atış Hareketi”. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Ergin, A. (2007). *Öğretim Teknolojisi İletişim*. Ankara: PegemA Yayınları.

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

Ericson, G. L. (1980). Children's viewpoint of heat: A second Look. *Science Education*, 64, 223-236

Ericson, G. & Tiberghien, A. (1985). Heat and Temperature. In R. Driver, E. Guesne, & A Tiberghien (Eds.), *Children' s ideas in science* (pp. 52-83). Philadelphia, PA: Open University Press.

Erkaçan, İ., Moğol, S. ve Ünsal, Y. (2012). Çoklu Zekâ Kuramının Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Isı-Sıcaklık, Genleşme ve Sıkıştırılabilirlik Konularındaki Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 65-78.

Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (Seventh edition). Boston: McGraw-Hill.

Gilbert, K. J. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science education*, 28(9) 957-976.

Gönen, S. & Akgün, A. (2005). Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde, Çalışma Yaprakları ve Sınıf içi Tartışma Yönteminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma [Elektronik versiyonu]. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 4(13), 99-111

Güneş, B. (2005). Bilimsel Hatalar ve Kavram Yanılgıları. R. Yağbasan (Dü.) İçinde, Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu (S. 59-117), Ankara.

Harrison, A. G., Grayson, D. J., & Treagust, D. F. (1999). Investigation a Grade 11 Student's Evolving Conceptions of Heat and Temperature. Journal of Research in Science Teaching, 36, 55-87.

Häußler, P. & Hoffmann, L. (1995). Physikunterricht - an den Interessen von Mädchen und Jungen orientiert. Unterrichtswissenschaft, 23(2), 107-126.

Hennessy, S. (1993). *Situated cognition and cognitive apprenticeship: implications for classroom learning* Study Science Education, 22, 1-41.

Hewson, P. W. & Hewson, M. G. (1984). The Role of Conceptual Conflict in Conceptual Change and The Design of Science Instruction. Instructional Science, 13, 1-13.

Hoffmann, L., Häußler, P. Lehrke, M. (1998). Die IPN-Interseenstudie Physik. Kiel: IPN.

Holman, J. and Pilling, G. (2004). Thermodynamics in context: A Case Study of Contextualized Teaching for Undergraduates. *Journal of Chemistry Education*, 81(3), 373-375.

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.

Jones, M. G., Carter, G., & Rua, M. J. (2000). Exploring the Development of Conceptual Change Ecologies: Communities of Concepts Related to Convection and Heat. Journal of Research in Science Teaching, 37, 139-159.

Karamustafaoğlu, O., Özmen, H. ve Ayvacı, H. Ş. (2004). Isı ve Sıcaklık Kavramların Öğrencilerin Zihninde Yapılanmasına Yönelik Bir Örnek Olay İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 97-109.

Kaya E. (2001). Ortaöğretimde biyoloji öğretiminin yapı ve sorunları (Erzurum örneği), Doktora Tezi, *Atatürk Üniv., Fen bilimleri Enst.*, Erzurum.

Kee, T. P. & McGovan, P. M. (1998). Chemistry within; chemistry without. <http://www.chem.vt.edu/confchernI1998/kee/kee.html> adresinden 10.9.2006'da erişildi.

Keser, A. (2007). Afyonkarahisar İl Merkezindeki 9. Sınıf Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Kılavuz, Y. (2005). Yapılandırıcı yaklaşım teorisine dayalı 5e öğrenme döngüsü modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Kırıkkaya, E. B. ve Güllü, D. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı-Sıcaklık ve Buharlaştırma-Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.

Kör, A. S. (2006). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde “yaşamımızdaki elektrik” ünitesinde görülen kavram yanılgılarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *KTÜ, Fen bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Lave, J. (1996). The practice of learning. In *Understanding practice: Perspectives on activity and context.* (ed: S. Chaiklin and J. Lave). *Cambridge University Press*, New York, 3-32.

Lawson, A.E. (1995). *Science teaching and the development of thinking.* wadsworth publishing company. United States of America (Belmont, California): A Division of Wadsworth, Inc. International Thomson Publishing.

Lord, T. R. (1999). A Comparison Between Traditional and Constructivist Teaching in Environmental Science. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 22-28.

Lubben, F., Campbell, B. and Dlamini, B. (1996) Contextualizing science teaching in Swaziland: some student reactions, *Int. J. Sci. Educ.*, 1996, Vol. 18, No. 3, 311-320

Lubben, F., Netshisuau, T., Campell, B. (1999). Students' Use of Cultural Metaphors and Their Scientific Understandings Related to Heating. *Science Education*, 83, 761-774.

Maier, S.J. & Marek, E.A. (2006). The learning cycle: A re-introduction. *The Physics Teacher*, 44 (2), 109-113.

MEB (2005). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (6,7,8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: MEB Yayınevi.

MEB İlköğretim Öğretmen Kılavuz Kitabı, 2010: MEB Yayınevi.

MEB (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5,6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: MEB Yayınevi.

Murphy, P. (1994). *Gender differences in pupils' reactions to practical work Teaching Science*. ( ed: R. Levinson), London: Routledge.

Newby, D. E. (2004). Using inquiry to connect young learners to science, national charter schools institute. (<http://www.nationalcharterschools.org>). (20.04. 2008).

Odom, A. L. & Kelly, P. V. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. *Science Education*, 85(6), 615-635.

Öztaş H. ve Özay E. (2004). Biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde karşılaştıkları sorunlar (Erzurum örneği). *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 69-77.

Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E öğrenme modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36–48.

Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *TOJET*, 3 (1), Article 14.

Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L. (2006). 5E öğrenme modelinin kavram yanlışlarını gidermedeki etkililiği: kuvvet-hareket örneği. 7. *Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara*.

Paik, S. H., Cho, B. K., & Go, Y. M. (2007). Korean 4 to 11 year old student conceptions of heat and temperature. *J Res Sci Teach*, 44, 284-302.

Pilot, A. and Bulte, A.M.W. (2006). Why do you “need to know”? context-based education. *International Journal Science Education*, 28(9), 953-956.

Potter, N.M. and Overton, T.L. (2007). Chemistry in sport: context - based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(3), 195-202.

Ramsden, J.M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+?. *International Journal of Science Education*, 19(6), 697-710.

Rayner, A. (2005). Reflections on context - based science teaching: a case study of physics for students of physiotherapy. *Univerce Science Blended Learning Symposium Proceedings*. Poster Presentation.

Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led?. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381-392.

Rioseco, M. (1995). Context Related Curriculum Planning for Science Teaching: A Proposal to Teach Science around Ozone Problem, *Science Education International*. 6(4) 10-16.

Rogan, J. M. (1988). Development of a Conceptual Framework of Heat, *Science Education*, 72, 103-113.

Ross, S. M. (1983). Increasing the meaningfulness of quantitative material by adapting context to student background. *Journal of Educational Psychology*, 75, 519-529.

Sağlam, M. (2006). Işık ve ses ünitesine yönelik 5e etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Saka, A. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Öğrenme Modelinin Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. *KTÜ, Fen bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.

Saka, A. & Akdeniz., A.R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5e modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(1), 14.

Saygın, Ö., Atılboz, N. G. & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi canlılığın temel birimi hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1).

Seyhan, H.G. & Morgil, İ. (2007). The effect of 5e learning model on teaching of acid-base topic in chemistry education. *Journal of Science Education*, 8-2, 120.

Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H. ve Yıldırım, A. (2007). Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları, *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, 20-22 Haziran, 108.

Thomaz, M. F., Malaquias, I. M., Valente, M. C., & Antunes, M. J. (1995). An attempt to overcome alternative conceptions related to heat and temperature. *Physics Education*, 30, 19-26.

Turan, E. (1996). The problems of teaching biology in high schools. Unpublished Science Thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Turgut, Ü. ve Gürbüz, F. (2010). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin “Isı ve Sıcaklık” konusundaki kavram yanılgılarının düzeltilmesinde kavramsal değişim

metinlerinin etkisi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2325 Eylül, İzmir.

Turgut, Ü. & Gürbüz, F. (2011). Effects of teaching with 5e model on students' behaviors and their conceptual changes about the subject of heat and temperature.

Türkmen, H. & Usta, E. (2007). The role of learning cycle approach overcoming misconceptions in science. *G.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (2), 491–500.

Yalçın E. (2010). 5E Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Konusunu Anlamalarına ve Fen'e Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Sakarya.

Yaman, M. (2009). Solunum ve enerji kazanımı konusunda öğrencilerin ilgisini çeken bağlam ve yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 215-228.

# **EKLER**

## 7. EKLER

**EK. A:** Soruların 2004/2005 – 2013 yılı programlarında yer alan kazanımlara göre dağılımı.

2004/2005 yılı kazanımları	Konu	2013 yılı kazanımları
<b>1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;</b> 1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir. 1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder. 1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder. 1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar. 1.5. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar. 1.6. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder.	Isı ve Sıcaklık	Isı ile özısı, kütle ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi kavrar.  Isı alışverişi ile ilgili problemler çözer.
<b>2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;</b> 2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönütüğünü gösteren deneyler tasarlar. 2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir. 2.3. Suyun ve diğer maddelerin "öz ısı"larını tanımlar, sembolle gösterir. 2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırtedici bir özellik olduğunu) belirtir. 2.5. Suyun öz ısısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir.	Isı Alış Verişi ve Sıcaklık Değişimi	Özısıyı tanımlar ve yaptığı deneylerle farklı maddelerin özısılarının farklı olabileceği çıkarımında bulunur.
<b>3. Maddenin ısı alış verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;</b> 3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar. 3.2. Bağların, katılarda sıvılardan daha sağlam olduğu çıkarımını yapar. 3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir. 3.4. Erimenin ve buharlamanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğumanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.	Maddenin Hâlleri ve Isı Alış Verişi	Hâl değişimi esnasında ısı alışverişi olduğu sonucuna varır.


<p><b>4. Erime/donma ısı ile ilgili olarak öğrenciler;</b>  4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısı ile ilişkilendirir.  4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılatır.  4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.  4.4. Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar.  4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.  4.6. Buzlanmayı önlemek için başvurulan "tuzlama" ileminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.  <b>5. Buharlaşma ısı ile ilgili olarak öğrenciler;</b>  5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısını maddenin türü ile ilişkilendirir.  5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.  5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanılmasına günlük hayattan örnekler verir.</p>	<p style="text-align: center;">Erime/Donma Isısı Buharlama/Yoğuma Isısı</p>	<p>Saf maddelerin hâl değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığına değinilir.</p> <p>Maddelerin hâl değişim ısılarını hesaplayarak sonucu yorumlar.</p> <p>Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.</p>
<p><b>6. Isınma/soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler;</b>  6.1. Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp,soğutarak, sıcaklık zaman verilerini grafiğe geçirir.  6.2. Isınan,soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir.</p>	<p style="text-align: center;">Isınma/Soğuma Eğrileri</p>	<p>Maddelerin hâl değişim grafiğini çizer ve yorumlar.</p>

## EK. B: Kavramsal anlama testi.

ADI – SOYADI :	SINIFI: 8 /	NUMARASI:
----------------	-------------	-----------

**Açıklama:** Sizlerin **ısı ve sıcaklık** kavramları ile ilgili olarak fikirlerinizi öğrenmek amacı ile yapılan bu uygulamada, cevaplarınızı soruların altında bırakılan boşluklara lütfen açık ve anlaşılır bir şekilde ifade ediniz. Yanıtlarınızın doğru ya da yanlış olması **önemli değildir** ve herhangi bir puanlama **yapılmayacaktır**.

**SORU.1**




Çorba (50°C) → Yemek kaşığı (20°C)

Mehmet, annesinin hazırladığı çorbayı yemek için masaya oturur. Metal kaşıkla çorbasını karıştırdıkça ısı ve sıcaklıkla ilgili aklından bazı cümleler geçer. Cümlelerdeki ısı ve sıcaklık kavramlarının **doğru** ya da **yanlış** kullanılmış olma durumuna göre **cevabınızı işaretleyerek** kısaca nedenini yazınız.

- **Annisi çorbayı pişirirken çorba, ocaktaki ateşten sıcaklık alır.**  
Cevabım: Doğru  Yanlış   
Nedeni:.....
- **Isınan çorbadaki taneciklerin hareket enerjisi artar.**  
Cevabım: Doğru  Yanlış   
Nedeni:.....
- **Annisi çorba kasesine çorbaları koyduktan sonra tencerede kalan çorbanın ısı azalır.**  
Cevabım: Doğru  Yanlış   
Nedeni:.....
- **Çorba ile metal kaşık arasında sıcaklık aktarımı gerçekleşir.**  
Cevabım: Doğru  Yanlış   
Nedeni:.....

**SORU.2**



Tarlada çalışan insanlar dinlenirken serinlemek için su ya da ayran içerlermiş. Suyu ve ayranı soğuk içmek için plastik şişe yerine topraktan yapılmış testiler kullanırlarmış. Çünkü testi içindeki su ve ayran dinlenme saatine kadar soğurmuş. Sizce bunun nedeni ne olabilir? Kısaca yazınız.

.....

.....

.....

**SORU.3**

Aşağıda verilen cümlelerde “**ısı,sıcaklık**” kavramları kullanılmıştır. Kavramların doğru yada yanlış kullanılmış olma durumuna göre **cevabınızı işaretleyerek** kısaca nedenini yazınız.

- Su,belirli bir **ısıda** kaynar.

Cevabım: Doğru  Yanlış

Nedeni:.....  
.....

- Kömür yandığında çevresine **sıcaklık** verir.

Cevabım: Doğru  Yanlış

Nedeni:.....  
.....

- Termometre **sıcaklık** ölçer.

Cevabım: Doğru  Yanlış

Nedeni:.....  
.....

- Bugün hava **ısının** 25°C olması bekleniyor.

Cevabım: Doğru  Yanlış

Nedeni:.....  
.....

- Buz parçasının eriyebilmesi için etrafından **ısı** alması gerekir.

Cevabım: Doğru  Yanlış

Nedeni:.....  
.....

- Aynı sıcaklıktaki iki bakır parçası arasında **sıcaklık** aktarımı gerçekleşmez.

Cevabım: Doğru  Yanlış

Nedeni:.....  
.....

SORU.4



250 ml



500 ml

Yukarıda içinde farklı miktarlarda su bulunan özdeş elektrikli su ısıtıcıları ile suları kaynatmış olsaydınız, aşağıda verilen cümlelerdeki boş bırakılan yerlere hangi ifadeleri yazardınız ? Cevabınıza göre kullandığınız ifadeyi işaretleyerek nedenini kısaca yazınız.

- Isıtma işleminin gerçekleşmesi için ..... enerjisi,..... enerjisine dönüşür.

Cevabım; Elektrik Enerjisi ,Isı enerjisine.  Isı Enerjisi, Elektrik Enerjisine.

Nedeni;Çünkü,.....  
.....

- Kaplardaki suların ..... sürede kaynadığı gözlenir.

Cevabım; Aynı.  Farklı.

Nedeni;Çünkü,.....  
.....

- Kaplardaki su sıcaklıklarının 100°C ye ulaşabilmesi için ..... daha fazla ısıtılmalıdır.

Cevabım; 1.Kap.  2.Kap.

Nedeni;Çünkü,.....  
.....

- 10 dakika sonra termometre ile ölçüm yapılsaydı her iki kabın sıcaklıkları ..... olur.

Cevabım; Eşit.  Farklı.

Nedeni;Çünkü,.....  
.....

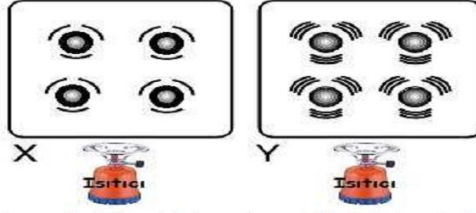
SORU.5



Büyük seralarda,kış aylarında ürünlerin buz tutmaması için seraların içine büyük varillerde su koyarlar. Böylece ürünlerin donması engellenir. Sizce seralara bu şekilde su koymanın ürünlerin donmamasına nasıl bir etkisi vardır? Kısaca açıklayınız.

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

SORU.6



Bir öğrenci,ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili yaptığı deneyde aynı kütlede özdeş ısıtıcılarla 30’ar dakika ısıttığı X ve Y kabındaki maddelerin son sıcaklıklarını termometre ile ölçtüğünde okuduğu sıcaklık değerlerinin birbirinden **farklı** olduğunu görüyor. Buna göre;

- Sizce bu farklılık neden gözlenmiştir? Kısaca yazınız.

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

- Sizce son sıcaklığı en fazla olan hangi maddedir? Nedeniyle kısaca yazınız.

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

SORU.7



Ayşe evlerine gelen misafirlerin ellerine nezaket icabı kolonya döküyor. Babası; “Teşekkürler Ayşe,bu sıcak havada çok iyi geldi. Serinledim inan ki.” diyor. Ayşe, kolonya ile serinlemenin nasıl olduğunu merak ediyor ve sizlerden yardım bekliyor. Sizce;

- Ayşe’nin babasının serinlik hissetmesinin sebebi nedir? Kısaca yazınız.

.....  
.....

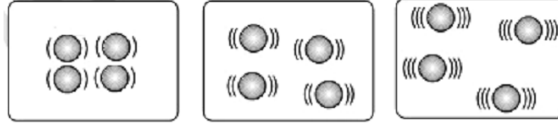
- Ayşe’nin babası, kolonyanın bir süre sonra elinde olmadığını görecektir. Sizce kolonya nereye gitti? Nedeniyle kısaca yazınız.

.....  
.....

- Ayşe’nin babasının hissettiği serinlik sadece kolonya ile mi gözlenir? Örnek vererek kısaca yazınız.

.....  
.....

SORU.8



X

Y

Z

Yukarıda bir maddenin X,Y ve Z halleri modellenmiştir. Modelleri dikkatlice inceleyerek verilen sorular için cevabınızı işaretleyerek nedenini kısaca yazınız.

- Hangi modellemde taneciklerin enerjisi daha fazladır?

Cevabım: X  Y  Z

Çünkü: .....

- Tanecikler arası çekim kuvveti en çok olan hangisidir?

Cevabım: X  Y  Z

Çünkü: .....

- Maddenin X halinden Y haline geçmesi için etrafından ne alması gerekir?

Cevabım: Isı  Sıcaklık

Çünkü: .....

- Modellemde X halindeki su,bakır yada demir gibi farklı maddeleri Y haline getirmek için verilmesi gereken ısı miktarları nasıl olmalıdır?

Cevabım: Aynı  Farklı

Çünkü: .....

- Modellemdeki maddenin kütleini arttırsak Y halinen Z haline getirmek için maddeye verilmesi gereken ısı miktarı nasıl değişirdi ?

Cevabım: Artar  Azalır

Çünkü: .....

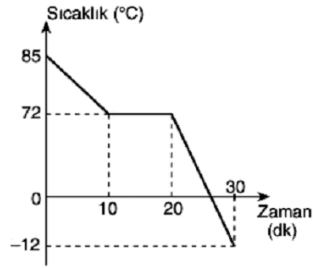
SORU.9



Mehmet, şubat tatilinde markete giderken belediye ekiplerinin don tehlikesine karşı araçların kaymadan, güvenle hareket edebilmesi için karayollarında tuzlama çalışması yaptığını görüyor. "Keşke kaldırımlara da yapsalar, şimdi daha güvenle yürüyebilirdim." diye içinden söylenen Mehmet yavaş adımlarla markete gidiyor. Eve geri dönerken yollardaki karın ve buzun eridiğini ancak kaldırımlarda hala kar ve buz olduğunu görüyor. Sizce bu çalışmada kullanılan tuzun, buzlanmayı engelleme üzerine nasıl bir etkisi vardır? Kısaca yazınız.

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

SORU.10



Bir maddeye ait sıcaklık-zaman grafiği verilmiştir. Grafiği inceleyerek verilen soruları nedeniyle birlikte kısaca açıklayınız.

- Verilen maddenin hangi zaman aralıklarında sıcaklığı değişmiştir?

Cevabım: .....  
Çünkü: .....

- 0-10. dakika aralığında madde kaç "°C" soğumuştur?

Cevabım: .....  
Çünkü: .....

- 85°C de maddenin sıvı halde olduğunu düşünürsek, -12°C'de madde hangi halde olabilir?

Cevabım: .....  
Çünkü: .....

## EK. C: 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planları

### DERS PLANI-2

BÖLÜM 1	
Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf:	8.Sınıf
Ünitenin Adı/No:	Maddenin Halleri ve Isı / 5.Ünite
Konu:	Isı Aktarımı ve termometreler
Önerilen Süre:	2 ders saati.(80 dakika)
Dersin planlanması:	5E Modeli
BÖLÜM 2	
Öğrenci Kazanımları:	1.Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler; 1.2-1.6
Bilimsel Süreç Basamakları:	22,24
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Isı ve sıcaklık
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Sunuş,buluş,soru-cevap ve deney yöntemi.
Kullanılan Araç,Gereç ve Kaynaklar:	Projeksiyon aleti,bilgisayar,Power point sunumu,çeşitli gazete ve internet sitelerinden haber başlıkları,resimler.
BÖLÜM 3	
<b>Giriş (Engage):</b> Ders ve etkinliklere başlamadan önce öğrencilerin daha önceden belirlenmiş gruplarına göre oturumları sağlanır. 1.etkinlik olarak haberlerden,gazetelerden alınmış, hikayeleştirilmiş çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılır.	
<b>Keşfetme (Explore):</b> Soru cevap tekniğine uygun olarak ilk önce öğrencileri derse hazırlamak ve motive etmek için bir önceki derste işlenen ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili sorular sorulur. 1. Isı nedir? 2. Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki farklar nelerdir? 3. Limonatanın daha soğuk hale gelmesi için neler yaparsınız? Isı aktarımı ve termometre kavramlarını fark ettirmek için 2.etkinlik olarak çalışma yaprakları dağıtılır. Bu bölümde öğrencilere yardım ederek deneyi gerçekleştirmeleri sağlanır. Isı kaynağı olarak ispirto ocağı kullanılacağı için güvenlik önlemleri alınarak,öğrenciler uyarılır.	
<b>Açıklama (Explain) :</b> Isı,sıcaklığı çok olan maddeden az olan maddeye aktarılan bir enerji çeşididir. Maddenin ısı enerjisi arttıkça o maddenin sıcaklığı da artar. Deneyimizde suyu farklı miktarlarda alarak beherglasları ispirto ocağı yardımı ile eşit sürelerde ısıttık. Yaptığımız deneyde kapların sıcaklıkları nasıl değişti? Sızce bu farklılık neden kaynaklanır? (Öğrenci yorumları alınır) Geçmiş sınıflardaki madde konularını hatırlayalım. Madde taneçikli bir yapıya sahiptir. Bu taneçikler titreşim hareketi yapar. Madde hangi halde olursa olsun ısıtıldıkça taneçikler daha da hareketlenir böylece kinetik enerjileri artar. Peki sızce ısıyı da arttır mı? (Öğrenci yorumları alınır) Yaptığımız deneyde madde miktarı çok olan kabın aynı sürede sıcaklığı daha az çıktı. Bu durum bize taneçik sayısı fazla olan yani <b>kütlesi</b> fazla olan maddenin ısınmasının daha uzun süreceğini gösterir. Maddelerin aldığı/verdiği ısı madde miktarına bağlıdır. Yani deneyimizde kullandığımız kütlesi büyük olan suyu kaynatmak için daha fazla ısı vermeliyiz. Deneyimizde suları kaynatmış olsaydık sızce hangi kaba daha fazla ısı verirdik? (Öğrenci yorumları alınır) Her iki kaptaki su kullandığımızı göre kaynama sıcaklıkları aynıdır. Ancak kütlesi fazla olana daha fazla ısı verdik. Dolayısıyla madde miktarı fazla olan maddenin sıcaklıkları aynı olmasına rağmen sahip olduğu ısı enerjisi de fazladır. Termometre ne işe yarar? Termometreler,maddelerin genleşme özelliğinden yararlanılarak yapılır. Deneylerde kullandığımız termometreler sıvılı termometrelerdir. Termometrelerdeki sıvı seviyesinin değişmesi kullanılan sıvının genleşme yada büzülmesi ile ilgilidir.	
<b>Derinleştirme (Elaborete) :</b> Derinleştirme basamağında öğrencilere 3. etkinlik olarak çalışma yaprağı yaptırılır.	
<b>Değerlendirme (Evaluate):</b> Öğrencilerin kazanımları öğrenme düzeylerini belirlemek için 4. etkinlik olarak son çalışma yaprağı dağıtılarak uygulanır.	

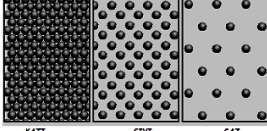
## DERS PLANI-3

BÖLÜM 1	
Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf:	8.Sınıf
Ünitenin Adı/No:	Maddenin Halleri ve Isı / 5. Ünite
Konu:	Enerjinin ısıya dönüşümü
Önerilen Süre:	2 ders saati.(80 dakika)
Dersin planlanması:	5E Modeli
BÖLÜM 2	
Öğrenci Kazanımları:	1.Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler; 2.2.1 ve 2.3
Bilimsel Süreç Basamakları:	15,16,17,18
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Isı ve sıcaklık
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Sunuş,buluş,soru-cevap ve deney yöntemi.
Kullanılan Araç,Gereç ve Kaynaklar:	Projeksiyon aleti,bilgisayar,Power point sunumu,çeşitli gazete ve internet sitelerinden haber başlıkları,resimler.
BÖLÜM 3	
<b>Giriş (Engage):</b>	
<p>Ders ve etkinliklere başlamadan önce öğrencilerin daha önceden belirlenmiş gruplarına göre oturmaları sağlanır. 1.etkinlik olarak haberlerden,gazetelerden alınmış,hikayeleştirilmiş "<b>Haydi çay demleyelim.</b>" Adlı etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılır.</p>	
<b>Keşfetme (Explore):</b>	
<p>Soru cevap tekniğine uygun olarak ilk önce öğrencileri derse hazırlamak ve motive etmek için bir önceki derste işlenen kavramlar ile ilgili sorular sorulur.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Farklı miktardaki sulardan geç ısınanın kütlesi nasıldır?</li> <li>2. Sıcaklık,sıcaktan soğuğa aktarılan bir enerji midir?</li> <li>3. Güneş olmasaydı Dünyamız nasıl olur du?</li> </ol> <p>Enerji dönüşümü kavramını fark ettirmek için 2.etkinlik olan "<b>Hangisi daha çok ısınır?</b>" dağıtılır. Bu bölümde öğrencilere yardım ederek deneyi gerçekleştirmeleri sağlanır. Elektrikli ısıtıcı kullanılacağı için güvenlik önlemleri alınarak,öğrenciler uyarılır.</p>	
<b>Açıklama (Explain) :</b>	
<p>Isının,sıcaklığı çok olan maddeden az olan maddeye aktarılan bir enerji çeşidi olduğunu biliyoruz. Güneş ışınları dünyamıza ulaştığı zaman taş,toprak,su ... vb maddeler ısınmaya başlar. Çünkü güneş bu maddelere göre daha sıcaktır ve ısı akışı sıcak maddeden soğuk maddeye doğru gerçekleşir. Odun,kömür,doğal gaz gibi yakıtlar yandığı zaman yapılarında bulunan kimyasal enerji açığa çıkarak ısı enerjisine dönüşür ve etrafına ısı enerjisi vermeye başlar.</p> <p>Evlerimizde,iş yerlerinde..vb yerlerde birçok araç elektrik enerjisi ile çalışır. Bu araçların birçoğu elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürür. Ütü,fön makinesi,su ısıtıcıları... vb araçlar bu dönüşüme sadece birkaç örnektir. Sizin bildiğiniz bunlara benzeyen başka araçlar var mı? (Örnekler değerlendirilir.)</p> <p>Maddelerin ısınması demek enerji aldığı anlamına gelir. Hareket enerjisinde enerji çeşitlerinden biridir ve başka enerji türlerine dönüştürülebilir. Sizece hareket enerjisi ısı enerjisine dönüşür mü? (Öğrenci tahminleri alınır.)</p> <p>Yapılan deneyde elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşerek suyu ısıtmıştır. Sallanan şişedeki su ise elektrikli ısıtıcı kadar olmasa da bir miktar ısınma gerçekleşmiştir. Bu durum bize hareket enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğünü gösterir. Benzer bir durumu ellerimizi hareket ettirerek birbirine sürtersek ellerimizin ısındığını hissederiz.</p>	
<b>Derinleştirme (Elaborete) :</b>	
<p>Derinleştirme basamağında öğrencilere 3.Etkinlik olan "<b>Enerji dönüşümlerini eşleştirelim.</b>" yaptırılır.</p>	
<b>Değerlendirme (Evaluate):</b>	
<p>Öğrencilerin kazanımları öğrenme düzeylerini belirlemek için 4.Etkinlik olarak "<b>Kendimizi değerlendirelim</b>"dağıtılarak uygulanır.</p>	

## DERS PLANI-4

BÖLÜM 1	
Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf:	8.Sınıf
Ünitenin Adı/No:	Maddenin Halleri ve Isı / 5.Ünite
Konu:	Özısı
Önerilen Süre:	2 ders saati.(80 dakika)
Dersin planlanması:	5E Modeli
BÖLÜM 2	
Öğrenci Kazanımları:	<b>1.Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;</b> 2,3-2,4-2,4
Bilimsel Süreç Basamakları:	22,24
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Isı ve sıcaklık
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Sunuş, buluş, soru-cevap ve deney yöntemi.
Kullanılan Araç, Gereç ve Kaynaklar:	Projeksiyon aleti, bilgisayar, Power point sunumu, çeşitli gazete ve internet sitelerinden haber başlıkları, resimler.
BÖLÜM 3	
<b>Giriş (Engage):</b>	
Ders ve etkinliklere başlamadan önce öğrencilerin daha önceden belirlenmiş gruplarına göre oturumları sağlanır. 1. etkinlik olarak haberlerden, gazetelerden alınmış, hikayeleştirilmiş " <b>Denizle mi? Karalar mı?</b> " Adlı etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılır.	
<b>Keşfetme (Explore):</b>	
Soru cevap tekniğine uygun olarak ilk önce öğrencileri derse hazırlamak ve motive etmek için bir önceki derslerde işlenen ısı, sıcaklık ve enerji dönüşümü kavramları ile ilgili sorular sorulur. 1. Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki farklar nelerdir? 2. Elektrik enerjisini ısı enerjisine çeviren araçlara örnekler veriniz.  Farklı maddelerdeki sıcaklık değişiminin farklı olacağını göstermek için 2. etkinlik olan " <b>Farklı Maddelerde Sıcaklık Değişimi Nasıldır?</b> " dağıtılır. Bu bölümde öğrencilere yardım ederek deneyi gerçekleştirmeleri sağlanır. Isı kaynağı olarak ispiro ocağı kullanılacağı için güvenlik önlemleri alınarak, öğrenciler uyarılır.	
<b>Açıklama (Explain) :</b>	
Maddelerdeki sıcaklık değişimi maddenin kütesine, kullanılan ısı kaynağının gücüne bağlı olarak değişmektedir. Örneğin aynı maddenin kütesi fazla olanın sıcaklığı sizce nasıl değişir? (Öğrencilerin verdiği cevaplar değerlendirilir.) Peki yine aynı maddenin kütleleri eşit alınarak farklı ısı kaynakları kullanılırsa sıcaklık değişimi nasıl etkilenir? (Öğrencilerin verdiği cevaplar değerlendirilir.) Yaptığımız deneyler aynı madde ile yapılan deneylerdi. Sizce aynı kütlelerde, özdeş ısıtıcılarda birbirinden farklı maddeleri aynı süre ısıtsak sıcaklık değişimi nasıl olurdu? (Öğrencilerin verdiği cevaplar değerlendirilir.) "Farklı Maddelerde Sıcaklık Değişimi Nasıldır?" etkinliğinde dikkat ettiyseniz sıcaklık artışları farklı oldu. Bu durum maddelerin birbirinden farklı olmasından kaynaklanır. Maddelerin farklı miktarlarda sıcaklık değişimi göstermesi <b>özısı</b> kavramı ile ilgilidir. <b>Özısı</b> , maddeler için ayırt edici bir özellik olup 1 gram maddenin sıcaklığını 1°C arttırmak için gerekli ısı miktarıdır. <b>Özısı</b> değerleri maddeden maddeye değişir. Özısı değeri küçük olan madde çabuk ısınır ve çabuk soğur. Özısı "c" harfi ile gösterilirken birimi <b>cal/g.°C</b> dir. Suyun özısı <b>1 cal/g.°C</b> dir. Çünkü 1g suyun sıcaklığını 1°C arttırmak için gerekli ısı miktarı 1 cal'dir. 1 cal = 4,18 joule ≈ 4 joule değerindedir.	
<b>Derinleştirme (Elaborete) :</b>	
Derinleştirme basamağında öğrencilere 3. Etkinlik olan " <b>Bakalım Hangisi?</b> " yaptırılır.	
<b>Değerlendirme (Evaluate):</b>	
Öğrencilerin kazanımları öğrenme düzeylerini belirlemek için 4. Etkinlik olarak " <b>Kendimizi Değerlendirelim</b> " dağıtılarak uygulanır.	

## DERS PLANI-5

BÖLÜM 1	
Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf:	8.Sınıf
Ünitenin Adı/No:	Maddenin Halleri ve Isı / 5. Ünite
Konu:	C.Maddenin Halleri ve Isı Alış Verişi Ç. Erime ve Donma Isısı D. Buharlaşma ve Yoğuşma Isısı E. Isınma – Soğuma Eğrileri
Önerilen Süre:	8 ders saati.(640 dakika) (Her konu için 2 ders saati planlanmıştır)
Dersin planlanması:	5E Modeli
BÖLÜM 2	
Öğrenci Kazanımları:	<b>1.Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;</b> Maddenin Halleri ve Isı Alış Verişi (3.1,3.2,3.3,3.4) Erime ve Donma Isısı (4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6,4.7) Buharlaşma ve Yoğuşma Isısı (5.1,5.2,5.3) Isınma – Soğuma Eğrileri (6.2,6.2)
Bilimsel Süreç Basamakları:	5,6,9,11,12,13,14,29,30,31
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Isı ve sıcaklık
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Sunuş,buluş,soru-cevap ve deney yöntemi.
Kullanılan Araç,Gereç ve Kaynaklar:	Projeksiyon aleti,bilgisayar,Power point sunumu,çeşitli gazete ve internet sitelerinden haber başlıkları,resimler.
BÖLÜM 3	
<b>Giriş (Engage):</b>	
Ders ve etkinliklere başlamadan önce öğrencilerin daha önceden belirlenmiş gruplarına göre oturumları sağlanır. 1.etkinlik olarak haberlerden,gazetelerden alınmış,hikayeleştirilmiş <b>“Yağmurlar da Nereden Çıktı?”</b> Adlı etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılır.	
<b>Keşfetme (Explore):</b>	
Soru cevap tekniğine uygun olarak ilk önce öğrencileri derse hazırlamak ve motive etmek için bir önceki derste işlenen ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili sorular sorulur.	
1. Aynı madde için geç ısınanın kütlesi hakkında ne söylersiniz? 2. Farklı sıcaklık değişimleri gözlenen maddeler için neler söyleye biliriz?	
Hal değişimi ve ısı aktarımı kavramlarını fark ettirmek için 2.etkinlik olan <b>“Bırakalım Madde Hal Değiştirsın”</b> dağıtılır. Bu bölümde öğrencilere yardım ederek deneyi gerçekleştirmeleri sağlanır. Isı kaynağı olarak ispiro ocağı kullanılacağı için güvenlik önlemleri alınarak,öğrenciler uyarılır.	
<b>Açıklama (Explain) :</b>	
<b><u>Maddenin Halleri ve Isı Alış Verişi</u></b>	
	
Daha önceki sınıflarda katı,sıvı ve gaz olmak üzere maddenin üç halinden bahsedilmişti. Madde hangi halde olursa olsun tanecikli yapıya sahiptir. Bu tanecikler katılarda birbirlerine çok yakın iken gazlarda çok uzaktır. Bu yüzden katı tanecikleri arasındaki çekim kuvveti sıvı ve gazlara göre daha fazladır. Sıvılar katılara göre zayıf,gazlara göre daha güçlüdür. Bu durum gazlarda yok denecek kadar az olduğunu gösterir. Çekim kuvvetinin çok yada az olması taneciklerin hareket türünü de etkiler. Katılarda çekim kuvveti fazla olduğu için tanecikler sadece titreşim hareketi yaparken sıvı ve gazlarda bu kuvvet zayıf olduğu için tanecikler hem titreşim hemde öteleme hareketi yaparlar. Örneğin odanızın bir köşesinde sürülen kolonyanın kokusu bir süre sonra diğer taraflarda da algılanır. Kolonyanın buharlaşması ile gaz tanecileri öteleme hareketi yaparak havada yayılarak dağılır. (Labaratuvara oda parfümü sıkılır. Bir süre beklenerek tepkiler alınır.)	
<b><u>Erime ve Donma Isısı</u></b>	
Maddeler sahip olduğu halden başka bir hale,çevresinden ısı alarak yada aldığı ısıyı çevresine vererek dönüşebilir. Bu olaya hal değişimi denir. Örneğin bir maddenin eriyerek sıvı hale gelebilir.	
Sizce maddeler hal değiştirirken ısı alır mı yoksa verir mi? (Öğrenci cevapları değerlendirilir.)	
Katı maddeler eriyebilmek için çevrelerinden ısı alırlar. Alınan ısı,katı maddenin erime sıcaklığına gelecek tamamen erimesi yani hal değiştirmesi için kullanılır. Yani katı maddenin aldığı ısı hal değiştirmek için kullanılır. Bu yüzden sıcaklık değişimi gözlenmez. Katı maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesine <b>erime</b> ,sıvı hale geçtiği sıcaklığa <b>erime sıcaklığı</b> denir. Katı maddelerin erime sıcaklığında tamamen eriyerek sıvı hale geçmesi için gerekli ısıya <b>erime ısısı</b> denir. Erime ısısı “L <sub>e</sub> ” ile	

gösterilir ve 1g katının erime sıcaklığında 1g sıvı hale dönüşmesi için gereken ısı miktarıdır. Maddeler için ayırtedici bir özelliktir. Birimi "J/g" dir. Aşağıda bazı maddelerin erime ve donma ısıları değerleri verilmiştir.

Maddeni Adı	Erime ve Donma Isısı (J/g)	Erime ve Donma Isısı (cal/g)	Erime ve Donma Sıcaklığı (°C)
Buz	334,400	80	0
Demir	117,040	28	1540
Bakır	175,560	42	1090

Bir maddenin kütlesi "m", erime ısıları "L<sub>e</sub>" ise aşağıdaki formülle hesaplanır;

$$Q = m \cdot L_e$$

Örnek; 0°C sıcaklıkta 10g buzun aynı sıcaklıkta tamamen eriyerek sıvı hale geçmesi için gereken ısı miktarını bulunuz. (L<sub>e</sub>=80 cal/g )

$$Q = m \cdot L_e \text{ ise}$$

$$Q = 10 \cdot 80$$

$$= 800 \text{ cal ısı gereklidir.}$$

Sıvı hale geçmiş olan madde aldığı ısıyı vererek tekrar katı hale geçebilir. Sıvı maddenin katı hale geçtiği sıcaklık derecesine **donma sıcaklığı** denir. Donma sıcaklığındaki 1g sıvının katı hale geçebilmesi için vermesi gereken ısı miktarına **donma ısıları** denir. Donma ısıları "L<sub>d</sub>" ile gösterilir. Aynı madde için erime sıcaklığı donma sıcaklığına, erime ısıları da donma ısılarına eşittir.

Sıvı maddeler buharlaşabilmek için çevrelerinden ısı alırlar. Alınan ısı, sıvı maddenin buharlaşma sıcaklığına gelerek tamamen buharlaşması için yani hal değiştirmesi için kullanılır. Yani sıvı maddenin aldığı ısı hal değiştirmek için kullanılır. Bu yüzden sıcaklık değişimi gözlenmez. Sıvı maddenin ısı alarak gaz hale geçmesine **buharlaşma**, gaz hale geçtiği sıcaklığa **kaynama sıcaklığı (Buharlaşma Sıcaklığı)** denir. Sıvı maddelerin kaynama sıcaklığında tamamen buharlaşarak gaz hale geçmesi için gerekli ısıya **buharlaşma ısıları** denir. Buharlaşma ısıları "L<sub>b</sub>" ile gösterilir ve 1g sıvının kaynama sıcaklığında 1g gaz hale dönüşmesi için gereken ısı miktarıdır. Maddeler için ayırtedici bir özelliktir. Birimi "cal/g" dir. Aşağıda bazı maddelerin buharlaşma ve yoğuşma ısıları değerleri verilmiştir.

Maddeni Adı	Buharlaşma Isısı (J/g)	Buharlaşma Isısı (cal/g)
Su	2257,200	540
Alkol	854,800	204,5
Çıva	294,527	70,5

Gaz hale geçmiş olan madde aldığı ısıyı vererek tekrar sıvı hale geçebilir. Gaz maddenin sıvı hale geçtiği sıcaklık derecesine **yoğuşma sıcaklığı** denir. Yoğuşma sıcaklığındaki 1g gazın sıvı hale geçebilmesi için vermesi gereken ısı miktarına **yoğuşma ısıları** denir. Yoğuşma ısıları "L<sub>y</sub>" ile gösterilir. Aynı madde için kaynama sıcaklığı yoğuşma sıcaklığına, buharlaşma ısıları da yoğuşma ısılarına eşittir.

Hal değişim olayları günlük hayatımızda birçok yerde karşımıza çıkar. Hal değişimleri ısı alarak ya da vererek gerçekleşir. Kesilen karpuzun soğuması, toprak testi içindeki suyun soğuması, seralarda don olayının ortama su koyularak engellenmesi gibi basit uygulamalar sadece birkaç örnektir.

Su gibi saf maddelerin içine tuz gibi maddeler koyularak hal değişim sıcaklıklarına etki edilebilir. Kışın belediyelerin yaptığı tuzlama çalışmaları buna örnektir. Çünkü saf suyun için de tuzun çözünmesi ile erime/donma sıcaklığı daha düşük derecelere iner. Böylece yollarda güvenli yolculuklar yapılır.


#### Derinleştirme (Elaborete) :

Derinleştirme basamağında öğrencilere 3.Etkinlik olan "**Eşleştirin Bakalım**" yaptırılır.

#### Değerlendirme (Evaluate):

Öğrencilerin kazanımları öğrenme düzeylerini belirlemek için 4.Etkinlik olarak "**Kendimizi Değerlendirelim**" dağıtılarak uygulanır.

## EK. D: 5E öğrenme modeline göre hazırlanan çalışma sayfaları.

I. ÇALIŞMA YAPRAĞI : "HAVALAR ISINIYOR,HAYDİ PİKNIĞE"	
GRUP NUMARASI: .....	GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....
	
<p>Hafta sonu gelmişti. Serkan ve ailesi piknik için tüm hazırlıkları yapmıştı. Serkan balkona çıkarak oradaki termometreye baktı. Hava sıcaklığını 17°C gösteriyordu. Hava harikaydı. Arabaya bindiler ve piknik alanına doğru yola koyuldular. Serkan ve babası mangalı yakmaya başlarken kardeşi ve annesi de salataları yapmaya başladılar. Bir yandan küçük büyük kesilmiş etler ızgaraya diziliyordu. Serkan mangalı kontrol etmek için eline küçük metal maşayı alarak mangala doğru eğildi. Babası, "Oğlum, büyük metal maşayı kullan. Küçük maşa elini yakabilir." diye seslendi. Serkan bu duruma pek anlam vermemişti. Çünkü her ikisi de aynı metaldendi. "Küçük olan neden elimi yakmış ki?" diye içinden geçirdi. Yine de babasının sözünü dinleyerek mangaldaki etleri güzelce çevirdi. Artık etleri yeme vakti gelmişti.</p>	
<p>Verilen paragrafta ile ilgili aşağıda verilen cümleleri okuyunuz. Cümlelerden sizce doğru olan için "D" 'yi , yanlış olan için "Y" 'yi işaretleyiniz.</p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Paragrafta hava sıcaklığı yerine hava ısısı demeliydi.</li><li>• Mangalda kullanılan maşalardan büyük olanın ısınması uzun sürer.</li><li>• Pişmiş etlerin sıcak olması yanan kömürden ısı aldığı içindir.</li><li>• Etler çok büyük kesilseydi ısınması ve pişmesi uzun sürerdi.</li></ul>	<p><u>D (....) Y (....)</u> <u>D (....) Y (....)</u> <u>D (....) Y (....)</u> <u>D (....) Y (....)</u></p>

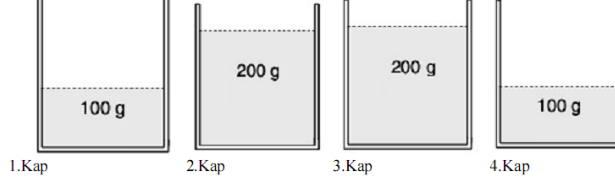
3. ÇALIŞMA YAPRAĞI: " DENEY DÜZENEGİ KURALIM"

GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

Grubunuzdan bir deney tasarlanması isteniyor. Malzemeleriniz aşağıda verilmiştir. Verilen malzemeleri kullanarak "A" ve "B" bölümündeki deneyleri nasıl tasarlayacağınızı yazınız.

**Malzemeler:**

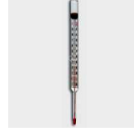
İçi su dolu beherglaslar;



Isıtıcılar  
(4 adet)



Sac Ayak  
(2 adet)



Termometre  
(2 adet)



Çakmak  
(1 adet)



bağlama parçası  
destek çubuğu  
üç ayak  
(Üç Ayak, demir çubuk, kıskaç, Bağlama parçası)

**A) Sıcaklık değişiminin kütleyle bağlı olduğunu gösteren bir deney tasarlayınız.**

Kullandığınız Malzemeler: .....

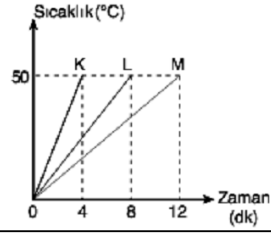
.....  
.....  
.....  
.....

**B) Sıcaklık değişiminin ısıtıcı sayısına bağlı olduğunu gösteren bir deney tasarlayınız.**

Kullandığınız Malzemeler: .....

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

4. ÇALIŞMA YAPRAĞI: "KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM"  
GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....



Yukarıdaki grafikte **özdeş ısıtıcılarla** ısıtılan K,L ve M maddelerinin sıcaklık değişimi verilmiştir. Buna göre verilen soruları nedenleriyle kısaca cevaplayınız.

- 4.dakikada en sıcak olan hangisidir?

Cevabım:.....  
Nedeni:.....

- Kaçınıcı dakikada sıcaklık değerleri eşittir?

Cevabım:.....  
Nedeni:.....

- M'nin 50°C'ye ulaşması neden diğerlerinden uzun sürmüştür?

Cevabım:.....  
Nedeni:.....

- Maddelerin aynı sürede 50°C'ye ulaşması için ısıtıcılar kaçar tane kullanılmalıydı?

Cevabım:.....  
Nedeni:.....

2. ÇALIŞMA YAPRAĞI: "HANGİSİ ÇABUK ISINIR"  
GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

**Deney:** "Sıcaklık ölçelimi"

**Araç ve gereçler:** 2 adet 250 mL Beherglas, 1L su, ısıtıcı, karıştırıcı, üçgen ayak, 2 adet termometre, çakmak, kısıkaç, metal ayak, bağlantı demiri, kronometre.

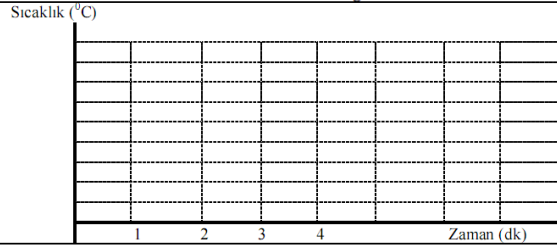
**İzlenecek yol:**

1. Beherglaslara 100 mL ve 250 mL su koyunuz.
2. Üçgen ayak üzerine önce içinde 100 mL su olan beherglası yerleştirerek ısıtıcıyı altına yerleştiriniz.
3. Kronometreyi çalıştırıp 2 dakika boyunca beherglastaki suyu ısınmaya bırakınız. 2 dakika sonra sıcaklık değerini ölçerek tabloya not ediniz.
4. Üçgen ayak üzerine şimdi de içinde 250 mL su olan beherglası yerleştirerek ısıtıcıyı altına yerleştiriniz.
5. Kronometreyi çalıştırıp 2 dakika boyunca beherglastaki suyu ısınmaya bırakınız. 2 dakika sonra sıcaklık değerini ölçerek tabloya not ediniz.
6. Elde ettiğiniz verileri tabloya kaydediniz.
7. Tablodaki verileri kullanarak Sıcaklık-Zaman grafiğini çiziniz.
8. Sonuç bölümüne deneyin sonucunu yazınız.

**Ölçüm Sonuçları**

Başlangıç Sıcaklığı	Geçen Süre	Son Sıcaklık
1. Beherglas .....°C	2 dakika	.....°C
2. Beherglas .....°C	2 dakika	.....°C

**Sıcaklık – Zaman Grafiği**



**Sonuç**

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

**1. ÇALIŞMA YAPRAĞI : "HAYDİ ÇAY DEMLEYELİM"**

GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....



Akşam olmaya başlamıştı. Artık piknikten eve dönme vakti gelmişti. Dönüş hazırlıklarını tamamladıktan sonra Serkan ve ailesi arabalarına binerek eve doğru yola koyuldular. Serkan'ın annesi; " Tam zamanında yola çıktık. Artık güneş etkisini kaybetmeye başlamıştı değil mi?" dedi. Serkan; "Evet anneciğim." dedi. Oysa ki piknik için yola çıkarken hava nekadardaydı. Şimdi hava o kadar sıcak değildi. Serkan;"Demek ki sıcaklık değeri evden çıkarken ölçtüğüm değere göre daha düşük." diye içinden geçirdi. O sırada babası; " Bu güzel pikniğin üzerine evde bir çay keyfi yapsak nasıl olur?" dedi. Annesi; "Güzel fikir. Bende yeni aldığım elektrikli çay makinesini denemiş olurum." dedi.

Eve gelmişlerdi. Serkan'ın annesi hemen çay demlemek için mutfağa gitti. Elektrikli çay makinesini elektrik prizine taktı ve makineye az miktarda su koyarak çalıştırdı. Bir süre sonra Serkan makinedeki suyun kaynamaya başladığını gördü. Annesi gelip çayı demledi,tekrar su koyarak suyu kaynattı. Daha sonra Serkan'ın annesi çayları bardaklara doldurarak servis yaptı. "Çay da pek güzel olmuş. Ellerine sağlık hanım."dedi babası.

Verilen paragrafta ile ilgili aşağıda verilen cümleleri okuyunuz. Cümlelerden sizce doğru olan için "D" ' yi , yanlış olan için "Y" 'yi işaretleyiniz.

- Paragrafta elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşmüştür. D (....) Y (....)
- Güneş,Dünyamız için ısı ve ışık kaynağıdır. D (....) Y (....)
- Elektrikli çay makinesi suya sıcaklık vermiştir. D (....) Y (....)
- Elektrikli çay makinesine daha çok su koyulsa daha kısa sürede kaynar. D (....) Y (....)

**2. ÇALIŞMA YAPRAĞI: "HANGİSİ DAHA ÇOK ISINIR"**

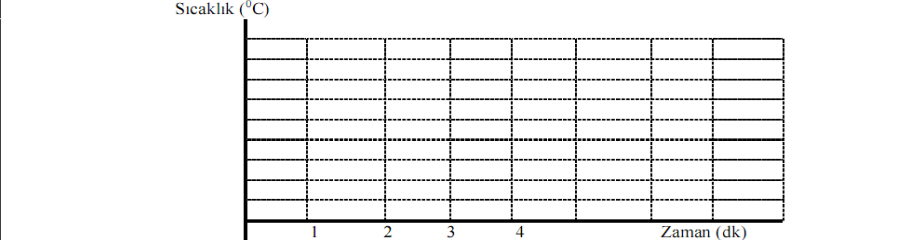
GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

**Deney:** "Hangisi Daha Çok Isınır?"**Araç ve gereçler:** 1 adet 400 mL Beherglas,1L su,elektrikli su ısıtıcısı,karıştırıcı(bağet),1 adet cam kavanoz ,2 adet termometre, kronometre.**İzlenecek yol:**

1. Elektrikli ısıtıcı ve kavanoza 200'er mL su koyunuz.
2. Suların başlangıç sıcaklıklarını ölçüp kaydediniz.
3. Bağeti kavanoza daldırıp karıştırırken (ya da sallayınız) elektrikli ısıtıcıya fişe takıp çalıştırınız.
4. Elektrikli ısıtıcıdaki suyu kaynatınız.
5. Elektrikli ısıtıcıdaki su kaynayınca sıcaklığını ölçüp not ediniz.
6. Kavanozu karıştırmaya devam edin. Yaklaşık 15 dakika sonra sıcaklığını ölçerek kaydediniz.
7. Tablodaki verileri kullanarak Sıcaklık-Zaman grafiğini çiziniz.
8. Sonuç bölümüne deneyin sonucunu yazınız.

**Ölçüm Sonuçları**

Başlangıç Sıcaklığı	Geçen Süre	Son Sıcaklık
1. Beherglas .....°C	..... dakika (Kavanoz)	.....°C
2. Beherglas .....°C	..... dakika (Elektrikli Isıtıcı)	.....°C





**Sıcaklık – Zaman Grafiği****Sonuç**

.....

.....

.....

.....

3. ÇALIŞMA YAPRAĞI: " ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİNİ EŞLEŞTİRELİM."			
GRUP NUMARASI: .....		GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....	
Aşağıda verilen enerji türlerini kullanarak resimlerin altındaki boş yerlere enerji dönüşüm sırasını yazınız. (Örneğin; ..... enerjisi, ..... enerjisine dönüşmüştür.)			
			
Tost makinesi	Koşu Yapan Sporcu	Pil	Ütü
Enerji Türleri			
Elektrik enerjisi, kimyasal enerjisi, ısı enerjisi			

4. ÇALIŞMA YAPRAĞI: "KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM"

GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

Aşağıdaki ifadeleri dikkatlice okuyunuz. İfade doğru ise karşısına "D", yanlış ise "Y" koyunuz.

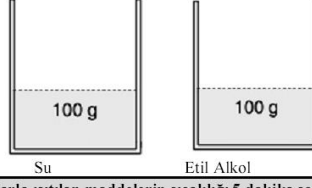
1. Isı enerjisi kazanan maddelerin sıcaklığı artar. (.....)
2. Isı ölçen araçlara termometre denir. (.....)
3. Isı aktarım yönü sıcaklığı düşük olan maddeden sıcaklığı yüksek olana doğrudur. (.....)
4. Termometreler sıvıların genişleme özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır (.....)
5. Sıcaklık, molekül başına ortalama enerjinin bir göstergesidir, fakat enerji değildir. (.....)

Verilen resimde öğrencilerin söylediği cümlelerde yanlış ifadeler varsa üzerini çizerek doğru ifadeyi yazınız.





3. ÇALIŞMA YAPRAĞI: " BAKALIM HANGİSİ"  
GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....



Eşit kütlede, özdeş ısıtıcılarla ısıtılan maddelerin sıcaklığı 5 dakika sonra ölçülürse hangisinin sıcaklığı daha fazla olur? ( $c_{su} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $c_{alkol} = 0,6 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ )

Cevap:.....

Nedeni: .....

Aşağıda özısı değerleri verilen maddeler için birim dönüşümlerini hesaplayarak yaklaşık değerlerini tabloya yazınız. (kcaliyi joule'a ya da joule'u kaloriye çeviriniz.  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ joule}$ )

MADDE	Öz Isısı $\text{cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$	Öz Isısı $\text{J} / (\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$
Buz	0,5	.....
Su	.....	4,18
Çıva	0,033	.....
Zeytinyağı	.....	1,964

4. ÇALIŞMA YAPRAĞI: "KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM"  
GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

**A. Aşağıdaki ifadeleri karşılıkları olan terimlerle eşleştiriniz.**

1. Elektrik enerjisini ısı enerjisine çeviren araç	a. Gaz
2. Maddenin 1 g'ının sıcaklığını 1°C artırmak için gereken ısı miktarı	b. Sıvı
3. Maddelerin moleküllerini ortalama hareket enerjisinin göstergesi	c. Sıcaklık
4. Isı veren maddenin sıcaklığının düşmesi	ç. Ütü
	d. Soğuma
	e. Öz ısı
	f. Isı
	g. Erime ısı


**B. Aşağıdaki soruları okuyarak doğru olan cevap seçeneğini yuvarlak içine alınız.**


1. Aşağıdakilerden hangisi sıcaklık birimidir?  
A) °C      B) J      C) cal      D) J/g°C

2. Aşağıdakilerden hangisi öz ısı birimidir?  
A) °C      B) J      C) cal      D) J/g°C

3. Öz ısı için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?  
A) Farklı maddelerin öz ısıları da farklıdır.  
B) Öz ısı küçük olanın ısı da küçüktür.  
C) Öz ısı maddenin ayırt edici özelliklerindedir.  
D) Maddelerin aldığı-verdiği ısı, maddelerinin öz ısısına da bağlıdır.

1. ÇALIŞMA YAPRAĞI : "YAĞMURLAR DA NEREDEN ÇIKTI?"  
GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....





Hafta sonu pikniğe giderek mükemmel bir vakit geçiren Serkan hava durumu haberleri için televizyonun karşısına geçmişti. Haftaya belki tekrar pikniğe gidebilirlerdi. Ancak spikerin söyledikleri pek iç açıcı değildi. Spiker: "Hafta sonu sıcak değerlerin düşmesi ve yer yer yağmur bekleniyor. Şemsiyelerinizi yanınızdan eksik etmeyi. Mutlu günler." Serkan çok üzülmüştü. Yaz tatil hayalleri bir anda kabusu dönmüştü. "Hava hep yağmurlu olursa ne yaparım?" dedi içinden. Çünkü sıcak havalara kendini çok hazırlamıştı. Oysa kar yağışları bitmişti. Kardan kapanan yollar, buz tutan yollar, buzlanmadan dolayı meydana gelen kazalar ve bunların engellemek için belediyelerin sık sık yaptığı tuzlama çalışmaları artık kışa kadar olmayacaktı.

Serkan üzgündü ama aklına geçmiş sınıflarda işledikleri konular geldi. Öğretmeni yeryüzündeki suların (ısı/sıcaklık) alarak buharlaştığını, gökyüzünde soğuk hava kütlesi ile karşılaşınca tekrar aldığı (ısı/sıcaklığı) vererek yoğunlaşımını ve böylece yağışlar meydana geldiğini söylemişti. Acaba piknik yaptıkları gün havanın sıcak olması buharlaşmayı arttırmıştıydı? Kar, dolu yağması, kırağı oluşumu .. vb gibi olaylarda (ısı/sıcaklık) alış verişinin etkisi var mıydı?

**Paragrafa parantez içinde kavramlar verilmiştir. Doğru olarak kullanılması gereken kavramı daire içine alarak işaretleyiniz.**



3. ÇALIŞMA YAPRAĞI: " EŞLEŞTİRİN BAKALIM"

GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

Aşağıdaki ifadeleri karşılıkları olan terimlerle eşleştiriniz.

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Elektrik enerjisini ısı enerjisine çeviren araç                     | a. Gaz         |
| 2. Maddenin 1 g'ının sıcaklığını 1°C artırmak için gereken ısı miktarı | b. Sıvı        |
| 3. Tanecikleri arasındaki bağın en zayıf olduğu madde hâli             | c. Sıcaklık    |
| 4. Maddelerin moleküllerini ortalama hareket enerjisinin göstergesi    | ç. Ütü         |
| 5. Erime sıcaklığında 1 g katının erimesi için gereken ısı miktarı     | d. Soğuma      |
| 6. Isı veren maddenin sıcaklığının düşmesi                             | e. Öz ısı      |
|  | f. Isı         |
|  | g. Erime ısısı |

4. ÇALIŞMA YAPRAĞI: " KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM"

GRUP NUMARASI: ..... GRUPTAKİ ÖĞRENCİ NUMARALARI: .....

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru/Yanlış tipindeki cümleleri içeren, fanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde cümleler verilmiştir. Her bir D/Y kararı bir sonraki maddeyi etkiler. Vereceğiniz D/Y yanıtlarıyla farklı yollardan sekiz çıkış noktası elde edilir. Cümleleri okuyarak doğru çıkışa ulaşınız.

