



**T.C.**  
**SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**KAVRAMSAL DEĞİŞİMİ SAĞLAYAN MATERYALLERLE DESTEKLİ 5E**  
**ÖĞRENME MODELİNİN FEN AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ:**  
**ISI VE SICAKLIK KONUSU ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YILMAZ VAHİT İŞCAN**

**Tez Danışmanı**  
**Doç. Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN**

**SIVAS- 2020**



**KAVRAMSAL DEĞİŞİMİ SAĞLAYAN MATERYALLERLE DESTEKLİ 5E  
ÖĞRENME MODELİNİN FEN AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ:  
ISI VE SICAKLIK KONUSU ÖRNEĞİ**

Yılmaz Vahit İŞCAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.

Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN

Sivas

2020

## KABUL VE ONAY

Yılmaz Vahit İŞCAN'ın hazırlamış olduğu “Kavramsal Değişimi Sağlayan Materyallerle Destekli 5E Öğrenme Modelinin Fen Akademik Başarısına Etkisi: Isı ve Sıcaklık Konusu Örneği” başlıklı bu çalışma, 05.10.2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, “Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr.Yılmaz KARA

(Jüri Başkanı)

Doç.Dr.Hatice GÜNGÖR SEYHAN

(Danışman)

Dr.Öğr.Üyesi Murat OKUR

(Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../

Doç.Dr.Fatih KARAKUŞ  
Enstitü Müdürü

## ETİK SÖZÜ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez Yazım Kılavuzu (Yönerge)'nda belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; ,

- ✓ Bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- ✓ Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- ✓ Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere, bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- ✓ Bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ✓ Tezin herhangi bir bölümünü, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi veya bir başka üniversitede, bir başka tez çalışması olarak sunmadığımı; beyan ederim.

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

Yılmaz Vahit İŞCAN

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, daima yol gösteren, umutsuzluğa kapıldığımda ışık olan, tüm bilgi birikiminden istifade ettiğim değerli hocam sayın Doç.Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca beni her konuda destekleyen, her zaman yanımda olan canım aileme sonsuz teşekkür ediyorum.

Son olarak varlığıyla bana güç veren, iyi günde kötü günde yanımda olan ve yüksek lisans öğrenimim boyunca desteğini ve emeğini esirgemeyen canım eşim Yıldız İŞCAN' a sonsuz teşekkürler.



## ÖZET

İŞCAN, Yılmaz Vahit, Kavramsal Değişimi Sağlayan Materyallerle Destekli 5E Öğrenme Modelinin Fen Akademik Başarısına Etkisi: Isı ve Sıcaklık Konusu Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 2020.

Bu çalışmada kavramsal değişim metinleri destekli ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi esas alınmıştır. Araştırma deney ve kontrol gruplu ön test – son test yarı deneysel desene göre yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 42 öğrenciden oluşan 5.sınıf öğrencileri oluşturmuştur.

Uygulamalar öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki akademik başarı seviyelerini belirlemek amacıyla kullanılan Isı ve Sıcaklık Başarı Testi (ISBT) ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ISBT son test sonuçları arasında ise deney grubu lehine anlamlı fark elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlardan, 5.sınıf ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri destekli ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Isı ve sıcaklık, kavramsal değişim metinleri, kavram yanlışlığı, 5E öğrenme modeli.

## **ABSTRACT**

İŞCAN, Yılmaz Vahit, The Effect of 5E Learning Model Supported by Materials Providing Conceptual Change on Academic Achievement in Science: Example of Heat and Temperature, Master Thesis, Sivas, 2020.

In this study, it was aimed to examine the effect of the 5E learning model supported by conceptual change texts and enriched with relevant guide materials on overcoming misconceptions.

This study is based on quantitative research method. The research was conducted according to the pre-test and post-test quasi-experimental design with experimental and control groups. The study group of the research consists of 5th grade students, consisting of 42 students.

Before the applications, there was no significant difference between the “Heat and Temperature Achievement Test” (HTAT) pre-test results, which were used to determine the academic achievement levels of students in the experimental and control groups about heat and temperature. There was a significant difference in favor of the experimental group between HTAT post-test results of the experimental and control group students.

From the results obtained within the scope of the study, it was concluded that the teaching model supported by conceptual change texts and enriched with relevant guide materials was effective in eliminating misconceptions about 5th grade heat and temperature.

**Keywords:** Heat and temperature, conceptual change texts, misconception, 5E learning model.



## TABLULAR LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 1.</b> <i>Isı ve sıcaklık konusunda öğrencilerdeki kavram yanlışlarına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar</i> .....            | 16 |
| <b>Tablo 2.1.</b> <i>Çalışmanın deneysel desen planı</i> .....   | 32 |
| <b>Tablo 4.1.</b> <i>Deney ve kontrol grubu ISBT ön ve son testi için Shapiro-Wilk testi sonuçları</i> .....                             | 37 |
| <b>Tablo 4.2.</b> <i>Deney grubu öğrencilerinin ISBT ön ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t- testi sonuçları</i> ..... | 38 |
| <b>Tablo 4.3.</b> <i>Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ISBT son test puanlarına bağımsız gruplar için t-testi sonuçları</i> .....    | 38 |
| <b>Tablo 4.4.</b> <i>Başarı testi kategorilerinin kısaltmaları</i> .....   | 39 |
| <b>Tablo 4.5.</b> <i>ISBT için her iki grup öğrencilerinin ön ve son test puanlarına göre frekans ve yüzdeleri</i> .....                 | 40 |

## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

ISBT: Isı ve Sıcaklık Başarı Testi

DC: Doğru Cevap

DN: Doğru Neden

YC: Yanlış Cevap

YN: Yanlış Neden

CY: Cevap Yok

NY: Neden Yok

p: Anlamlılık Düzeyi

ss: Standart Sapma

f: Frekans

ort: Aritmetik Ortalama

## İÇİNDEKİLER

|   |       |
|---|-------|
| KABUL VE ONAY .....                                   | ..... |
| ETİK SÖZÜ.....  | iii   |
| ÖNSÖZ.....  | iv    |
| ÖZET.....   | v     |
| ABSTRACT.....   | vi    |
| TABLolar LİSTESİ.....                                 | vii   |
| KISALTMALAR.....                                      | viii  |
| İÇİNDEKİLER .....                                     | ix    |
| BÖLÜM I.....  | 1     |
| GİRİŞ.....  | 1     |
| 1.1. Problem Durumu .....                             | 1     |
| 1.2. Problem Cümlesi .....                            | 6     |
| 1.3. Araştırmanın Amacı.....                          | 7     |
| 1.4. Araştırmanın Önemi.....                          | 7     |
| 1.5. Araştırmanın Varsayımları.....                   | 10    |
| 1.6. Sınırlılıklar .....                              | 10    |
| 1.7. Değişkenler.....                                 | 11    |
| 1.8. Tanımlar.....                                    | 11    |
| BÖLÜM II .....  | 13    |
| KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....         | 13    |
| 2.1. Kavram Öğretimi (Bilimsel Tartışma) .....        | 13    |
| 2.2. Kavram Öğretimi Teknikleri.....                  | 13    |
| 2.3. Kavram Yanılgısı.....                            | 14    |
| 2.4. Kavram Yanılgısı Belirleme Teknikleri.....       | 14    |
| 2.5. Kavram Yanılgısı Giderme Teknikleri.....         | 15    |
| 2.6. İlgili Araştırmalar.....                         | 16    |
| BÖLÜM III.....  | 31    |
| YÖNTEM.....   | 31    |
| 3.1. Araştırmanın Modeli .....                        | 31    |
| 3.2. Çalışma Grubu.....                               | 32    |
| 3.3. Verileri Toplanması.....                         | 32    |
| 3.3.1 Isı ve sıcaklık kavram başarı testi (ISBT)..... | 32    |
| 3.4. Uygulama Süreci.....                             | 34    |
| 3.5. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi.....  | 35    |
| BÖLÜM IV.....   | 36    |
| BULGULAR.....   | 36    |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| BÖLÜM V.....              | 48 |
| TARTIŞMA VE ÖNERİLER..... | 48 |
| KAYNAKÇA.....             | 53 |
| EKLER.....                | 60 |



# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlerine, amacına, önemine, sayıtlarına, sınırlılıklarına ve araştırmaya ilişkin tanımlara yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Fen bilimleri alanında yaşanan önemli buluşlar ülkelere önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu bağlamda pek çok ülke fen programlarını gözden geçirerek bilimsel bilginin kazanımından ziyade bilimsel bilgiye ulaşmadaki süreci merkeze alan programlar geliştirmeye yönelmiştir (Ayas, 1995; Erden, 1998). Ülkemizde bu gelişmeye paralel olarak ilköğretim fen programları 2000 ve 2005 yılında yeniden düzenlenmiştir. Her iki programda da içerik azaltılarak süreç ön plana çıkarılmış ve temel anlamda fen okuryazarı bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir (Demir ve Kaptan 2007). Bilim ve teknolojideki gelişmelere paralel olarak, mevcut bilgi birikimi de gün geçtikçe artmaktadır (Sacit, Alipaşa, Ayas ve Muhammet 2006). Bu bilgi artışı da beraberinde müfredatın içeriğinin ne olacağı konusundaki çelişkileri de yanında getirmiştir. Özellikle 1980'li yıllardan sonra kavram öğretiminin ön plana çıktığı görülmektedir (Ayas, 1995; Saka, 2007). Bu durum, kavram, kavram öğretimi, kavram yanlışları, kavram yanlışlarının giderilmesi gibi yeni araştırma alanlarını ortaya çıkarmıştır.

Fen öğreniminin amaçlarından bir tanesi de, kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktır. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için var olan kavramlarla, yeni öğrenilen kavramlar arasında dengenin sağlanması gerekmektedir (Briscoe, 1991). Öğrenmenin gerçekleşme süreci ile ilgili olarak yapılandırmacılık, bireyin zihinsel yapısını ve içinde bulunduğu sosyal ortamı ön plana çıkarmaktadır. Bu noktada yapılandırmacılığın gelişmesinde önemli bir rol oynayan Piaget, bireyin çevresiyle aktif olarak etkileşmesi sırasında bilginin ortaya çıktığını varsayar ve öğrenmeyi özümleme, uyma ve dengeleme süreçleriyle açıklamaktadır (Açıkgöz, 2002; Özden, 2003). Kavramlar, bireyin zihninde sadece öğrenme ortamında

öğretmenler tarafından sunulan bilgiler vasıtasıyla oluşmazlar, öğrencilerin çevrelerinde meydana gelen olayları yorumlamaları ve çevrelerinde bulunan diğer bireylerle etkileşim içerisinde bulunmalarına bağlı olarak da kavramlar oluşabilmektedir. Öğrencilerin bu türden deneyimleri, kavramları yanlış olarak yapılandırmalarına da neden olabilmektedir (Hewson ve Hewson, 1984; Treagust, 1988; Palmer, 2001).

Kavram öğretimi ile ilgili yapılan birçok çalışma incelendiğinde, öğrencilerdeki bilimsel olmayan kavramlar ve görüşleri için bir tanımlamaya gidildiği gözlenmektedir; sezgisel düşünceler (Osborne, 1985), kavram yanlılığı (Clement, Brown ve Zietsman, 1989; Helm, 1980), alternatif yapılar (Driver, 1981), ön kavramlar (Novak, 1977), çocukların bilimi (Gilbert, 1982; Treagust, 1988; Gunstone, 1990) gibi çok çeşitli terimlerle ifade edilerek çalışmaların birçoğunun öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçladığı, bir kısmının da öğrenci görüşlerini belirli tanımlar altında yer almasını amaçladığı belirlenmiştir. Tüm bu tanımlamalarda, öğrencilerin öğrenme dediğimiz süreçte bilimsel olmayan bu görüşleri dolayısıyla, karşılaştıkları yeni kavramların öğrenmelerini engelliyor olması, günlük yaşamda karşılaştıkları olayları dolayısıyla yanlış yorumlamalarına neden olması, herhangi bir problem durumlarıyla karşı karşıya kaldıklarında kabul edilebilir çözüme ulaşamamaları gibi öğrenme sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olması gibi ortak noktaların ortaya çıktığı gözlenmektedir (Akgün ve Deryakulu, 2007). Öğrencilerin fen bilimleri kavramlarıyla karşılaştıkları ilk kademedен itibaren kavramların yukarıda belirtilen literatürlerdeki tanımlamalara dönüşmeden öğretilmesi, sonraki bilimsel öğrenmelere temel oluşturması açısından büyük öneme sahiptir (Akbulut ve Çoker, 2007).

Kavram öğretiminde başarıyı artırmak için sadece öğrencilerdeki bu yanlışların tespit edilmesi yeterli olmamaktadır (Çalık, Ünal, Coştu ve Karataş, 2008). Dolayısıyla bu yanlışların giderilmesi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar da fen eğitiminde büyük önem arz etmektedir. Kavram öğretiminde yanlışların giderilmesi noktasında kavramsal değişimin sağlanması amacıyla kullanılan stratejiler, özellikle fen eğitimcilerine yol gösterici olmuştur (Posner, Strike ve Hewson, 1982; Driver ve Oldham, 1986).

Kavramsal değişim modeli öğrencilerin ön bilgilerinin öğrenmedeki rolünü aydınlatmak için 1980'lerde ortaya çıkmıştır (Posner vd, 1982; Thorley, 1990).

Kavramsal değişim için alanyazın incelendiğinde birçok tanımlamanın mevcut olduğu görölmektedir. Tüm bu tanımlamalar dikkate alındığında, bilimsel kavram ve ilkelerin öğrenilmesi için, öğrencilerin öğretimden önce sahip oldukları kavramlarının yeniden yapılanması (Duit ve Treagust, 1998; Posner vd, 1982; White ve Gunstone, 1989) gibi bir tanıma ulaşılabılır. Piaget'in öğrenmeyi özümleme, uyma ve dengeleme süreçleriyle açıkladığı modelinde bahsettiği üzere; öğrenme, bireyin mevcut şemadaki bilgiden farklı yeni bir bilgiyle karşılaştığında yaşadığı dengesizlik sırasında, mevcut bilgi şemalarının değişimi ile gerçekleşir (Driver vd., 1994). Kavramsal değişim modelini oluşturan eğitimcilerden Posner vd. (1982) kavramsal değişimin gerçekleşmesi için birtakım koşulların da gerçekleşmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar: 1) Bireyin kendisinde varolan olan kavramdan hoşnutsuzluk duyması (Hewson ve Thorley, 1989), 2) Karşılaşılan yeni kavramın anlaşılır olması (Hewson ve Thorley, 1989; Posner vd., 1982; Scott, Asoko ve Driver, 1992), 3) öğrenilecek yeni kavramın akla yatkın olmasıdır (Hewson ve Thorley, 1989; Posner vd., 1982), 4) Yeni kavramın işe yarar olması (Hewson ve Thorley, 1989; Posner vd., 1982).

Öğrencilerin kendi öğrenmelerini düzenlemeleri için öğrenme aktivitelerinin düzenlenmesi sonucu kavramsal gelişim ve değişim mümkün olmaktadır (Biemans ve Simons, 1995; Çalık, Ünal, Coştı ve Karataş, 2008). Soyut kavramların somutlaştırılmasında kavramsal değişimin sağlanması için kavramsal değişim stratejisine dayalı çeşitli aktivitelerin düzenlendiği araştırmalar incelenmiştir; "Analoji" (Bilgin ve Geban, 2001), kavramsal değişim stratejisine dayalı "kavramsal değişim metinleri" (Çaycı, 2007; Toka ve Aşkar, 2002), "çürütücü metinler" (Palmer, 2003), çalışma yaprağı (Atasoy, 2008; Özmen ve Yıldırım, 2005), bilgisayar destekli eğitim (Akçay vd.,2005; Coştı, Çepni ve Yeşilyurt, 2002; Saka ve Yılmaz, 2005; Yiğit ve Akdeniz, 2003), kavram haritası (Çıldır ve Şen, 2006; Öner ve Aslan, 2005) gibi yöntem ve teknikleri tek başına kullanan araştırmaların bir sonucu olarak, bazı çalışmalar birkaç yöntem ve tekniğin birlikte kullanılmasının daha etkili olabileceğini iddia etmektedir (Çalık, 2006; Jaakkola ve Nurmi, 2007; Kör 2006; Kurnaz ve Çalık, 2008; Okur, 2009; Taşlıdere, 2013; Türk ve Çalık, 2008). Öğretimsel açıdan kavramsal değişimi destekleyen stratejilerden biri de, öğrencide bilişsel çatışma yaratmak ve bu çatışmanın çözümlenmesini sağlamaktır (Scott, Asoko ve Driver, 1992). Bu stratejide, bilimsel olgu, olay veya kavramlarla ilgili düşüncelerin ortaya çıkarılması ve bilişsel çatışma durumunun yaratılması için, öğrenci çatışmaya dayalı yeni durumlarla

karşılaştırılır (Tirosh, Stavy ve Cohen, 1998). Öğrencinin merakını uyandıracak durumların kullanılmasıyla çatışma durumunu yaşayan öğrenci, sahip olduğu kavramların, içinde olduğu durumu çözümlenmede yetersiz olduğunu anlayacak ve bu kavramları değiştirmeye yönelecektir (Kang, Sharman ve Noh, 2004). Öğrenciyi çatışma ortamına sokmak amacıyla yalanlayıcı metinler kullanılmaktadır. Yalanlayıcı metinler bilimsel olarak kabul edilen gerçeklerden farklı bir kuram, inanış, düşünce veya görüşün sunulmasıyla başlar. Daha sonra bilimsel gerçekliğe alternatif bu durumun çürütülmesi yapılır. En son, alternatif durum yerine önerilen görüş tanıtılır ve kanıtlarla bu görüş desteklenir (Hynd, 2001). Ancak araştırmacılar kavramsal değişim modeliyle öğrencilerin literatürlerde bahsi geçen alternatif kavramlarının tamamen yok edilemediği, bu modelin alternatif kavramların azaltılmasında ve önlenmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir (Windschitl, 2001; Gedik, Ertepinar ve Geban 2002; Duit ve Treagust, 2003; Saka, 2006; Çalık, 2006).

İnsanlık hayatına yön veren tüm bilgi ve iletişim teknolojisindeki gelişmelerle beraber bu çağın öğrenenlerine çağın gerektirdiği 21.yüzyıl becerilerini daha çok kullanmayı öngören gelişmeler, özellikle fen bilimlerinin diğer disiplinlerden farkını daha çok ortaya koymaktadır (Tezel, 2018). Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin, kendileri için problem olarak tanımladıkları olumsuzluklar karşısında doğru ve hızlı biçimde gerekli kararları alabilmelerini sağlayacak, çağın gerektirdiği mevcut teknolojiyi kullanmayı bilen, daha çok araştırıp, sorgulama yapmasına ve eleştirel düşünmesine imkân tanıyan öğrenme-öğretme ortamlarına ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir (Tezel, 2018). Geleneksel eğitim anlayışında yer alan pasif bilgi alıcısı rolündeki öğrencilerin yerine, bilgi üzerinde aktif bir role sahip, derinlemesine bilgi sahibi olmak için araştırmalar yapan, öğrendiği bilgiyi kullanabilen bireyler yetiştirebilmek davranışçı kuramdan yapılandırmacılığa yönelen eğitim anlayışının temelini oluşturmaktadır (TTKB, 2019). Yapılandırmacılıkta öğrenme öğrencinin sahip olduğu alternatif kavramların bilimsel kavramlarla değişimi olarak ele alınır (Driver, 1982). Kavramsal değişim modelinde dikkat edilmesi gereken nokta, bu modele göre gerçekleştirilecek strateji veya aktivitelerin sınıf içinde nasıl gerçekleşeceğidir. Bu noktada öğretmenin kullanacağı yöntem ve teknikleri iyi seçmesi, doğru şekilde kullanması ve hepsinden önemlisi öğrenci merkezli olması kavram yanılığının ve kargaşalarının giderilmesinde son derece önemlidir (Kaplan ve Arslan, 2002). Kalıcılığın ön plana çıktığı, ezberden uzak, etkili bir kavram öğretiminin yapılmasında



kavramsal değişimi sağlayan materyallerin geliştirilmesi ihtiyaç haline gelmiştir (Okur, 2009).

Okur (2009), kavramsal değişim modeli üzerine yaptığı literatür incelemeleri sonunda birçok çalışmada materyallerin ve/veya stratejilerin tek başlarına kullanılarak etkililiklerinin incelendiği, bu materyallerin tek başlarına kullanıldığında, özellikle çalışma yapraklarının sık kullanımından dolayı öğrencilerde sıkılmaların arttığı ve öğretim ortamından uzaklaşma gibi durumların yaygınlaşmaya başladığını (Türk ve Çalık, 2008) vurgulamaktadır. Yine yapılan incelemeler sonunda, kavramsal değişim metinlerinde her ne kadar yararlı olduğu kabul edilse de alternatif kavramlarının tamamını içeren müfredat veya kitabın olmayışı ve okumada yaşanan problemler doğuracağı (Dole, 2000), analogjilerin sık sık kullanılmasının da iyi olmadığı ve dezavantajların olduğu (Rogers, Huddle ve White, 2000), bilgisayarlı eğitimin hala yaygınlaşmaması ve öğrenci tutumlarına olumlu etkisinin yanında bazı karşıt görüşler olduğu (Saka ve Yılmaz, 2005; Uşun, 2006) ifade edilmektedir (Okur, 2009). Vurgulanan tüm bu olumsuzluklarının aksine, çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri, analogjiler ve bilgisayar destekli materyallerin birlikte kullanılacağı yapılandırmacı öğrenme yaklaşıma dayalı bir eğitim-öğretim ortamının planlanmasının etkili olacağı düşünülmektedir. Yürütölen bu çalışmada da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E öğrenme modeli temel alınarak birçok strateji, yöntem ve teknikler birlikte kullanılmıştır.

Öğrencilerde en sık karşılaşılan, en çok alternatif kavramalara sahip olan konular için alanyazın incelendiğinde bunlardan birinin de ısı ve sıcaklık konusu olduğu dikkat çekmektedir. Isı ve sıcaklıkla ilgili yanlış kavramaların sadece öğrencilerde değil yetişkinlerde de mevcut olduğu, özellikle günlük hayattaki konuşmalarda bu iki kavramın birbirleri yerine aynı kavramdan bahsediliyormuş gibi kullanıldığı görölmektedir. Isı ve sıcaklık ile ilgili yanlış kavramların çoğu nesne tabanlı kavramlardır (Erickson 1979; Harrison, Grayson ve Treagust, 1999). Öğrenciler ısıyı, hava veya buhar gibi nesnel olarak algılamaktadırlar (Erickson 1979, Jara-Guerro 1993). Isı ve sıcaklıkla ilgili ortaya çıkan yanlış kavramaların temelinde bu iki kavramın birbirlerinin yerine kullanmaları olduğu görölmektedir (Jara-Guerro 1993; Thomaz, Malaquias, Valenta ve Antunes, 1995). Isı ve sıcaklıkla konusuyla ilgili gerçekleştirilen literatürler incelendiğinde, öğrencilerin aynı ortamda uzun süre kalan cisimlerin aynı sıcaklığa sahip oldukları gerçeğini algılamakta zorlandıkları, dokunma duyusunun

sıcaklık tespitinde yeterli olduğunu sanmaları ve cisimlere dokunduklarında onları farklı sıcaklıkta hissettikleri gibi yanlış kavramaların varlığı dikkat çekmektedir (Sarı Ay ve Aydoğdu, 2015). Sarı Ay ve Aydoğdu (2015) tarafından ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili mevcut literatürler incelenmiş öğrencilerin ısı ve sıcaklık ile ilgili sahip oldukları yanlış kavramlar aşağıdaki gibi listelenmiştir (Erickson 1979,1980; Shayer ve Wyllam 1981; Bar ve Travis 1991; Kesidou ve Duit 1993; Jara -Guero 1993; Lewis ve Linn 1994; Harrison, Grayson ve Treagust 1999; Kaptan ve Korkmaz 2000; Koray ve Bal 2002; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek 2003; Başer ve Çataloğlu 2005; Gönen ve Akgün 2005; Başer 2006; Başer ve Geban 2007): 1. Isı ve sıcaklık kavramları aynı kavramlardır ve birbirleri yerine kullanılabilirler. 2. Sıcaklık cismin büyüklüğüne bağlı olarak değişiklik gösterir. 3. Bir maddeden başka bir maddeye sıcaklık akar. 4. Cismin yapıldığı madde sıcaklığı etkiler. 5. Sıcaklık arttıkça veya azaldıkça ısı da artar veya azalır. 6. Bir cismin hacmi büyükse sıcaklık artışı da daha fazladır. 7. Isı arttıkça maddenin kütlesi de artar. 8. Farklı sıcaklıklardaki iki sıvı karıştığında oluşan karışımın sıcaklığı karışan iki sıvının sıcaklıkları toplamına eşittir. 9. Isı ve sıcaklık birimleri aynıdır. 10. Hem ısı hem de sıcaklık termometre ile ölçülür. 11. Isı her yöne sürekli akabilir. 12. Sıcaklık tespiti yapabilmek için duyular yeterlidir.

## 1.2. Problem Cümlesi

Bu çalışmanın temel amacı, 5.sınıf öğrencilerinin “Madde ve Değişim” ünitesine ait olan “Isı ve Sıcaklık” konusu ile ilgili araştırmacılar tarafından geliştirilen kavramsal değişim metinleri ve rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin öğrencilerdeki kavramsal değişimi sağlamada ne derece etkili olduğunu incelemektir. Bu temel amaçtan hareketle aşağıdaki alt problemlere cevaplar aranacaktır:

1. Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü 5E öğrenme modelinin uygulandığı kontrol grubu 5.sınıf öğrencilerinin “Isı ve Sıcaklık” konusunda kavram yanlışları var mıdır?

2. Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubunda, öğrencilerin “Isı ve Sıcaklık” konusunda sahip oldukları kavram yanlışları ne dereceye kadar giderilebilmektedir?

3. Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim

programının öngördüğü 5E öğrenme modelinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ısı ve sıcaklık başarı testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

4. Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bu öğretim konusundaki görüşleri nelerdir?

### 1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, 5. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan ‘Madde ve Doğası’ öğrenme alanına ait ‘Madde ve Değişim’ ünitesinde yer alan ‘Isı ve sıcaklık’ konusu kapsamında yürütülmüştür. MEB, 5.sınıf “Isı ve Sıcaklık” konusu içerisinde yer alan öğrenci kazanımları için; öğrencilerin ısı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklamaları gerektiğini, sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçları yorumlamaları gerektiğini vurgulamaktadır (MEB, 2018).

Bu kapsamda kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modeli esas alınarak bir ders planı geliştirilmiştir. “Madde ve Değişim” ünitesinde yer alan “ısı ve sıcaklık” konusundaki 5. sınıf öğrencilerindeki mevcut kavram yanlışları üç aşamalı bir test ile belirlenmiş ve öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bu öğrenme modelinin yürütüldüğü öğrenciler ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü 5E öğrenme modelinin uygulandığı aynı sınıf seviyesindeki başka bir öğrenci grubuyla “ısı ve sıcaklık” konusuna dair kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı da çalışma kapsamında incelenmiştir.

### 1.4. Araştırmanın Önemi

Bireylerin kendi deneyimleri ile anlamlandırdıkları fakat bilimsel açıdan doğru olmayan bilgiler içeren kavramlara kavram yanlışlığı denilmektedir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Fen öğretiminde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri kavram yanlışlarıdır. Yaşamımızın her safhasında karşımıza çıkan Fen Bilimleri, bu kavram yanlışlarının giderilmesi açısından önem arz etmektedir. Fen eğitiminde sarmal öğrenme yaklaşımından yararlanılmaktadır. Sarmal yaklaşımda bireyin daha önceden

edindiği bilgiler yeni öğreneceği bilgileri de etkilemektedir. Kavram yanlışlarının oluşmasındaki temel nedenler; kavramların geleneksel yöntemle öğretilmeleri, kavram öğretimi sürecinde ve sonunda öğrencilerin geliştirdiği alternatif kavramların yeterince anlaşılabilmesi, yeni kavramlarla ilgili hazır bulunuşluklarının belirlenmeden derse başlanması, kavram öğretiminde alternatif tekniklerin kullanılmayışı olarak sıralanmaktadır. Fen öğretiminde öğretmenlerin ve öğrencilerin en çok tercih ettiği bilgi kaynağı, bilgi verici olan ders kitaplarıdır (Diakidoy, 1999). Öğrencilerin önbilgilerini dikkate almayarak hazırlanan kaynaklar, alternatif kaynaklara ihtiyacı ortaya çıkarmıştır (Okur, 2009). Bu kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasına yönelik kavramsal değişimi sağlayan materyallerin geliştirilmesi ve öğretmenlere ulaştırılması kavramsal anlamayı sağlama açısından son derece önem arz etmektedir.

Yanlış öğrenmeler sonucunda oluşan kavram yanlışları öğrencinin akademik başarısını etkileyecektir. Akademik başarının düşmesi öğrencinin motivasyonun olumsuz yönde etkileyecek ve Fen dersine karşı da olumsuz tutum gelişmesine neden olacaktır (Çepni, 1997)

Kavram yanlışlarının bir başka temel nedenleri ise şöyle sıralanabilir (Aşçı, Özkan ve Tekkaya, 2001).

- ✓ Ders kitapları faktörler: Kitap vb. materyallerin yanlış ve eksik bilgi içermesi, düzensiz hazırlanması gibi faktörlerdir.
- ✓ Öğrenci kaynaklı faktörler: Ön bilgi eksikliği, derse karşı ilgisizlik gibi faktörlerdir.
- ✓ Öğretmen kaynaklı faktörler: Öğretmenin konuya yeterince hakim olmaması, sahip olduğu kavram yanlışları, konuya ilgisizliği ve yeterince önem vermemesi gibi faktörler sıralanabilir.

Kavramsal değişim metinleri ilk 1991 yılında Wang ve Andre tarafından ortaya çıkarılmıştır. Kavramsal değişim metinleri; doğru olan bilimsel bilgilerle kavram yanlışları arasındaki çelişkileri anlaşılır biçimde ortaya koyan metinlerdir (Hynd ve Alvermann, 1986). Bu metinler kavramsal değişim yaklaşımını ele alarak kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılmaktadır (Ünal, 2007). Posner vd. (1982)' ne göre kavramsal değişimin gerçekleşmesi için şu durumların oluşması gerekmektedir:

- ✓ Öğrenci mevcut durumdan hoşnutsuz olmalı. Doğru bilgiyi öğrenmeye açık ve istekli olmalıdır.
- ✓ Yeni bilgiler anlaşılır anlamlı ve sade olmalıdır.
- ✓ Yeni bilgiler öğrencinin zihninde mantıklı olmalıdır.
- ✓ Yeni bilgiler kullanışlı olmalıdır.

Kavramsal değişim metinleri ile öğrencilere mevcut kavram yanlışları belirtilir. Öğrenci sahip olduğu kavram yanlışlarından hoşnutsuz olur ve doğru kavramı öğrenmeyi amaçlar. Öğrencinin sahip olduğu yanlışlar kavramsal değişim metinleri ile ispat edilmeye çalışılır. Böylece öğrenci sahip olduğu kavram yanlışlarının farkına varır ve kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi amaçlanır (Cerit Berber ve Sarı, 2009).

Kavramsal değişim metinleri eğitim-öğretim çalışmalarında kullanımının etkileri araştırıldığında, yapılmış çalışmalarda ortaya çıkan durumlar hakkında ve henüz ortaya konulmamış durumlar üzerinde ulaşılabilecek sonuçların incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırılan ve sonuca ulaşılan durumlar incelendiğinde kavramsal değişim metinlerine eklenebilecek nitelikler olduğu görülerek yapılan çalışmalardaki günlüklerin uygulanmasında belirli kısımlarda farklılıklar ortaya konulması düşünülmüştür.

Kavramsal değişim metinleri iki farklı şekilde hazırlanır. Bazı kavramsal değişim metinlerinde kavram yanlışları bir problem cümlesiyle veya tartışma yöntemiyle öğrencilere anlatılır. Bu yanlışların yanlış olduğu kuvvetli delillerle öğrenciye sunulur. Bu tip kavramsal değişim metinlerini bulmak zor olduğu için genellikle kavramsal değişim metinlerini öğretmenler hazırlar. Diğer tür kavramsal değişim metinlerinde ise konu düz bir şekilde anlatılır. Bu şekilde olan kavramsal değişim metinlerine ders kitaplarında rastlamak mümkündür. İki metin türü karşılaştırıldığında, yanlışla dair kuvvetli deliller sunan kavramsal değişim metinlerinin daha etkili olduğu belirtilmektedir (Guzzetti, Snyder ve Glass 1992).

Kavramsal değişim metni hazırlamadan önce öğrencilerde var olan yanlış bilgi ve yanlışlar tespit edilmelidir. Hazırlanacak olan metinlerin amacı öğrencideki eski ve yanlış bilgileri yenileri ile değiştirmektir. Kavramsal değişim metinleri böylelikle öğrencinin zihninde değişiklikler yaparak öğrenmeyi organize eder. Kavramsal değişim metinleri yöntemi öncelikle öğrencilerin zihnindeki kavram yanlışlarını ve neden

yanlış oldukları açıklanarak öğrencide yeni kavrama karşı yetersizlik hissettirilmelidir. Öğrenci yetersiz olduğunu anladığında yeni bilgi açıklanır ve çeşitli örneklerle öğrenme pekiştirilir (Hynd, 2001; Pınarbaşı ve Canpolat, 2002).

### **1.5. Araştırmanın Varsayımları**

Yapılan bu çalışmada;

1. Deney grubu öğrencilerine uygulanan yöntemin, kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelini yansıttığı kabul edilmiştir.
2. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin çalışma grubunu temsil ettiği kabul edilmiştir.
3. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde uygulanan başarı testlerine ve deney grubuna uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorulara samimi cevaplar verdikleri kabul edilmiştir.
4. Uygulama sürecinde deney ve kontrol gruplarını etkileyecek herhangi bir durumun olmadığı kabul edilmiştir.
5. Uygulama süresince araştırmacının deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere tarafsız bir davranış sergilediği kabul edilmiştir.
6. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonundaki başarılarında öğretim yöntemlerinin etkisi olduğu kabul edilmiştir.

### **1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu çalışma;

1. Yürütülecek çalışma araştırmacının çalıştığı okul ve sınıflardaki öğrenci sayısı ile sınırlıdır.
2. Araştırma, Milli Eğitim Bakanlığı'nın oluşturduğu öğretim programında (2018) yer alan "Madde ve Değişim" ünitesi "Isı ve sıcaklık" konusu ile sınırlıdır.
3. Uygulama süresi MEB tarafından planlanan öğretim programı süresi ile sınırlıdır.

4. Araştırma kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modeli ve MEB fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5E öğrenme modeli etkinliklerini içeren öğretim yöntemi ile sınırlıdır.

## **1.7. Değişkenler**

### **1.7.1.Bağımsız değişkenler**

Uygulamada kullanılan öğretim yöntemleri (Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modeli ve MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5E öğrenme modeli) çalışmanın bağımsız değişkenleridir.

### **1.7.2.Bağımlı değişkenler**

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlışlarını belirlemede kullanılan Isı ve Sıcaklık Başarı Testi, çalışmanın bağımlı değişkenidir.

## **1.8. Tanımlar**

1. Kavramsal değişim metni: Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının farkına varmalarını sağlayan, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilerle öğrencilerin kavram yanlışları arasındaki çelişkileri ortaya koyan ve bu yanlışları gidermeyi amaçlayan metinlerdir.

2. Kavram yanlışısı: Zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak oturduğu kavramın tanımından farklı olmasıdır.

3. Kavramsal değişim: Mevcut kavram yanlışlarının, yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla gözden geçirilmesi ya da değiştirilmesidir.

4. 5E Öğrenme modeli: 5e modeli öğrencinin sahip olduğu bilgi ve becerileri aktif bir şekilde kullanmasını sağlayan, öğrencinin araştırma merakını arttıran ve öğrencinin beklentilerine cevap veren bir öğretim modelidir.

5. Deney grubu: Deneysel müdahalenin uygulandığı gruba denir.

6. Kontrol grubu: Hiçbir müdahalede bulunulmayan gruba denir.

7. Ön test: Deneysel müdahale öncesinde her iki gruba başlangıç düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan testtir.

8. Son test: Müdahale sonrasında her iki gruba sonuç düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan testtir. Yani bağımsız değişkene maruz kaldıktan sonra bağımlı değişkenin tekrar ölçümüdür.





## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. Kavram öğretimi (Bilimsel Tartışma)

Anlamli öğrenme, konuya ilişkin uygun öğretim ve yöntem teknikleri ile kavramların ve kavram arası ilişkilerin gösterilmesiyle mümkün olur. Çünkü kavramlar bilginin yapı taşı oluşturur ve düşünce birimlerini ifade ederler (Ayas, 2015; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Çolak, 2010).

Kavram nasıl bilginin yapı taşı ise kavram öğretimi de eğitimin yapı taşıdır. Öğrencilerin kavramı anlamlandırıp bilgiyi transfer edebilmeleri iyi organize edilmiş bir kavram öğretimi ile mümkündür (Memişoğlu ve Tarhan, 2016).

Fen eğitiminde yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konular üzerine odaklanıldığı fark edilmektedir (Geban ve Bayır, 2000). Kavram öğretiminin en önde gelen savunucularından biri olan Bruner fen öğretimine buluş yoluyla öğrenme ve kavram öğretimi olmak üzere iki önemli katkısı vardır. Bruner kavram öğrenmeyi öğrencilerin çevresindeki olayları ve objeleri organize edebilme süreci olarak görmektedir. Fen öğretiminde önemli bir yere sahip olan kavramlar; sadece somut eşyalar, olaylar veya varlıklar değil onları belirli gruplar halinde bir araya getirdiğimiz soyut düşünce yapılarıdır (Ayas ve Özmen, 1998; Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005).

#### 2.2. Kavram Öğretimi Teknikleri

Kavram öğrenme, öğretim süreci içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bir kavramın öğrenilebilmesi için o kavramın tanınması, örneklerinin iyi ayırt edilmesi ve uygun genellemelerinin yapılması ile mümkündür (Şimşek, 2006).

Kavram öğretimi için kullanılan teknikler;

- ✓ Anlam çözümleme tabloları
- ✓ Kavram haritaları

- ✓ Kavram ağları
- ✓ Kavram karikatürleri
- ✓ Kavram bulmacaları
- ✓ Kavram değişim metinleri gibi teknikler kullanılmaktadır (Tural, 2002).

### 2.3. Kavram yanılığı

Kavram yanılığları, bilimsel olarak kabul edilmiş ve bilim insanlarınca ulaşılan sonuçlardan farklı olan kavramlardır (E. Baysen, Güneyli ve F. Baysen 2012). Fen öğretiminin amaçlarında biri kavramları doğru ve anlamlı bir şekilde öğrencilere kazandırabilmektir (Yağbasan ve Güçiçek, 2003).

Yapılan literatür çalışmasında kavram yanılığlarının oluşma sebepleri genel itibariyle öğretmen, öğrenci ve ders materyalleri kaynaklı gösterilmiştir. Öğretmen kaynaklı kavram yanılığları; öğretmenin eksik veya yanlış bilgisi, kavram ile ilgili detaylara fazla önem verme ve öğrencinin seviyesine inememe gibi problemler ile oluştuğu belirtilmektedir. Öğrenci kaynaklı kavram yanılığları; öğrencinin yetersiz ilgi ve ön yargıları, günlük hayatta kullandığı dilin bilimden uzak olması gibi etkenler ile oluştuğu belirtilmektedir. Ders materyalleri kaynaklı kavram yanılığları ise ders kitaplarında hatalı ve eksik bilgiler yer alması, örneklerin sayısının yetersiz olması ve konular arasında yeterince bağlantı kurulamaması gibi faktörlerle oluştuğu belirtilmektedir (Aşçı vd., 2001; Önen, 2005; Yılmaz vd., 1999).

### 2.4. Kavram yanılığı belirleme teknikleri

Kavram yanılığlarının ortaya çıkarılmasında kullanılan testleri 5 grup halinde sıralayabiliriz:

- **Kısa cevaplı testler:** Öğrencilerin bir kelime, bir sayı veya kısa bir cümle ile cevaplayabileceği sorulardan oluşan testlerdir.
- **Açık uçlu testler:** Öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade ederek üst biliş sistemlerini kullanmalarına olanak sağlayan testlerdir.
- **Sınıflama gerektiren testlerdir:** Öğrencilerden cevapları bir sisteme göre gruplandırılması istenen testlerdir.

- **Çoktan seçmeli testler:** Bir tek doğru, tamamen yanlış veya kısmen yanlış cevabı olan testlerdir.
- **İki aşamalı testler:** iki kısımdan oluşan iki aşamalı testlerin; ilk kısmı çoktan seçmeli veya sınıflama gerektiren testlere benzerdir. İkinci kısımları ise öğrencilerin sorgulama yeteneğini ölçen ve literatürde yer alan kavram yanlışlarından farklı bir yanlış olup olmadığını tespit etmeye yarayan testlerdir (Demirci ve Efe, 2007).

## 2.5. Kavram yanlışsı giderme teknikleri

Son yıllarda fen eğitiminde öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesinden ziyade kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Aykutlu ve Şen, 2011; Bilgin ve Geban, 2001; Erdoğan ve Cerrah Özsevgeç, 2012; Ürek ve Tarhan, 2005). Bu ve benzeri çalışmalarda kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için kullanılan teknikler; mülakat, TGA, kavram haritaları, açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli testler kullanıldığı görülmektedir (Hewson ve Hewson, 2003)

- ✓ **Mülakatlar:** Mülakatlarda görüşülen kişilerin düşüncelerini ve yüzeysel olmayan derin bilgilerinin açığa çıkarmak amaçlanır (Kuş 2009).
- ✓ **Tahmin – Gözlem – Açıklama yöntemi:** TGA tekniği öğrencilerin bir problem durumu hakkında önce tahminde bulunmaları daha sonrasında bir etkinlik ile gözlem yapıp tahminlerini gözlemleri ile karşılaştırarak açıklama yaptıkları tekniktir (White, Gunstone ve Oversby, 1994).
- ✓ **Kavram Haritaları:** Kavram haritaları, bilginin sunulması ve organize edilmesini sağlar. Kavram haritaları, kavram yanlışlarını önleme ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için kullanılan bir tekniktir (Novak, 2002).
- ✓ **Açık uçlu sorular:** Öğrencinin, verilen süre içerisinde sorulara kendi düşüncelerini yazdığı tekniktir (Turgut ve Baykul, 2010).
- ✓ **Çoktan seçmeli testler:** Doğru cevabın bir tane olduğu seçeneklerden oluşan test türüdür. Olumlu ve olumsuz yönleri;
  - ✓ Değerlendirilmesi objektiftir.
  - ✓ Diğer tekniklere göre uygulaması kolaydır.
  - ✓ Çok sayıda soru yazılabilir.
  - ✓ Öğrenci sınav süresini okumaya ve çözmeye kullanır.

- ✓ Tüm öğrenme seviyelerinde kullanılabilir.
- ✓ Puanlaması kolaydır.
- ✓ Şans başarısı vardır.
- ✓ Üst düzey davranışları ölçmede yetersiz kalır.
- ✓ Hazırlama süreci uzmanlık gerektirir.
- ✓ Öğrencinin ne bildiğini ve düşüncelerini ölçmez (Güler, 2012; Tekin, 2000). Güler, N. (2012).

## 2.6. İlgili Araştırmalar

Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılar ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde, tüm sınıf seviyelerinde, öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayları gibi değişkenler üzerindeki etkilerine bakılan çalışmalara rastlanmıştır. İlgili literatürler Tablo 1’de listelenmiştir:

**Tablo1.** Isı ve sıcaklık konusunda öğrencilerdeki kavram yanılgılarına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar

| No | Çalışmanın adı  | Yazarlar                  | Çalışma grubu  | Yayın tarihi |
|----|---|---------------------------|--|--------------|
| 1  | Children's conceptions of heat and temperature (Science Education)  | Erickson, G. L.           | 6-13 yaş arası çocuklar                              | (1979)       |
| 2  | Children view points of heat: A second look (Science Education)   | Erickson, G. L.           | 5, 7 ve 9. Sınıf                                     | (1980)       |
| 3  | Children's ideas about hot and cold. Learning in Science Project (Primary)  | Appleton, K.              | 8-15 yaş arası çocuklar                              | (1984)       |
| 4  | Misconceptions on heat and temperature. (In the proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics) | Jara-Guerrero S.          | İlköğretim ve Lise öğrencileri                       | (1993)       |
| 5  | Student' conceptions of the second law of thermodynamics-an interpretative study (Journal of Research in Science Teaching), 30, 85-106.                                 | Kesidou, S. ve Duit, R.   | 10.sınıf öğrencileri                                 | (1993)       |
| 6  | Heat energy and temperature concepts of adolescents, adults, and experts: Implications for curricular improvements. Journal of Research in Science Teaching             | Lewis, E.L. ve Linn, M.C. | Ortaokul öğrencileri, Yetişkinler ve Bilim insanları | (1994)       |

|    |   |   |                                  |        |
|----|---|---|----------------------------------|--------|
| 7  | An attempt to overcome alternative conceptions related to heat and temperature. Physics Education, 30, 19-26.   | Thomaz, M.F., Malaquias, I.M., Valente, M.C. ve Antunes, M.J. | Ortaokul öğretmen ve öğrencileri | (1995) |
| 8  | Pre-service physics teachers and conceptual difficulties on temperature and heat. European Journal of Teacher Education, 22(1), 61-73.  | Frederik, I., Valk, T., Leite, L. ve Thoren, I.               |                                  | (1999) |
| 9  | Hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin fen eğitiminde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(21).  | Kaptan, F. ve Korkmaz, H.                                     | Fizik Öğretmeni Adayları         | (2001) |
| 10 | Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanılgılarının ölçülmesi. <a href="http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/">http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/</a> adresinden alınmıştır. | Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E.                                   | 9.Sınıf öğrencileri              | (2002) |
| 11 | Sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların giderilmesinde yapısalıcı kuramın etkisi. Yüksek lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.                            | Demirci, M. P.  | Sınıf öğretmeni adayları         | (2003) |
| 12 | Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 111-124.   | Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç.                        | Lise ve üniversite öğrencileri   | (2003) |
| 13 | Lise 1. sınıftaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının belirlenmesi ve yapılandırmacı yaklaşımın yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisi. YL Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.      | İnal, A.  | 9. sınıf öğrencileri             | (2003) |
| 14 | Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının giderilmesindeki etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 43-52.                     | Başer, M. ve Çataloğlu, E.                                    | 7. sınıf öğrencileri             | (2005) |
| 15 | Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ile ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3(11), 92-106.                               | Gönen, S. ve Akgün, A.  | Fen Bilgisi Öğrt. adayları       | (2005) |
| 16 | Üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları ile motivasyon ve bilişsel stilleri arasındaki ilişki. YL Tezi, Abant İzzet Baysal   | Ongun, E.   | Fen Bilgisi Öğrt. adayları       | (2006) |

|    |  |  |                          |        |
|----|--|--|--------------------------|--------|
|    | Üniversitesi, Bolu.  |  |                          |        |
| 17 | Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.  | Karakuyu, Y.                                       | Lise öğrencileri         | (2006) |
| 18 | Isı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması. YL Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.   | Aydın, Z.  | 7.sınıf öğrencileri      | (2007) |
| 19 | Afyonkarahisar il merkezindeki 9. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları. YL Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.   | Keser, A.  | 9.sınıf öğrencileri      | (2007) |
| 20 | İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin 'maddenin değişimi ve tanınması' ünitesindeki temel kavramları anlama seviyeleri ve oluşan kavram yanlışlarının tespiti. YL Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.  | Bayrakçı, M.                                       | 5.sınıf öğrencileri      | (2007) |
| 21 | İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi, maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespitinde iki aşamalı soruların kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. YL Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa. | Gürdal Kazancıoğlu, H.                             | 5.sınıf öğrencileri      | (2008) |
| 22 | Effects of experimenting with physical and virtual manipulatives on students' conceptual understanding in heat and temperature. Journal of Research In Science Teaching, 45(9), 1021-1035.   | Zacharia, Z. C., Olympiou, G. ve Papaevripidou, M. | Sınıf öğretmeni adayları | (2008) |
| 23 | İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “ısı ve sıcaklık” konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması. YL Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.  | Gürbüz, F.   | 6.sınıf öğrencileri      | (2008) |
| 24 | İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanlışları. İlköğretim Online, 7(1), 15-27.  | Buluş Kırıkkaya, E. ve Güllü, D.                   | 5.sınıf öğrencileri      | (2008) |
| 25 | Ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgileri ve bu bilgilerini günlük hayata uyarlama düzeyleri üzerine bir araştırma. YL Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.   | Aytekin, Ü.  | Lise öğrencileri         | (2010) |

|    |   |  |                                 |        |
|----|---|--|---------------------------------|--------|
| 26 | The application of Simulation-Assisted Learning Statistics (SALS) for correcting misconceptions and improving understanding of correlation. Journal of Computer Assisted Learning, 26, 143-158.   | Liu, T. C., Lin Y. C. ve Kinshuk.        | Lise öğrencileri                | (2010) |
| 27 | Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının 'ısı ve sıcaklık' konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi. YL Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.                                | Akgül, P.                                | Fen Bilgisi Öğrt. adayları      | (2010) |
| 28 | Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi. YL Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.                           | Bayram, A.                               | 5.sınıf öğrencileri             | (2010) |
| 29 | İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi 'maddenin halleri ve ısı' ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri. YL Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara. | Sarı Ay, Ö.                              | 8.sınıf öğrencileri             | (2011) |
| 30 | Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması. Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi, 1(2), 25-30.   | Yavuz, S. ve Büyükeksi, C.               | Fen Bilgisi Öğrt. adayları      | (2011) |
| 31 | Misconceptions of science teacher candidates about heat and temperature. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15, 2758-2763.  | Kartal, T., Öztürk, N. ve Yalvaç, H. G.  | Fen Bilgisi Öğrt. adayları      | (2011) |
| 32 | Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin üniversite öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisi. YL, Gazi Üniversitesi, Ankara.   | Damlı, D.                                | Öğretmen adayları               | (2011) |
| 33 | Relationship between 5th grade students' attitudes towards science and technology course and misconceptions. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 55, 575-584.  | Bahtiyar, A. ve Baştürk, R.              | 5.sınıf öğrencileri             | (2012) |
| 34 | Kavram yanlışlarının üç-aşamalı sorularla farklı bir şekilde değerlendirilmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi, 27-30.  | Taşlıdere, E., Korur, F. ve Eryılmaz, A. | Fen ve Teknoloji Öğrt. adayları | (2012) |
| 35 | Öğrencilerin ısı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını anlama düzeyleri ile öğrenme   | Gülbaş, E.                               | 11.sınıf öğrencileri            | (2013) |

|    |   |                              |                                   |        |
|----|---|------------------------------|-----------------------------------|--------|
|    | yönelimleri ve bazı duyuşsal karakteristikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. YL Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.   |                              |                                   |        |
| 36 | TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının “ısı ve sıcaklık” konusunu anlamalarına etkisi. YL Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.              | Durmuş, A.                   | Fen Bilgisi Öğrt. adayları        | (2014) |
| 37 | Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları hakkındaki görüşleri. Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama, 5(9), 67-76.            | Demirci, C. ve Şahin, E.     | Fen ve Teknoloji Öğrt. adayları   | (2014) |
| 38 | Sınıf öğretmeni adaylarının “ısı, sıcaklık, hal değişimi” kavramlarını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(2).                            | Gökulu, A.                   | Sınıf öğretmenliği adayları       | (2015) |
| 39 | Isı ve sıcaklık hakkındaki kavram yanlışlarının günlük yaşama etkileri üzerine öğretmen görüşleri. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(2), 498-515.  | Türkoğuz, S. ve Yankayış, K. | Fen Bilimleri öğretmenleri        | (2015) |
| 40 | Okul öncesi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal bilgilerinin belirlenmesi. Giresun Üniversitesi Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi Eğitime Özel Sayısı (Cilt I), 179-203. | Ültay, E. ve Can, M.         | Okul öncesi öğretmen adayları     | (2015) |
| 41 | Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusunda kavramsal anlamalarının incelenmesi ve argümantasyon tabanlı etkinlik önerisi. YL Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.               | Solak, E.                    | Ortaokul öğrencileri              | (2016) |
| 42 | Ortaokul 5 ve 8. Sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde mektup yaza aktivitesinin kullanılması. Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(5), 2043-2055       | Aktürk, F.                   | 5 ve 8.sınıf öğrencileri          | (2018) |
| 43 | Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik algıları. YL Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.   | Tamkavas, Ç.                 | Fen Bilgisi öğretmenliği adayları | (2019) |
| 44 | Ortaokul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve giderilmesi YL Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.  | Sarıkaya, S.                 | Ortaokul öğrencileri              | (2019) |
| 45 | Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve   | Acemioğlu, D.                | Fen Bilgisi                       | (2019) |



|  |   |  |                       |  |
|--|---|--|-----------------------|--|
|  | sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1), 54-67. |  | öğretmenliği adayları |  |
|--|---|--|-----------------------|--|

Erickson (1979), 6 ile 13 yaşları arasındaki çocukların ısı ve sıcaklık konusundaki görüşleri ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında açık uçlu sorular yardımıyla informal röportajlar yapmış ve “Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır”, “Bir cismin sıcaklığı cismin boyutuna bağlıdır” ve “soğuk, ısının zıt anlamıdır” şeklinde kavram yanlışları tespit etmiştir.

Erickson (1980) daha öncesinde yapmış olduğu çalışmanın devamı niteliğinde çalışma yapmıştır. Çalışmasında 5. 7. ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 276 öğrenci ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada kendisi geliştirmiş olduğu ısı ve sıcaklık envanterini kullanmıştır. 8 ile 15 yaşları arasındaki 25 çocuk ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmasında önceki çalışmasına benzer sonuçları elde etmiştir.

Appleton (1984) mülakat yöntemini kullanmış ve ısı ve sıcaklığın aynı kavramlar olduğu, hacmi fazla olan buz parçasının daha fazla ısıya sahip olduğu gibi yanlışlara rastlamıştır.

Jara-Guerrero (1993) ilköğretim ve lise öğrencileri ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada öğrencilere günlük hayattan probleme dayalı klasik sorular sormuştur. Çalışmasının sonucunda, ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır, insan vücudun sıcaklığı bulunduğu oda sıcaklığına eşittir, nesnelerin kendi sıcaklıkları vardır gibi kavram yanlışları tespit etmiştir.

Kesidou ve Duit (1993) 10. sınıf öğrencilerinden 35 kişiyle karşılıklı konuşarak termodinamik konusunda bilgi toplamıştır. Çalışmasının sonucunda, sıcaklık bir enerji şeklidir ve ısının birimidir, ısı yüksek sıcaklıktır, sıcaklık bir maddeden diğer maddeye geçer ve parçacıkların oynaması ısıdır şeklinde kavram yanlışları tespit etmiştir.

Lewis ve Linn (1994) ortaokul öğrencileri, yetişkinler ve bilim insanları ile yapmış olduğu çalışmada günlük hayatta kullanılan termodinamik kavramlarını nasıl algıladıklarını incelemiştir. Çalışma sonucunda bilim insanlarının dahi bazı kavram

yanılgılarına sahip olduğuna fark etmiştir. Tespit edilen kavram yanılgıları; yalıtkanlar ısıyı çabuk iletirler, metaller soğuşu emer şeklindedir.

Thomaz, Malaquias, Valente ve Antunes (1995) ortaokul öğretmenleri ve bu öğretmenlerin öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları tespit etmiştir. Bu yanılgılar; ısı ve sıcaklık arasındaki farkı ayırt etmekteki bilgi yetersizliği şeklindedir.

Frederik, Valk, Leite, ve Thoren (1999) öğretmen adaylarının, öğrencilerdeki kavram yanılgılarının ne kadar bildikleri üzerine bir çalışma yapmıştır. 20 Fizik öğretmeni adayı ile yapmış olduğu çalışmada öğrenciler ile öğretmen adaylarının benzer kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit etmiştir.

Kaptan ve Korkmaz (2001), sınıf öğretmenliği 2.sınıf öğrencilerden oluşan 65 kişi ile yapmış olduğu çalışmasında 10 tane açık uçlu soru kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda sınıf öğretmeni adaylarında birçok kavram yanılgısı tespit etmiştir.

Eryılmaz ve Sürmeli (2002) lise 1.sınıf 77 öğrenci ile yapmış olduğu çalışmasında kendisinin geliştirdiği üç aşamalı test kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda; ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır, cismin sıcaklığı cismin boyutuna bağlıdır şeklinde kavram yanılgıları tespit etmiştir.

Demirci (2003) sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 60 kişi ile çalışmıştır. Isı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların giderilmesinde geleneksel yöntem ile yapılandırmacı kuramın etkisini incelemiştir. Çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Çalışma sonunda, ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır, buharlaşma belli sıcaklıkta olur şeklinde kavram yanılgıları tespit etmiştir. Ayrıca çalışma sonunda kavram yanılgılarının giderilmesinde yapılandırmacı kuramın geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003) lise ve üniversite öğrencilerinden oluşan 1017 öğrenci ile çalışmışlardır. Çalışmalarında ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarının tespiti için kendilerinin geliştirmiş olduğu kavram testini kullanmışlardır.

Çalışmalarının sonucunda; “ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır”, “Isı birimi sadece kaloridir”, “Bir cismin sıcaklığı o cismin ısisından bağımsızdır” şeklinde kavram yanlışları tespit etmişlerdir.

İnal (2003) lise 1.sınıf öğrencilerden oluşan 52 kişi ile ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı kuramın etkisini incelemiştir. Çalışmasında ön test- son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirmiş olduğu ısı ve sıcaklık kavrama testi kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda birçok kavram yanlışlığı tespit etmiş ve kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel yaklaşıma kıyasla daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Başer ve Çataloğlu (2005) 7.sınıf öğrencilerden oluşan 74 kişi ile gerçekleştirdiği araştırmasında ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram değişimine dayalı öğretimin etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği ısı sıcaklık kavram testini kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda kavram değişimi yönetiminin kavram yanlışlarını gidermede geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Gönen ve Akgün (2005) Fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 38 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, ısı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişkiyi çalışma yapıları ile uygulanabilirliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kendilerinin geliştirdiği çalışma yapıları kullanmışlardır. Çalışma sonucunda ısı ve sıcaklık konusunda uygun anlamlar geliştirdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonuçlarında birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Ongun (2006) Fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 2.ve 3.sınıf öğrencilerinden oluşan 104 kişi ile çalışmıştır. Çalışmasında ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ile bilişsel ve motivasyon stilleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacı veri toplama aracı olarak ısı ve sıcaklık kavrama testi, motivasyon stilleri testi kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda kavram yanlışlığı ile motivasyon stilleri arasında bir ilişki olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca çalışma sonunda ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Karakuyu (2006) lise öğrencilerinden oluşan 215 kişi ile çalışmıştır. Çalışmasında ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmeyi hedeflemiştir. Veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirmiş olduğu 25 soruluk çoktan seçmeli test kullanmıştır. Araştırmasının sonucunda lise öğrencilerinde ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Keser (2007) lise 1.sınıf öğrencilerinden oluşan 560 kişi ile çalışma yapmıştır. Çalışmasında ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirmiş olduğu çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan test kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda öğrencilerde, ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır, soğuk cismin ısı enerjisi yoktur, ısı maddenin ortalama kinetik enerjisidir şeklinde kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Bayrakçı (2007) 5.sınıf öğrencilerinden oluşan 108 kişi ile “Maddenin değişimi ve tanınması” ünitesinde yer alan kavramlarını anlama düzeyleri ve bu kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının incelenmesine yönelik çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği 12 açık uçlu sorudan oluşan anket kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda öğrencilerde birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Aydın (2007) 7.sınıf öğrencilerinden oluşan 56 kişi ile yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram haritalarının kavram yanlışlarını gidermede etkisini incelemiştir. Çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği ısı ve sıcaklık kavrama testi ile yine kendisinin geliştirdiği kavram haritası kullanmıştır. Araştırmasının sonucunda öğrencilerde birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiş ve kavram haritalı öğretimin, geleneksel öğretime kıyasla kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Gürbüz (2008) kavramsal değişim metinlerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermesine etkisini incelemiştir. Çalışmasını 6.sınıf öğrencilerinden oluşan 57 kişi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği üç aşamalı ısı ve sıcaklık kavram başarı testi kullanmıştır.

Çalışmasının sonucunda kavramsal değişim metinleri ile öğretimin, geleneksel öğretime kıyasla kavram yanlışlarını gidermede daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çalışmada ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerde birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Zacharia ve diğerleri (2008) gerçek ve sanal yöntemlerle yapılan deneylerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavramları anlamalarına etkisini incelemiştir. Sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören 62 öğrenci ile yapmış olduğu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler ile sadece gerçek yöntemlerle deney yapılırken deney grubundaki öğrenciler ile gerçek yöntemlerle yapılan deneylerin ardından bilgisayar ortamında sanal deneyler yapılmıştır. Çalışmasının sonucunda deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla kavram öğrenimlerinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gürdal Kazancıoğlu (2008) 5.sınıf öğrencilerinde oluşan 383 kişi ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği iki aşamalı test kullanmıştır. Çalışma sonucunda geliştirmiş olduğu iki aşamalı testin kavram yanlışlarını tespit etmekte güvenilir bir ölçme aracı olduğuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerde cinsiyete bağlı olarak kavram yanlışlığı düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Buluş, Kırıkkaya ve Güllü (2008) ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Çalışmasını 5.sınıf öğrencilerinden oluşan 300 kişi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği kavram testini kullanmıştır. Çalışmasının sonunda öğrencilerde ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Aytekin (2010) lise öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada ısı ve sıcaklık konusundaki bilgilerin ve bu bilgilerin günlük hayata uyarlanma düzeylerini incelemiştir. Ortaöğretimde öğrenim gören 87 kişi ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği “günlük hayatta ısı ve sıcaklık testi” ile “kavramsal ısı ve sıcaklık testi” kullanmıştır. Çalışma sonucunda

kavramsal ısı ve sıcaklık testindeki başarı düzeyinin günlük hayatta ısı ve sıcaklık testindeki başarı ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Akgül (2010) üst kavramsal etkinliklerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştir. Çalışmasını fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşan 105 kişi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model ve örnek olay kullanmıştır. Çalışmasında veri toplama aracı olarak kendisini geliştirdiği ısı ve sıcaklık kavrama testi kullanmıştır. Çalışma sonunda üst kavramsal etkinliklerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin, düz metinlere göre kavramsal anlamada daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma süresince fen bilgisi öğretmen adaylarında ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığı olduğu tespit edilmiştir.

Bayram (2010) probleme dayalı öğrenmenin 5.sınıf öğrencilerde ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini incelemiştir. Çalışmasını 5.sınıf öğrencilerinden oluşan 64 kişi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği ısı ve sıcaklık kavrama testi kullanmıştır. Çalışma sonucunda probleme dayalı öğretimin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermede, geleneksel yöntemeye dayalı öğretime kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ilköğretim 5.sınıf öğrencilerde ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Liu, Lin ve Kinshuk (2010) lise öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli öğretimin etkisini incelemişlerdir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Damlı (2011) kavramsal değişime dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin fizik eğitimi anabilim dalında öğrenim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisini incelemiştir. Çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanmıştır. Araştırmasında veri toplama aracı olarak ısı ve

sıcaklık kavrama testi kullanmıştır. Çalışma sonucunda kavramsal değişime dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışma süresince fizik eğitimi anabilim dalı öğrencilerinde birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Kartal, Öztürk ve Yalvaç (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşan 60 kişi ile ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını incelemişlerdir. Çalışmalarında tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmacılar veri toplama aracı olarak kendilerinin geliştirdiği ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili çoktan seçmeli teşhis testi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarında ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Sarı Ay (2011) maddenin halleri ve ısı ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemiştir. Araştırmacı çalışmasında veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği ısı ve sıcaklık başarı testi ile kavramsal değişim metinleri kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişime dayalı öğretimin, geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğuna ulaşılmıştır.

Yavuz ve Büyükekşi (2011) kavram karikatürlerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavramların öğretiminde kullanılması araştırmıştır. Çalışmasını fen bilgisi anabilim dalından öğrenim gören 1.sınıf öğrencilerinden 35 kişi ile yapmıştır. Çalışma süresince fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda ısı ve sıcaklık konusunda kavram öğretiminde, kavram karikatürü kullanımının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bahtiyar ve Baştürk (2012) ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ile fen dersine karşı tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmasında 5.sınıf öğrencilerinden oluşan 50 kişi ile çalışmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak ısı ve sıcaklık kavrama testi ile fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanmıştır. Çalışma süresince 5.sınıf öğrencilerinde ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda 5.sınıf

öğrencilerinde ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları ile fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Taşlıdere, Korur ve Eryılmaz (2012) kavram yanılgılarının üç aşamalı sorularla değerlendirmişlerdir. Çalışmalarını fen ve teknoloji öğretmen adaylarından oluşan 121 kişi ile yapmışlardır. Çalışma sonucunda kavram testlerinde aşama sayısı arttıkça öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinin de arttığını gözlemlemişlerdir.

Gülbaş (2013) öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlama ile öğrenme yönelimleri ve fizikle ilgili duyuşsal karakteristikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmasını ortaöğretim 11.sınıf öğrencilerinden 463 kişi ile yapmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği ısı ve sıcaklık kavram testi, öğrenme yönelimleri ölçeği ve duyuşsal karakteristikler ölçeği kullanmıştır. Çalışma süresince öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlam ile öğrenme yönelimleri ve duyuşsal karakteristik arasında anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

Carfi (2014) ortaöğretim 12.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını incelemiştir. Fen lisesi ve Anadolu liselerinden oluşan 12.sınıf 135 kişi ile çalışmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak 25 soruluk ısı ve sıcaklık başarı testi kullanmıştır. Çalışma sonucunda 12.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanılgısına düştükleri tespit edilmiştir.

Demirci ve Şahin (2014) fen ve teknoloji öğretmenlerinin, öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Çalışmada olgu bilim deseni kullanılmıştır. Araştırmacılar veri toplama aracı olarak açık uçlu görüşme formu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Durmuş (2014) Fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi 104 kişi ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının ısı ve sıcaklık konusunu anlamalarına etkisini incelemiştir. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kendisinin geliştirdiği ısı ve sıcaklık başarı testini kullanmıştır. Çalışma sonucunda TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarında ısı ve



sıcaklık konusundaki kavramları anlamalarına etkisini ispat yöntemine dayalı laboratuvar tekniğine göre daha olumlu olduğuna ulaşılmıştır.

Gökulu (2015) sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 30 öğrenci ile ısı ve sıcaklık kavramlarının anlama düzeyleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında olgu bilim deseni kullanmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak altı açık uçlu soru ile mülakat yapmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin bu kavramları yeterince anlamlandıramadıkları ve bu kavramlarla ilgili bir çok kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.

Türkoğuz ve Yankayış (2015) öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının, öğrencilerin günlük hayatlarına etkisini incelemek amacıyla 15 fen bilimleri öğretmeni ile görüşme tekniği yapmıştır. Çalışma sonucunda ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin günlük hayatlarını da etkilediği, kendilerini ifade etmekte zorlandıkları ve mesleki yaşamlarında başarısız olma gibi durumlarla karşı karşıya kalabilecekleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ültay ve Can (2015) okul öncesi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 68 kişi ile ısı ve sıcaklık konusundaki bilgilerinin düzeyi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışma özel durum yöntemi kullanmışlardır. Araştırmacılar veri toplama aracı olarak kendilerinin geliştirdiği 14 soruluk iki aşamalı test kullanmışlardır. Çalışma sonucunda okul öncesi öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda yeteri düzeyde bilgi sahibi olmadıkları ve birçok konuda kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Solak (2016) ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde bulunan ısı, sıcaklık, öz ısı ifadelerinin kavramsal anlamalarını ve öğretimle kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştir. Çalışmayı 8.sınıf öğrencilerinden oluşan 32 kişi oluşturmaktadır. Çalışmada; ısı ve sıcaklık kavramsal anlama testi, hikâyeler ve açık uçlu sorulardan oluşan mülakat kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda öğretim öncesinde kavram yanlışlarının olduğu ve öğretim sonucunda bazı öğrencilerde kavram yanlışlarının devam ettiği tespit edilmiştir.

Aktürk (2018) 5.ve 8.sınıf öğrencilerden oluşan 100 kişi ile ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde mektup yazma aktivitesini etkisini incelemiştir. Çalışmasında nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak mektup yazma aktivitesi kullanmıştır. Çalışma sonucunda 5.ve 8.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusunda bilgi eksiklerinin ve benzer kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.

Tamkavas (2019) sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 30 öğrenci ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına ile ilgili algılarını ortaya çıkartmıştır. Çalışmasında veri toplama aracı olarak 13 yarı yapılandırılmış mülakat soruları ve 5 tane de doğru yanlış cümlesi içeren görüşmeler kullanmıştır. Çalışma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarında ısı ve sıcaklık konusundaki kavramalara ilişkin bazılarında bilgi eksikliği bulunduğu, bazılarında bu iki kavramı birbirine karıştırdığı bazılarının ise bu kavramlarda kavram yanlışısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sarıkaya (2019) ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde 5E öğretim yönteminin etkisine yönelik çalışma yapmıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak ısı ve sıcaklık kavram testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Acemioğlu ve Doğan (2019) Fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 44 kişi ile çalışma yapmıştır. Çalışmasında öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı veri toplama aracı olarak kapalı ve açık uçlu soru kullanmıştır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda birçok kavram yanlışısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada yer alan çalışma grubu, araştırmanın modeli, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, deneysel uygulamanın işlem basamakları ve veri analiziyle ilgili bilgiler verilecektir.

#### 3.1.Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada 5.sınıf Fen bilimleri dersi öğretim programı “Madde ve Değişim” ünitesine yönelik “ısı ve sıcaklık” konusundaki bilişsel kazanımlardan hareketle öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ortaya koymak amacıyla ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Bu model, bir araştırmada değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini açıklayabilmek için kullanılmaktadır (Çepni, 2001). Bu yöntemde kişilerin deney ve kontrol gruplarına gönderilmesinde rastgele dağılımın kullanılmadığı bir deneysel araştırma yaklaşımıdır (Campbell ve Stanley, 1963; Fraenkel ve Wallen, 2000). Uygulama yapılacak gruplar önceden belirli olduğu ve sadece hangi grubun kontrol grubu, hangi grubun deney grubu olacağı rastgele seçilebildiği için yarı deneysel model kullanılmıştır.

Araştırmada uygulanan yarı deneysel desende, bağımlı değişkenler öğrencilerin “ısı ve sıcaklık” konusundaki kavramsal anlamaya yönelik başarılarıdır. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise öğretim yöntemi etkinliği olan kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğretim modeli kullanımıdır. Araştırma iki grup üzerinde yürütülecektir. Kontrol grubunda fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan öğrenme-öğretme etkinlikleri uygulanırken deney grubundaki öğrencilerin sınıf içi etkinliklerine ek olarak kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğretim modeli uygulanmıştır. Çalışmada Fen Bilimleri dersi öğretim programı takip edilmiş ve “Madde ve Değişim” ünitesi mevcut kazanımlarına göre ders planları hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında Tablo 2’de belirtilen deneysel desen kullanılmıştır.

**Tablo 2.** Çalışmanın deneysel desen planı

| <b>Gruplar</b> | <b>Ön test</b>               | <b>Uygulama</b>  | <b>Son test</b>              |
|----------------|------------------------------|--|------------------------------|
| <b>Deney</b>   | Isı ve Sıcaklık Başarı Testi | Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeli | Isı ve Sıcaklık Başarı Testi |
| <b>Kontrol</b> | Isı ve Sıcaklık Başarı Testi | MEB'in Fen Bilimleri dersi için öngördüğü öğretim programı (5E öğrenme modeli)                 | Isı ve Sıcaklık Başarı Testi |

### **3.2. Çalışma Grubu**

Bu çalışmanın evrenini, Sivas ili merkez ve ilçe merkezinde bulunan bütün 5.sınıf öğrencileri, çalışma grubunu ise Sivas il merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunun iki şubedeki toplam 42 öğrencinin oluşturduğu 5.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Uygulamaya başlarken iki gruptan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney grubuna kavramsal değişim metinleri destekli ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeli, kontrol grubuna ise MEB'in Fen Bilimleri dersi öğretim programı için öngördüğü tüm öğrenme-öğretme etkinliklerini içeren 5E öğrenme modeli uygulanmıştır.

### **3.3. Veri toplama araçları**

#### **3.3.1. Isı ve sıcaklık başarı testi (ISBT)**

Öğrencilerin belirli bir konu, kavram veya olaylarla ilgili mevcut yanlış kavramaları veya anlama seviyelerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilecek öğrenci görüşmelerinden sonra en çok kullanılan yöntemin testler olduğu bilinmektedir (Palmer, 1998). Öğrencilerdeki yanlış kavramaların belirlenmesi amacıyla son yıllarda özellikle iki aşamalı (Chang et al., 2007; Tsai ve Chou, 2002; Hasan, Bagayoko, ve Kelley, 1999; Milenković vd., 2016), üç aşamalı (Kaltakci, 2012, Peşman ve Eryılmaz, 2010; Sia, Treagust, ve Chandrasegaran, 2012; Sreenivasulu ve Subramaniam, 2013) ve dört aşamalı (Kaltakçı-Gürel, Sak, Ünal, Özbek, Candaş ve Şen 2017) testlerin kullanımı

yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada üç aşamalı bir kavram testi kullanılmıştır. Bu tür bir test, ilk iki aşamaya verilen yanıtların yanlış anlamadan mı yoksa bilgi eksikliğinden kaynaklanan bir hatadan mı kaynaklandığını belirlemek için yapılır (Kaltakçı-Gürel vd., 2017). Üç aşamalı testlerde içerik ve neden seviyelerine ek olarak, "güven" seviyesi de bulunmaktadır (Peşman ve Eryılmaz, 2010; Sia, Treagust ve Chandrasegaran, 2012; Sreenivasulu ve Subramaniam, 2013). Üç aşamalı testlerde, birinci aşamada sıradan çoktan seçmeli bir test bulunur, ikinci aşama muhakeme isteyen çoktan seçmeli bir testtir ve üçüncü aşama, önceki iki aşama için verilen yanıt için öğrencilerin güven düzeyini sorar. Testler, güven katmanları aracılığıyla bilgi eksikliği yüzdelerini tespit edebildiğinden, bu testler öğrencilerin yanlış anlamalarını daha doğru bir şekilde ortaya çıkarabilir. Bu testlerin avantajı, öğrencilerin bilgi eksikliğini kavram yanlışlarından ayırmada kolaylık sağlamaktadır (Kaltakçı-Gürel vd., 2015). Bu nedenle öğrencilerin kavram yanlışlarını iki aşamalı testlerden daha geçerli ve güvenilir bir şekilde değerlendirebilecekleri düşünülmektedir (Peşman ve Eryılmaz, 2010).

ISBT'nin hazırlık aşamasında ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonrasında, ilköğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla Gürbüz (2008) tarafından geliştirilmiş olan Isı ve Sıcaklık Başarı Testinden faydalanılmıştır. Kavram başarı testinin orijinal hali 20 sorudan oluşmaktadır ve test üç aşamalıdır. Orijinal ölçeğin Cronbach-Alfa güvenilirlik katsayısı 0,72 olarak bulunmuştur. Orijinal testin içeriği, 6.sınıf öğrencilerinin bilişsel kazanımlarına uygundur. Orijinal testte, 2012 yılında gerçekleşen müfredat ve sistem değişikliğinden önce gerçekleştiği için tekrar düzenleme ihtiyacı hissedilmiştir. Çalışma kapsamında 5.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusuna yönelik bilişsel kazanımlarına uygun bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Fen eğitimi alanında uzman üç öğretim üyesi ve iki fen bilimleri dersi öğretmeni (5. Sınıf derslerine de giren) tarafından incelenip mevcut yanlışlık ve/veya yetersizlikler belirlenmiştir. Dolayısıyla bu sürecin sonunda ilgili testin 10 soru ve üç aşamadan oluşan son şeklinin verilmesi sağlanmıştır. Öğretim üyelerinden gelen dönütler doğrultusunda ISBT için birinci aşamanın sadece üç seçeneği barındıran çoktan seçmeli aşaması, gerekçelerin alındığı aşama ve ilk iki aşama için güven düzeyinin sorgulandığı aşama olmak üzere gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Belirtke tablosuna dayalı değerlendirme ile testin kapsam geçerliği, uzman kanısına dayalı değerlendirme ile testin içerik geçerliği sağlanmıştır. ISBT'nin güvenilirlik analizleri için

esas uygulamalar öncesinde 200 farklı ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonrasında, son şekli verilen ISBT'nin Cronbach-Alfa güvenilirlik katsayısı hesaplanmış, testin  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak bulunmuştur.

### 3.4. Uygulama Süreci

Bu araştırma, 2019-2020 eğitim- öğretim yılı II. yarıyılında 3 hafta süreyle Sivas il merkezindeki bir devlet okulunun 5. sınıflarında okuyan iki şubedeki toplam 42 öğrenciyle fen bilimleri dersinde yapılmıştır. Çalışmada, kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerde olabilecek kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkinliğinin araştırılması için kontrol grubuyla MEB'in Fen Bilimleri dersi için öngördüğü öğretim programı (5E öğrenme modeli) uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamına alınan her iki grup öğrencilerine bir öğretmen materyali ve öğrenci materyalleri hazırlanmıştır. İki grup öğrencilerine hazırlanan rehber materyallerin birbirinden farkı, deney grubu öğrencilerine ve uygulama öğretmenine hazırlanan rehber materyallerin kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeline uygun strateji, yöntem ve teknikleri içermesidir (Ek-2, Ek-3, Ek-4 ve Ek-5). Kontrol grubu öğrencilerine ve uygulama öğretmenine hazırlanan rehber materyalle ise MEB'in Fen Bilimleri dersi için öngördüğü öğretim programı (5E öğrenme modeli) uygulamalarının tüm etkinlik ve stratejilerini içermektedir (EK-6, Ek-7, Ek-8 ve Ek-9). Her iki grup öğrencilerinin uygulamalarını aynı uygulama öğretmeni gerçekleştirmiştir. Her iki grup öğrencilerinin uygulama süreleri MEB'in belirlediği süre ile sınırlıdır ve aynı sürede gerçekleştirilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulamaları için öğrencilere, içeriğinde tüm strateji, yöntem ve tekniklerin kullanımına yönelik yönergeleri barındıran, tüm soru-cevap etkinliklerinin yazılı olarak alınacağı, çürütücü metinleri bulunan, şekil ve görsel içeren çalışma yaprakları (Ek-3 ve Ek-5) dağıtılmıştır. Uygulama öğretmenine de kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin tüm aşamalarında (Giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme) hangi strateji, yöntem ve tekniklere uygun hangi etkinlik ve

faaliyetlerin nasıl, ne kadar sürede gerçekleştirileceğine dair yönergeleri barındıran öğretmen materyali (Ek-2 ve Ek-4) hazırlanmıştır. Kontrol grubu öğrencileri için de benzer şekilde MEB'in Fen Bilimleri dersi için öngördüğü öğretim programında verilmesi planlanan tüm etkinlik ve faaliyetler 5E öğrenme modeline uygun bir planlamaya dâhil edilerek verilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine dağıtılan çalışma yaprakları (Ek-7 ve Ek-9) Fen Bilimleri dersi 5. Sınıf ders kitabına uygun olarak planlanmıştır. Uygulama öğretmenine yönelik hazırlanan öğretmen materyali de (Ek-6 ve Ek-8) yine MEB'in belirlediği ilgili ünite öğretim programına yönelik hazırlanmıştır. Tüm uygulamalar için hazırlanan öğrenci ve öğretmen rehber materyaller ayrıntılı olarak Ekler bölümünde verilmiştir.

### **3.5. Araştırmadan Elde Edilen Verilerin Analizi**

Gerçekleştirilen bu çalışmada üç aşamalı bir test kullanılmıştır. Bu testlerin analizi ile ilgili olarak literatürler incelenmiş ve Okur (2009)'un çalışmasında öğretmen adaylarına uyguladığı kavram testinin analizi için kullandığı rubrik esas alınmıştır. İlgili rubrik, Okur'un çalışmasında iki aşamalı (çoktan seçmeli ve gerekçe) bir test için kullanıldığından, bu çalışmada kullanılan ISBT'nin ilk işi aşamasında aynı rubrik kullanılmış, üçüncü aşaması olan güven düzeyi için yüzde frekans verilmiştir. Rubrikte ISBT'de yer alan ifadeler öğrencilerin verdikleri cevaplar, Doğru Cevap-Doğru Neden (8 puan), Cevap Yok-Doğru Neden (7 puan), Yanlış Cevap-Doğru Neden (6 puan), Doğru Cevap-Yanlış Neden (5 puan), Doğru Cevap- Neden Yok (4 puan), Cevap Yok-Yanlış Neden (3 puan), Yanlış Cevap-Yanlış Neden (2 puan), Yanlış Cevap- Neden Yok (1 puan), Cevap Yok- Neden Yok (0 puan) şeklinde kategorize edip puanlama yapmıştır.

Öğrencilerin cevapları yukarıda belirtilen kategorilere konularak, ISBT ön ve son testte vermiş oldukları cevaplardan almış oldukları puanlar dikkate alınarak frekans ve yüzdelerine göre tablolar oluşturulmuştur. Daha sonra Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Programı SSPS (17. 0) kullanılarak istatistiksel analizi yapılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

5.sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki “Isı ve Sıcaklık” konusuna yönelik bilişsel kazanımlardan yola çıkarak öğrencilerdeki kavram yanlışları gidermeye yönelik hazırlanan öğretim materyallerinin (öğrenci ve öğretmen materyalleri) öğrenci başarısına etkisini görmek ve kavramsal değişimi sağlamada birbirlerine göre karşı üstünlüklerini incelemek için yapılan bu çalışmada elde edilen verilerin analizi ve istatistiksel analizinden elde edilen bulguların analizi aşağıda verilmiştir.

Araştırmada çalışma grubunu oluşturan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mevcut sayılarının 30’dan küçük olması (deney grubu: 21 ve kontrol grubu: 21) çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizinde parametrik olmayan testlerin kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Ancak çalışma grubu sayılarının az olması durumu göz ardı edilerek, çalışmada elde edilen tüm verilerle yapılan normallik varsayımına dair testlerden elde edilen sonuçlar, veri analizinde parametrik testlerin kullanılabilirliğini göstermiştir. Verilerin analizinde, veri dağılımlarının normalliklerini yani verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla çeşitli testler kullanılmaktadır. Bu testler arasında en bilinenleri Ki-Kare, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors ve Shapiro – Wilk normallik testleridir. Söz konusu testlerde hipotezi ile verilerin normal dağılımlı bir ana kütlede geldiği ifade edilirken, hipotezi ile ana kütlede dağılımının normale uymadığı ileri sürülmektedir. Aritmetik ortalama (mean), mod ve medyan (median) değerlerinin birbirine eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1$  sınırları içinde 0’a yakın olması, çarpıklık ve basıklık değerlerinin kendi standart hatalarına (Std. Error) bölünmesi ile hesaplanan çarpıklık ve basıklık indekslerinin  $\pm 2$  sınırları içinde 0’a yakın olması, normal dağılımın varlığına kanıt olarak değerlendirilmektedir (Tabachnick, Fidell, ve Ullman, 2007; McKillup, 2011; Wilcox, 2011; Howitt ve Cramer, 2011; Lind, Marchal ve Wathen, 2006).

Çalışmalarda veri sayısının 30’dan az olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi tavsiye edilmemektedir (Kul, 2014). Shapiro-Wilk-W testi normallik varsayımını sınanan en güçlü testtir. Shapiro- Wilk-W testine göre anlamlılık düzeyi  $p < .05$



düzeyinde ise dağılımın normal olmadığı kararı verilir. Şayet  $p > .05$  değeri elde edilmişse dağılımın normal dağılımdan anlamlı bir farklılık sergilemediği yorumu yapılır.

**Tablo 4.1.** Deney ve kontrol grubu ISBT ön ve son testi için Shapiro-Wilk testi sonuçları

|          | Grup    | Shapiro-Wilk |    |          |
|----------|---------|--------------|----|----------|
|          |         | İstatistik   | df | <i>p</i> |
| Ön Test  | Deney   | .957         | 21 | .458     |
|          | Kontrol | .910         | 21 | .054     |
| Son Test | Deney   | .954         | 21 | .406     |
|          | Kontrol | .921         | 21 | .406     |

Tablo 4.1'e göre, çalışmanın ISBT ön ve son testinden elde edilen veriler  $p > .05$  değerini göstermektedir. Ve sonuç olarak çalışmanın ISBT ön ve son testinden elde edilen verilerinin dağılımının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Çalışmamızdan elde edilen ISBT ön ve son test verilerinin dağılımının normal dağılımı tespit edildikten sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her iki uygulamalardan önce uygulanan ISBT ön testinden elde edilen veriler arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı alt problemi için parametrik testlerden bağımsız gruplar için t-testi yapılmış ve t-testi sonucunda ( $t(42)=0,728$ ;  $p > 0,05$ ) değerlerine ulaşılmıştır. ISBT ön test veri analizlerine göre, her iki grup öğrencilerinin ön testleri arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Elde edilen bu sonuca göre, her iki grup öğrencilerinin “ısı ve sıcaklık” konusunda benzer seviyede bir ön bilgiyle uygulamaları gerçekleştirecekleri söylenebilir.

Çalışmaya dâhil olan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ISBT'den elde edilen ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4.2'de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Deney grubu öğrencilerinin ISBT ön ve son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t- testi sonuçları

|                      |          | <b>Ort.</b> | <b>N</b> | <b>Std. Sapma</b> | <b>t</b> | <b>df</b> | <b>Anlamlılık düzeyi</b> |
|----------------------|----------|-------------|----------|-------------------|----------|-----------|--------------------------|
| <b>Deney Grubu</b>   | Ön test  | 23.00       | 21       | 3.47851           | -7.740   | 20        | 0.000                    |
|                      | Son test | 33.33       | 21       | 6.23164           |          |           |                          |
| <b>Kontrol Grubu</b> | Ön test  | 21.14       | 21       | 4.95263           | -4.236   | 20        | 0.043                    |
|                      | Son test | 23.28       | 21       | 6.41984           |          |           |                          |

Tablo 4.2 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ISBT ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p < .05$ ).

Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeliyle öğretim gerçekleştirilen deney grubu öğrencileri ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü 5E öğrenme modeline uygun öğretim gerçekleştirilen kontrol grubu öğrencilerinin “Isı ve sıcaklık” konusundaki kavramsal anlamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı alt problemine yönelik olarak her iki grup öğrencilerine ISBT son test olarak uygulamalardan sonra tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, bu problemin cevabı olarak bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.3’de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ISBT son test puanlarına bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

|          | <b>Grup</b> | <b>N</b> | <b>Ort.</b> | <b>Std. Sapma</b> |
|----------|-------------|----------|-------------|-------------------|
| Son test | Deney       | 21       | 33.3333     | 6.23164           |
|          | Kontrol     | 21       | 23.2857     | 6.41984           |

|          |                                | <b>Levene testi</b> |          | <b>t-testi sonuçları</b> |           |
|----------|--------------------------------|---------------------|----------|--------------------------|-----------|
|          |                                | <b>F</b>            | <b>t</b> | <b>df</b>                | <b>*p</b> |
| Son test | Eşit Varyans Varsayımı         | .306                | -5.146   | 40                       | 0.000     |
|          | Eşit Olmayan Varyans Varsayımı |                     | -5.146   | 39.965                   | 0.000     |

\* $p < .05$  değeri

Tablo 4.3 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ISBT son test verilerine göre yapılan bağımsız gruplar için t-testi analizleri sonucunda, grupların ortalamaları arasında deney grubu lehine ( $p < .05$ ) anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

Bu sonuç kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modeliyle gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubu öğrencileriyle gerçekleştirilen öğretime göre “Isı ve sıcaklık” konusundaki kavramsal anlamalarını daha fazla geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Çalışma kapsamında kullanılan ısı ve sıcaklık kavram başarı testinin bütün gruplara ön test olarak uygulanmasından sonra elde edilen veriler Tablo 4.4’de belirlenen kriterlere göre puanlandırılmıştır (Buna göre oluşturulan kriterler ve puanlamalar; “Doğru Cevap-Doğru Neden (8 puan), Cevap Yok-Doğru Neden (7 puan), Yanlış Cevap-Doğru Neden (6 puan), Doğru Cevap-Yanlış Neden (5 puan), Doğru Cevap- Neden Yok (4 puan), Cevap Yok- Yanlış Neden (3 puan), Yanlış Cevap-Yanlış Neden (2 puan), Yanlış Cevap- Neden Yok (1 puan), Cevap Yok-Neden Yok (0 puan)”.

**Tablo 4.4.** Kavram testi kategorilerinin kısaltmaları

| <b>Kısaltma</b> | <b>Açıklama</b>          | <b>Kısaltma</b> | <b>Açıklama</b>           |
|-----------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|
| <b>DC-DN</b>    | Doğru Cevap-Doğru Neden  | <b>BOŞ-YN</b>   | Cevap Yok-Yanlış Neden    |
| <b>BOŞ-DN</b>   | Cevap Yok-Doğru Neden    | <b>YC-YN</b>    | Yanlış Cevap-Yanlış Neden |
| <b>YC-DN</b>    | Yanlış cevap-Doğru neden | <b>YC-BOŞ</b>   | Yanlış cevap-Cevap Yok    |
| <b>DC-YN</b>    | Doğru Cevap-Yanlış Neden | <b>BOŞ-BOŞ</b>  | Cevap Yok-Cevap Yok       |
| <b>DC-BOŞ</b>   | Doğru Cevap-Neden Yok    |                 |                           |

Tablo 4.4’de verilen kategorilere göre değerlendirilen öğrencilerin cevapları frekans ve yüzde şeklinde sonuçlandırılmış ve sonuçlar Tablo 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.5.** ISBT için her iki grup öğrencilerinin ön ve son test puanlarına göre frekans ve yüzdeleri

| Soru No | Gruplar  | DC- DN (8P) |   | BOŞ- DN (7P) |   | YC- DN (6P) |   | DC- YN (5P) |   | DC- BOŞ (4P) |      | BOŞ- YN (3P) |   | YC- YN (2P) |      | YC- BOŞ (1P) |      | BOŞ- BOŞ (0P) |   |   |
|---------|----------|-------------|---|--------------|---|-------------|---|-------------|---|--------------|------|--------------|---|-------------|------|--------------|------|---------------|---|---|
|         |          | f           | % | f            | % | f           | % | f           | % | f            | %    | f            | % | f           | %    | f            | %    | f             | % |   |
| 1       | Deneysel | ÖT          | 1 | 4.8          | - | -           | - | -           | - | -            | 10   | 47.6         | - | -           | 6    | 28.5         | 4    | 19            | - | - |
|         |          | ST          | 8 | 38           | - | -           | - | -           | 2 | 9.5          | 3    | 14.2         | - | -           | 4    | 19           | 4    | 19            | - | - |
|         | Kontrol  | ÖT          | - | -            | - | -           | 1 | 4.8         | - | -            | 9    | 42.8         | - | -           | -    | -            | 11   | 52.3          | - | - |
|         |          | ST          | - | -            | - | -           | - | -           | 2 | 9.5          | 9    | 42.8         | - | -           | -    | -            | 10   | 47.6          | - | - |
| 2       | Deneysel | ÖT          | - | -            | - | -           | - | -           | - | -            | 2    | 9.5          | - | -           | 9    | 42.8         | 10   | 47.6          | - | - |
|         |          | ST          | 1 | 4.8          | - | -           | - | -           | - | -            | 5    | 23.8         | - | -           | 4    | 19           | 11   | 52.3          | - | - |
|         | Kontrol  | ÖT          | - | -            | - | -           | - | -           | - | -            | 3    | 14.2         | - | -           | 1    | 4.8          | 17   | 81            | - | - |
|         |          | ST          | - | -            | - | -           | - | -           | - | -            | 5    | 23.8         | - | -           | -    | -            | 16   | 76.1          | - | - |
| 3       | Deneysel | ÖT          | - | -            | - | -           | - | -           | - | -            | 9    | 42.8         | - | -           | -    | -            | 12   | 57.1          | - | - |
|         |          | ST          | 1 | 4.8          | - | -           | - | -           | - | -            | 18   | 85.7         | - | -           | -    | -            | 2    | 9.5           | - | - |
|         | Kontrol  | ÖT          | - | -            | - | -           | - | -           | 1 | 4.8          | 10   | 47.6         | - | -           | 2    | 9.5          | 8    | 38            | - | - |
|         |          | ST          | - | -            | - | -           | - | -           | - | -            | 15   | 71.4         | - | -           | 1    | 4.8          | 5    | 23.8          | - | - |
| 4       | Deneysel | ÖT          | - | -            | - | -           | - | -           | - | 5            | 23.8 | -            | - | 6           | 28.5 | 10           | 47.6 | -             | - |   |
|         |          | ST          | 1 | 4.8          | - | -           | - | -           | - | -            | 8    | 38           | - | -           | 2    | 9.5          | 10   | 47.6          | - | - |
|         | Kontrol  | ÖT          | - | -            | - | -           | - | -           | - | -            | 3    | 14.2         | - | -           | 3    | 14.2         | 15   | 71.4          | - | - |
|         |          | ST          | 2 | 9.5          | - | -           | - | -           | - | -            | 4    | 19           | - | -           | 2    | 9.5          | 13   | 61.9          | - | - |

|    |         |    |   |     |   |      |   |     |   |     |      |      |      |   |     |     |      |      |     |     |
|----|---------|----|---|-----|---|------|---|-----|---|-----|------|------|------|---|-----|-----|------|------|-----|-----|
| 5  | Deney   | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | - | 11  | 52.3 | -    | -    | - | -   | 10  | 47.6 | -    | -   |     |
|    |         | ST | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 14   | 66.6 | -    | - | -   | -   | 7    | 33.3 | -   | -   |
|    | Kontrol | ÖT | - | -   | - | -    | 1 | 4.8 | - | -   | 7    | 33.3 | -    | - | -   | -   | 13   | 61.9 | -   | -   |
|    |         | ST | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 7    | 33.3 | -    | - | -   | -   | 14   | 66.6 | -   | -   |
| 6  | Deney   | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | - | 6   | 28.5 | -    | -    | - | -   | 15  | 71.4 | -    | -   |     |
|    |         | ST | 2 | 9.5 | - | -    | - | -   | - | -   | 7    | 33.3 | -    | - | -   | -   | 12   | 57.1 | -   | -   |
|    | Kontrol | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 8    | 38   | -    | - | -   | -   | 13   | 61.9 | -   | -   |
|    |         | ST | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 8    | 38   | -    | - | -   | -   | 13   | 61.9 | -   | -   |
| 7  | Deney   | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | - | 5   | 23.8 | -    | -    | - | -   | 14  | 66.6 | 2    | 9.5 |     |
|    |         | ST | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 14   | 66.6 | -    | - | -   | -   | 7    | 33.3 | -   | -   |
|    | Kontrol | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 9    | 42.8 | -    | - | -   | -   | 12   | 57.1 | -   | -   |
|    |         | ST | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 10   | 47.6 | -    | - | -   | -   | 11   | 52.3 | -   | -   |
| 8  | Deney   | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | 2 | 9.5 | 12   | 57.1 | -    | - | -   | -   | 5    | 23.8 | 2   | 9.5 |
|    |         | ST | 2 | 9.5 | 3 | 14.2 | - | -   | - | 1   | 4.8  | 13   | 61.9 | - | -   | -   | -    | 2    | 9.5 | -   |
|    | Kontrol | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | - | -   | 7    | 33.3 | -    | - | -   | -   | 14   | 66.6 | -   | -   |
|    |         | ST | 1 | 4.8 | - | -    | - | -   | - | -   | 8    | 38   | -    | - | 1   | 4.8 | 11   | 52.3 | -   | -   |
| 9  | Deney   | ÖT | - | -   | - | -    | - | -   | - | 10  | 47.6 | -    | -    | - | -   | 11  | 47.6 | -    | -   |     |
|    |         | ST | 2 | 9.5 | - | -    | - | -   | - | -   | 14   | 66.6 | -    | - | -   | -   | 5    | 23.8 | -   | -   |
| 10 | ÖT      | -  | - | -   | - | -    | - | -   | - | 6   | 28.5 | -    | -    | 2 | 9.5 | 12  | 57.1 | 1    | 4.8 |     |

|    |         |    |   |     |   |   |   |   |   |   |      |      |   |   |     |     |      |      |   |     |
|----|---------|----|---|-----|---|---|---|---|---|---|------|------|---|---|-----|-----|------|------|---|-----|
| 10 | Deneý   | ST | - | -   | - | - | - | - | - | 9 | 42.8 | -    | - | 2 | 9.5 | 10  | 47.6 | -    | - |     |
|    |         | ÖT | - | -   | - | - | - | - | - | - | 10   | 47.6 | - | - | 1   | 4.8 | 10   | 47.6 | - | -   |
|    | Kontrol | ST | 2 | 9.5 | - | - | - | - | - | - | 9    | 33.3 | - | - | -   | -   | 10   | 47.6 | - | -   |
|    |         | ÖT | - | -   | - | - | - | - | - | - | 9    | 33.3 | - | - | -   | -   | 10   | 47.6 | 2 | 9.5 |
|    | ST      | -  | - | -   | - | - | - | - | - | 8 | 38   | -    | - | - | -   | 13  | 61.9 | -    | - |     |

ISBT'nin birinci maddesi olan "Aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masanın sıcaklığı hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?" sorusu için, DC-DN kategorisinde, deney grubu öğrencileri için ön testte %4.8 öğrenci cevabı belirlenirken, uygulamalar sonrasında bu oran %38' yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencileri hem ön testte hem de son testte bu kategoride cevap vermemiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön testte DC-BOŞ kategorisi için verilen öğrenci cevabı oranı % 47.6 iken bu oran son testte % 14.2'ye düşmüş, aynı kategoriye kontrol grubu öğrencileri ön testte ve son testte % 42.8'lik benzer öğrenci cevabı oranını vermişlerdir. Yine testin birinci maddesine YC-YN kategorisinde deney grubu öğrencileri, ön testte % 28.5, son testte ise bu oran % 19'a gerilemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin bu kategoride hem ön hem de son testte öğrenci cevapları belirlenmemiştir. YC-BOŞ kategorisi sonuçlara baktığımızda, deney grubu öğrencileri hem ön hem de son testte %19'luk öğrenci cevabı oranını göstermişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise YC-BOŞ kategorisi için ön testte % 52.3 gibi bir oranla geri dönüt ağlarken, bu oran son testte % 47.6'ya düşmüştür.

Testin "Sizce aşağıdakilerden hangisi sıcaklığı en iyi şekilde ifade etmektedir?" şeklindeki "kavrama" düzeyindeki ikinci maddesi için sonuçlara baktığımızda, deney grubu öğrencileri DC-DN kategorisinde ön testte hiçbir öğrenci geri dönütü gözlenmemişken, son testte %4.8 ile bir öğrenci geri dönüt sağlamıştır. Kontrol grubunun testin bu maddesi için bu kategoride hiçbir öğrenci cevabı bulunmamaktadır. Deney grubu öğrencileri sıcaklık tanımının sorulduğu bu madde için ön testte YC-YN kategorisinde % 42.8 gibi bir oranla cevap verirken, son testte bu kategoride verilen öğrenci cevap oranı %19' düşmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinden sadece %4.8lik öğrenci cevabının YC-YN kategorisinde ön testte belirlenmesine karşın son testte bu kategoride öğrenci cevabı belirlenmemiştir. Deney grubu öğrencilerinin % 47.6'sı bu soruya ön testte YC-BOŞ kategorisinde cevaplar verirken son testte bu oran +52.3' yükselmesi dikkat çekicidir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise %81 gibi büyük bir oranı bu soruya YC-BOŞ kategorisinde cevap vermişler bu oran son testte % 76.1 gibi çok az bir düşüş göstermiştir.

ISBT'nin 3.maddesi "Sizce aşağıda verilenlerden hangisi ısı ve sıcaklık kavramlarını en iyi şekilde ifade etmektedir?" olup, taksonominin "bilgi" basamağında yer alan bir sorudur. Bu soruya verilen öğrenci cevaplarından deney grubu öğrencilerinden hiçbiri ön testte DC-DN kategorisinde cevaplar vermemiştir. Son testte

yalnızca bir öğrenci bu kategoride cevap verebilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri bu kategoride ne ön testte ne de son testte cevaplar vermemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin % 4.8'i DC-YN kategorisinde ön testte cevap verirken son testte bu kategoride öğrenci cevabı belirlenememiştir. DC-BOŞ kategorisinde deney grubu öğrencileriyle ön testte % 42.8'lik bir oran gözlemlenirken bu oran son testte %85.7'e yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise bu kategoriye ön testte % 47.6'lık bir oranla geri dönüt verirken, son testte bu oran % 71.4'e yükselmiştir. YC-YN kategorisinde kontrol grubu öğrencileri ön testte % 9.5'lik oranla cevaplar verirken, son testte bu oran % 4.8'de kalmıştır. YC-BOŞ kategorisinde ise deney grubu öğrencileri %57.1'i geri dönüt sağlarken, son testte %9.5'e gerilemiştir. Kontrol grubunda ise, %38'i ön testte bu kategoride cevaplar verirken son testte bu oran % 23.8'e düşmüştür.

Testin dördüncü sorusu, “uygulama” basamağında olup, “Aynı büyüklükteki iki beherden birine 200 ml, diğerine 100 ml su konuluyor ve sular iki özdeş enerji kaynağıyla üç dakika ısıtılıyor. Başlangıç sıcaklıkları aynı olan bu suların son sıcaklıkları hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?” deney grubu öğrencilerinden hiçbiri ön testte DC-DN kategorisinde cevaplar vermemiştir. Son testte yalnızca bir öğrenci bu kategoride cevap verebilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri bu kategoride ne ön testte ne de son testte cevaplar vermemiştir. Testte doğru seçeneği işaretleyen ancak gerekçe sunmayanların (DC-BOŞ) oranı % 23.8 iken bu oran son testte %38 olmuştur. Kontrol grubu öğrencileri bu kategori için % 14.2 gibi bir oranla ön teste geri dönüt sağlarken, bu oran son testte %19'a yükselmiştir. Deney grubu öğrencilerinin yine % 28.5'i YC-YN kategorisine geri dönüt sağlamışlar bu oranın son testte %9.5'e düşmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinden bu soruya ön testte 14.2 oranla cevap verirken, son testte %9.5'lik öğrenciler geri dönüt sağlamışlardır. Testin bu sorusu için YC-BOŞ kategorisi için deney grubu öğrenciler hem ön testte hem de son testte % 47.6'lık bir oranla cevap vermişlerdir. Kontrol grubu öğrencilerinden de % 71.4'ü ön testte YC-BOŞ kategorisinde cevaplar vermiş son testte bu soruya cevap verenler % 61.9'a düşmüştür.

Testin beşinci maddesi “uygulama” basamağında bir sorudur: “Farklı sıcaklıklardaki iki bardakta bulunan sular bir sürahi içerisine döküldüğünde karışımın son sıcaklığı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?” Bu soruya ne deney grubu öğrencileri ne de kontrol grubu öğrencileri hem ön hem de son testte DC-DN



kategorisinde cevaplar sunamamışlardır. Deney grubu öğrencilerinin % 52.3'ü bu soruya DC-BOŞ kategorisinde cevaplar vermiş son testte ise bu oran % 66.6'a yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin bu soruya bu kategoride cevap verme oranları hem ön test hem de son test için % 33.3'tür. Deney grubu öğrencilerinin % 7.6'sı bu soruya yanlış cevap verip gerekçe sunmamışlar, son testte ise bu oran % 33.3'e düşmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin % 61.9'u ön testte yanlış cevap vermiş ve gerekçe sunmamışlardır. Bu oran son testte % 66.6'a yükselmiştir.

Testin altıncı maddesi “Birbirine temas etmekte olan farklı sıcaklıktaki iki cismin, bir süre sonra sıcaklıklarının aynı olduğu ölçülmektedir. Bu durumu aşağıda verilenlerden hangisi en iyi şekilde ifade etmektedir?” için deney grubu öğrencilerinin ön testte DC-DN kategorisinde hiçbir öğrenci cevap vermezken, son testte %9.5i bu kategoride cevap vermiştir. Kontrol grubu öğrencileri ne ön testte ne de son testte bu kategoride cevaplar vermemiştir. Deney grubu öğrencilerinin % 28.5'i bu soru için doğru seçenek sunarken gerekçe sunamamış, son testte ise bu oran %33.3'e yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin % 38'i doğru seçeneği işaretlemişler, ancak gerekçe sunamamışlardır, bu oran son testte aynı oranda kalmıştır. Deney grubu öğrencilerinin bu soruya hem yanlış cevap verip hem de yanlış gerekçe sunan öğrencilerin oranı % 71.4'tür ve bu oran son testte %57.1'e düşmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin % 61.9'u ise bu soruya ön testte YC-YN kategorisinde cevaplar verirken son testte bu oran % 61.9'da kalmıştır.

Testin yedinci maddesi ısı ve sıcaklığın birimleri ile ilgili bir sorudur ve öğrenci cevapları için Tablo 4.5 incelendiğinde, DC-DN kategorisinde hiçbir grup öğrencileri cevaplar vermemiştir. Deney grubu öğrencilerinin % 23.8'i doğru seçeneği vermiş ancak gerekçe sunamazken uygulamalardan sonra gerekçe sunabilenlerin oranı %66.6'ya yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise ön testte bu soru için cevaplar % 42.8 iken son testte bu oran % 47.6'ya yükselmiştir. Deney grubu öğrencilerinden bu soruya hem yanlış seçeneği işaretleyip gerekçe sunamayanların oranı ise % 66.6 iken, bu oran son testte %33.3'e düşmüştür. Kontrol grubu öğrencileri ise, ön testte bu soruya % 57.1'i cevap vermiş, son testte bu oran % 52.3' gerilemiştir.

Testin sekizinci maddesi olan “Özdeş ısıtıcılarda eşit zaman dilimlerinde ısıtılan yarım litre ve bir litrelik sular için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?”

sorusu sentez basamağında bir sorudur. Bu soruya DC-DN kategorisinde hem deney hem de kontrol grubundan kimse cevap vermemiştir. Ancak son testlerde deney grubu öğrencilerinin % 9.5'i DC-DN kategorisinde cevaplar vermiştir. BOŞ-DN kategorisinde deney grubu öğrencilerinin hiçbiri ön testte cevaplar vermezken % 14.2' son testte geri dönütler vermişlerdir. DC-YN kategorisi için deney grubu öğrencilerinin % 9.5'i ön testte cevap verirken, bu oran son testte % 4.8'e düşmüştür. Bu soruya deney grubu öğrencilerinin % 57.1'i doğru seçeneği belirlemiş ancak gerekçe sunamazken, son testte oran %61.9'a yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencileri bu kategoride ön testte % 33.3'lük bir oranla cevap verirken, son testte %38 oranında cevaplar vermişlerdir. Bu soruya YC-YN kategorisinde cevap verenler ön testte deney grubu öğrencileri için % 23.8 iken, son testte bu oran %9.5'e düşmüştür. Kontrol grubu ise ön testte bu kategorideki cevapları vermezken son testte % 4.8'i cevap vermiştir. Bu soru için deney grubu öğrencilerinin % 23.8'i YC-BOŞ kategorisinde cevaplar verirken son testte bu oran %9.5'e düşmüştür. Kontrol grubu ise, ön testte % 66.6 lık bir oranla cevaplar verirken, son testte %52.3 ile bu oran gerilemiştir. Deney grubunun % 9.5'i BOŞ-BOŞ kategorisinde cevaplar verirken son testte cevaplar belirlenmemiştir.

ISBT'nin 9. Sorusu olan “Soğuk bir kış günü ateşin karşısında ısınıyorsunuz. Isınmanızla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? “analiz” düzeyindeki sorusu için, deney grubu öğrencilerinin hiçbiri DC-DN kategorisinde ön teste cevaplar verilemezken, son testte % 4.8'inden geri dönütler alınmıştır. Kontrol grubu öğrencileri bu kategoride cevaplar verememiştir. Deney grubu öğrencileri bu soruya doğru seçeneği belirleyip gerekçe sunamayanlar ön testte % 47.6 iken, son testte bu oran %66.6'a yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin % 28.5'i de bu soruya ön testte doğru cevap verip gerekçe sunamamışlardır son testte bu oran %42.8'e yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin % 9.5'i hem ön testte hem de son testte YC-YN kategorisinde cevaplar vermişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin % 47.6'sı YC-BOŞ kategorisinde cevaplar verirken bu oran son testte % 23.8' gerilemiştir. Kontrol grubunun % 57.1'i bu kategoride cevaplar verirken son testte bu oran % 47.6'a düşmüştür. Son olarak BOŞ-BOŞ kategorisinde cevap veren öğrenciler kontrol grubu öğrencileridir ve ön testte bu oran % 4.8 olarak belirlenmiştir.

ISBT'nin son sorusu “ısının akış yönüyle ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?, “bilgi” basamağında bir sorudur. Bu soruya DC-DN kategorisinde

ön testte hiçbir grup öğrencileri cevap verememişken, son testte deney grubu öğrencilerinin % 9.5'i DC-DN kategorisinde cevaplar vermiştir. Deney grubu öğrencilerinin % 47.6'ı ön testte DC-BOŞ kategorisinde cevaplar verirken son testte bu oran %33.3'e düşmüştür. Kontrol grubu öğrencileri de ön testte bu kategoride % 33.3'lük oranla cevap verirken, son testte bu oran % 38'e çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin % 4.8'i YC-YN kategorisinde cevaplar verirken son testte bu kategoride cevaplar verilmemiştir. Deney grubu öğrencilerinin % 47.6'ı son soruya ön testte YC-BOŞ kategorisinde cevaplar verirken, son testte bu oran %47.6'da kalmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinden bu soruya ön testte YC-BOŞ kategorisinde cevap verenler % 47.6 iken son testte, % 61.9 'a yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin % 9.5'i ön testte bu soruya hiç cevap vermemişlerdir.

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın temel problemi, ilköğretim beşinci sınıf fen bilimleri dersinde yer alan ısı ve sıcaklık konusuna yönelik geliştirilen rehber materyallerle zenginleştirilmiş kavramsal değişimi sağlayan 5E öğrenme modelinin kavramsal anlamalara etkisini incelemektir.

Yaptığımız literatür çalışmalarında ısı ve sıcaklık ile ilgili yapılmış birçok çalışma mevcuttur (Erickson, 1979, 1980; Shayer ve Wyllam, 1981; Bar ve Travis, 1991; Kesidou ve Duit, 1993; Jara -Guerro, 1993; Lewis ve Linn, 1994; Baser, 1996; Harrison, Grayson ve Treagust, 1999; Jones, Carter ve Rua, 2000; Kaptan ve Korkmaz, 2000; Koray ve Bal, 2002; Aydoğan, Günes ve Gülçiçek, 2003; Clark ve Jorde, 2004; Baser ve Çataloğlu, 2005; Gönen ve Akgün, 2005; Baser, 2006; Baser ve Geban, 2007). Literatürde yer alan daha önceki çalışmalarda karşılaşılan birçok kavram yanılgısı ile yaptığımız çalışma sırasında deney ve kontrol gruplarında karşılaştık. Bunlar; ‘ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır’, ‘madde miktarı arttıkça ısı ve sıcaklık artar’, ‘sıcaklıkları farklı iki madde karıştırıldığında son sıcaklıkları ilk sıcaklıklarının toplamına eşittir’, ‘sıcaklık bir enerjidir’, ‘sıcaklık alınıp verilen bir kavramdır’, ‘ısı ve sıcaklığın birimleri aynıdır’ şeklindedir.

Yaptığımız literatür çalışmasında kavram yanılgıları ile ilgili bir çok araştırmayla karşılaştık fakat 2012 yılında gerçekleşen sistem değişikliğinden dolayı 5.sınıf müfredatına eklenen ‘Isı ve Sıcaklık’ konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik yeterince çalışma ile karşılaşmadık. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test sonuçları karşılaştırıldığında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark elde edilmemiştir. Bu sonuç bizlere her iki grubun ısı ve sıcaklık konusundaki bilgilerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Deney grubunda bir numaralı madde de sıcaklık ve madde miktarı arasında ilişki kurarak kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı altıdır. Çalışma sonrasında bu altı öğrencinin sayısı bire düşerek beş öğrencide kavram yanılgısı giderilmiştir. İki numaralı soru için, sıcaklığın alınıp verildiğini belirtip kendince nedenlerle açıklayan öğrenci

sayısı dokuz iken çalışma sonrasında bu sayı dörde düşmüştür. Üç numaralı maddede ısı ve sıcaklığın aynı kavramlar olduğunu belirten öğrenci sayısı on iki iken çalışma sonrasında bu soruya doğru yanıt veren sayısı on sekize yükselmiş, dört numaralı soruda sıcaklık ve madde miktarı arasında ilişki kurup nedenlerle ifade eden öğrenci sayısı altı iken çalışma sonrasında bu soruya doğru yanıt veren öğrenci sayısı sekiz olmuştur. ISBT'nin beş numaralı sorusunda sıcaklıkları farklı iki sıvı karıştırıldığında son sıcaklıkları ilk sıcaklıklarının toplamına eşittir yanıtını veren öğrenci sayısı on iken çalışma sonrasında bu sayı yediye düşmüştür. Altı numaralı soruda ise sıcaklığın alınıp verilen bir kavram olduğunu belirten öğrenci sayısı on beş iken çalışma sonrasında bu sayı on ikiye düşmüştür. Başarı testinde yedi numaralı soruda on dört öğrenci ısı ve sıcaklığın birimini doğru yanıtlayamazken çalışma sonrasında doğru yanıtlayan öğrenci sayısı on dörde yükselmiştir. Deney grubu öğrencilerinden sekiz numaralı soruya yanlış cevap veren öğrenci sayısı beş iken çalışma sonrasında ikiye düşmüştür. Testin dokuzuncu sorusunda sıcaklığın alınıp verilen bir kavram olduğunu belirten öğrenci sayısı on bir iken çalışma sonrasında bu sayı beşe düşmüştür ve ön testte doğru cevap doğru neden belirten öğrenci bulunmazken son test verileri incelendiğinde bu sayının ikiye yükseldiği görülmektedir. ISBT'nin son sorusunda ön test verileri incelendiğinde doğru cevap doğru neden belirten öğrenci bulunmazken son test verileri incelendiğinde bu sayının ikiye yükseldiği görülmektedir.

Kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu ile MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programının öngördüğü kontrol grubu arasında ısı ve sıcaklık konularındaki başarı seviyeleri için kullanılan ISBT son test sonuçları arasında anlamlı fark bulunmuştur.

MEB'in Fen Bilimleri dersi 5.sınıf öğrencileri için öngördüğü öğretim programına göre gerçekleştirilen 5E öğrenme modeline göre grubun ön test ve son testi karşılaştırdığımızda son testten elde edilen aritmetik ortalamasının ön testin aritmetik ortalamasına göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde kavramsal değişimi destekleyen rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıfta da son test ve ön test aritmetik ortalamaları karşılaştırdığımızda son test sonuçlarının ön test sonuçlarına göre daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu durum iki grupta da ısı ve sıcaklık konusundaki başarılarının uygulama öncesine göre daha iyi yerde olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın genel olarak son test sonuçlarına baktığımızda ise ısı ve sıcaklık konusundaki anlamalara, kavramsal değişimi destekleyen rehber materyallerle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulandığı yani deney grubunda etkili olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda uygulanan öğretim programının öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki anlamalara etkisinin diğer gruba göre etkili olmadığı görülmüştür.

Bu sonuçlar kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin MEB'in öngördüğü Fen Bilimleri dersi öğretim programına göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlar kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin daha önceden kavramsal değişim modelinin etkisini inceleyen çalışmalar ile uyumlu olduğunu göstermektedir (Sönmez 2001; Gedik 2002; Gürbüz 2008; Demir 2010; Yılmaz 2010; Kılıçoğlu 2011; Ertaş 2013; Yıldırım 2016; Budak 2017; Kayabaş 2018)

Öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gerekli koşullar Posner vd (1982) tarafından önceki başlıklarda ifade edilmişti. İlk olarak öğrenci sahip olduğu bilgilerden hoşnutsuz olmalıdır. Bu durum onu yeni bilgiye karşı meraklı kılacak ve öğrenme motivasyonunu artıracaktır. İkincisi yeni kavramlar kolay ve anlaşılır olmalıdır. Böylelikle öğrenci yeni kavramı öğrenmede zorlanmayacak ve bıkkınlık oluşmayacaktır. Üçüncüsü kavramlar mantıklı ve akla yatkın olmalıdır. Dördüncü ve son olarak öğrenmiş olduğu kavramlar yeni fikirlere ve yeni öğrenmelere açık olmalıdır. Yapılan araştırmalarda kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu belirtilmektedir. (Önder, 2006; Yenilmez ve Tekkaya, 2006; Taştan vd, 2008) Kavramsal değişim metinleri destekli yöntemin kavram yanlışlarının giderilmesinde etili olduğu bilinmekle beraber okuma ve anlama becerileri yeterince gelişmemiş öğrencilerin bulunduğu sınıf ortamında, öğrencilerinde içinde yer aldığı tartışma ortamının oluşturulması kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu vurgulanmıştır (Eryılmaz, 2002).

Kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin daha başarılı olmasının nedeni bu modelin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yeni kavramlarla uyumsuzluk sağlayarak dikkat çekmesi ve hoşnutsuzluk oluşturması denilebilir. Kontrol

grubundaki öğrenciler bu hoşnutsuzluğu yaşayamadıkları için kavram yanlışlığına sahip olduklarının farkına varamazlar. Kavram yanlışlığına sahip olduklarının farkına varamadıkları için yeni kavram ile ilişki kuramazlar ve öğrenme gerçekleşmez veya yeni kavram yanlışlığının oluşmasına neden olur. Kavram, yeni bilgilerin öğrenilmesinde bilginin mihenk taşıdır. Piaget'e göre insanlar 2-7 yaş aralığında kavramları anlamlandırmakta, sınıflandırmakta ve diğer kavramlar ile ilişki kurmaktadır. Öğrenciler yeni kavramlar ile eski kavramlar arasında ilişki kurmaktadır. Zihinlerinde sahip oldukları kavramlar yeni kavramlarla ilişki kuramadığında öğrenme gerçekleşmeyecektir. Her bir öğrencinin bilgiyi anlamlandırma süreci öğrenciden öğrenciye farklılık göstermektedir. Bu nedenle kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerin çeşitliliği artırılarak bireysel farklılıklara uygun yöntem ve teknikler uygulanmalıdır.

Sonuç olarak 5.sınıflarda ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlığının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri ve ilgili rehber materyallerle zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin MEB'in öngördüğü Fen Bilimleri dersi öğretim programına göre daha önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Anamlı bir fen eğitiminin gerçekleşmesi için aşağıda belirtilen önerilerin yapılması uygun görülmektedir:

1. Öğretimin temel kaynaklarından biri ders kitaplarıdır. Bu ders kitaplarını Milli Eğitimin belirlemiş olduğu okul kitapları ve yardımcı kaynaklar oluşturmaktadır. Kavram yanlışlığının oluşmasında etkisi olan bu kitapları alanında uzman kişilerce araştırılıp gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.

2. Kavram yanlışlığının giderilmesi için öğrencilere bu yanlışlığın varlığı hissettirilmeli ve yeni kavramlarla uyuşmadığı açık bir şekilde fark ettirilmelidir.

3. Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından ders işlenişi sırasında sıkça ölçme ve değerlendirmeler yapılmalıdır. Bu ölçmelerle öğrencilere anlık olarak geri dönütler sağlanmalıdır. Bu şekilde yanlış öğrenmeler anında fark edilecek ve düzeltme şansı yakalanılacaktır.

4. Ders sırasında öğrencilerin motivasyonu sürekli yüksek tutulmalıdır. Düz anlatımdan ziyade dersin başından sonuna öğrenci süreç içerisinde sürekli aktif olmalı. Öğrencilerin ilgisini çeken öğretim yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.

5. Eğitimin en temel parçası olan öğretmenlerde de kavram yanlışlığı oluşabilmektedir. Öğretmenler öğretime rehberlik ettiği için öğrencilerin sahip olduğu

kavram yanılgıları da öğrencilere geçecektir. Üniversitelerin lisans programları incelenmeli ve kavramsal değişimi göz önünde bulundurarak tekrar düzenlenmelidir.

6. Öğretmenler üniversitelerde öğrenmiş oldukları bilgileri yeterince özümsemeli ve yeni bilgileri, sahip olduğu tecrübelerinin üzerine eklemeli. Gelişen Dünya ile birlikte ortaya atılan eğitimle alakalı; bilgileri, teknolojiyi ve düşünceleri hizmet içi eğitimle bilgi sahibi edilmeli.

7. Öğretmenler kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla uygulanmış çalışmalarını takip etmeli bunlardan sınıf içi ortamına uygun olanları belirleyip derslerinde kullanmalı.

8. Öğrenciler arasında bireysel farklılıklar bulunmaktadır. Öğretmenler bu hususu göz önünde bulundurmalıdır. İşlemiş olduğu konu ve öğrencilerdeki bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak en doğru yöntem ve tekniği kullanarak kavramların öğrenciler tarafından anlamlandırılmasını öğretmenler sağlamalıdır.



## KAYNAKÇA

Acemioğlu, R. ve Doğan, Y. (2019) Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *Muallim Rifat Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 1(1), 54-67

Ada, Ő., BaŐar, E., Dağlı, A., Ekinci, E., Ergün, M., Gelbal, S., HoŐgörür, V., Kıröğlu, K., Mahiroğlu, A., Taştan, N. 2015. Eğitimin toplumsal temelleri: *Eğitim bilimine giriş*. Ed: Demirel, Ö., Kaya, Z., PegemA Yayıncılık, s: 129-160.

Akamca, G.Ö., Hamurcu, Ö. 2009. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *Journal of New World Sciences Academy*, 4: 1186-1206.

Akgül, P. (2010). Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının “ısı ve sıcaklık” konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara*.

Aktürk, F. (2018) Ortaokul 5 ve 8.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde mektup yazma aktivitesinin kullanılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 2043-2055

Appleton, K. (1984). *Children's ideas about hot and cold*. Learning in Science Project (Primary). Working Paper No. 127.

Aydın, Z. (2007). *Isı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Aydoğan, S., Güneç, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). *Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları*. Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 23, 111-124.

Aytekin, Ü. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki bilgileri ve bu bilgilerini günlük hayata uyarlama düzeyleri üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Bahtiyar, A. ve Baştürk, R. (2012). *Relationship between 5th grade students' attitudes towards science and technology course and misconceptions*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 55, 575-584.

Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). *Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki "yanlış kavramlar"ının giderilmesindeki etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 43-52.

Bayrakçı, M. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin 'maddenin değişimi ve tanınması' ünitesindeki temel kavramları anlama seviyeleri ve oluşan kavram yanlışlarının tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Bayram, A. (2010). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Buluş Kırıkkaya, E. ve Güllü, D. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanlışları*. İlköğretim Online, 7(1), 15-27.

Calik, M., Unal, S., Costu, B., & Karatas, F. O. (2008). *Trends in Turkish science education*. Essays in Education, 24(1), 4.

Çaycı, B. (2007). *Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Damlı, D. (2011). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin üniversite öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Demirci, C. ve Şahin, E. (2014). *Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları hakkındaki görüşleri*. Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama, 5(9), 67-76.

Demirci, M. P. (2003). *Sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların giderilmesinde yapısalcı kuramın etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Durmuş, A. (2014). *TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının “ısı ve sıcaklık” konusunu anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Diakidoy, I. N., 1999. Comprehension and Learning from Scientific Text. In A. Gagatsis(Ed), *A Multidimensional Approach to Learning in Mathematics and Science*, GR: Art of Text, Thessaloniki.

Erickson, G. L. (1979). *Children's conceptions of heat and temperature*. Science Education, 63(2), 221-230.

Erickson, G. L. (1980). *Children view points of heat: a second look*. Science Education, 64 (3), 323-336.

Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E (2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi*, <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/> adresinden alınmıştır.

Frederik, I., Valk, T., Leite, L. ve Thoren, I. (1999). *Pre-service physics teachers and conceptual difficulties on temperature and heat*. European Journal of Teacher Education, 22(1), 61-73.

Gedik, E., Ertepinar, H., & Geban, Ö. (2002). *Lise öğrencilerinin elektrokimya konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımına dayalı gösteri yönteminin etkisi*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildirileri, Ankara: Milli Eğitim Basımevi, 16-18.

Gönen, S. ve Akgün, A. (2005). *Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ile ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi*. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3(11), 92-106.

Guzzetti, BJ, Snyder, TE ve Glass, GV (1992). *Bilimde kavramsal değişimi teşvik etmek: Metinler etkili bir şekilde kullanılabilir mi?* Okuma Dergisi, 35 (8), 642-649.

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

Gürdal Kazancıoğlu, H. (2008). *İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi, maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespitinde iki aşamalı soruların kullanılabilirliği üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Gülbaş, E. (2013). *Öğrencilerin ısı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını anlama düzeyleri ile öğrenme yönelimleri ve bazı duyuşsal karakteristikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Gökulu, A. (2015). *Sınıf öğretmeni adaylarının “ısı, sıcaklık, hal değişimi” kavramlarını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(2).

Harrison, AG, Grayson, DJ ve Treagust, DF (1999). *11. sınıf öğrencisinin gelişen ısı ve sıcaklık kavramlarının incelenmesi*. *Fen Öğretiminde Araştırma Dergisi: Ulusal Fen Öğretimi Araştırmaları Derneği Resmi Gazetesi*, 36 (1), 55-87.

İnal, A. (2003). *Lise 1. sınıftaki öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının belirlenmesi ve yapılandırmacı yaklaşımın yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

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

Kaltakçı, D. (2012). *Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics*.

Kaltakçı-Gürel, D., Sak, M., Ünal, Z. Ş., Özbek, V., Candaş, Z. & Şen, S. (2017). *1995- 2015 yılları arasında Türkiye’de fizik eğitimine yönelik yayınlanan makalelerin içerik analizi*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42, 143- 167.

Karakuyu, Y. (2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları*. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: M.E.B. Yayınları (3229).

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *Hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin fen eğitiminde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(21).

Kartal, T., Öztürk, N. ve Yalvaç, H. G. (2011). *Misconceptions of science teacher candidates about heat and temperature*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15, 2758-2763.

Keser, A. (2007). *Afyonkarahisar il merkezindeki 9. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.

Kesidou, S. ve Duit, R. (1993). *Student' conceptions of the second law of thermodynamics-an interpretative study*. Journal of Research in Science Teaching, 30, 85-106.

Lewis, E.L. ve Linn, M.C. (1994). *Heat energy and temperature concepts of adolescents, adults, and experts: Implications for curricular improvements*. Journal of Research in Science Teaching, 31, 657-677.

Liu, T. C., Lin Y. C. ve Kinshuk. (2010). *The application of Simulation-Assisted Learning Statistics (SALS) for correcting misconceptions and improving understanding of correlation*. Journal of Computer Assisted Learning, 26, 143-158.

Ongun, E. (2006). *Üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ile motivasyon ve bilişsel stilleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Osborne, R. ve Gilbert, J. (1980) *A technique for exploring students' views of the world*. Physics Education. 15, 376 – 379

Pınarbaşı, T., ve Canpolat, N. (2002). *Fen eğitiminde kavramsal değişim yaklaşımı-II: Kavram değiştirme metinleri*. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 10(2), 281-286.

Posner, G.J., Strike, K.A. ve Hewson, P.W. (1982). *Accommodation of ascientific conception: toward of conceptual change*. Science Education, 66 (2), 211-227.

Rogers, F., Huddle, PA ve White, MD (2000). *Elektrokimyadaki bilinen yanlış anlamaları düzeltmek için bir öğretim modeli kullanmak*. Kimya eğitimi dergisi , 77 (1), 104.

Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi 'maddenin halleri ve ısı' ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Sacit, K. Ö. SE, Alipaşa, AYAS ve Muhammet, U. Ş. AK (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde fotosentez ve solunum konusundaki yanlışlarının üstesinden gelmede kavramsal değişim talimatlarının etkisi*. Uluslararası Çevre ve Bilim Eğitimi Dergisi .

Sarıkaya, S. (2019) *Ortaokul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.

Solak, E. (2016) *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusunda kavramsal anlamaların incelenmesi ve Argümantasyon tabanlı etkinlik önerisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Şimşek, A. (2006). Kavramların öğretimi. Ali Şimşek (Editor). İçerik türlerine dayalı öğretim içinde (s. 27-70). Ankara: Nobel.

Tamkavas, Ç. (2019) *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik algıları: Fenomenografik bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya

Taşlıdere, E., Korur, F. ve Eryılmaz, A. (2012). *Kavram yanlışlarının üç-aşamalı sorularla farklı bir şekilde değerlendirilmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi, 27-30.

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

Türkoğuz, S. ve Yankayış, K. (2015). *Isı ve sıcaklık hakkındaki kavram yanlışlarının günlük yaşama etkileri üzerine öğretmen görüşleri*. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(2), 498-515.

Ültay, E. ve Can, M. (2015). *Okul öncesi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal bilgilerinin belirlenmesi*. Giresun Üniversitesi Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi Eğitime Özel Sayısı (Cilt I), 179-203.

Üce, M ve Saıçayır, H. (2002). *Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması*. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi. Sayı 16, 163-170.

Yavuz, S. ve Büyükekeşi, C. (2011). *Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması*. Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi, 1(2), 25-30.

Zacharia, Z. C., Olympiou, G. ve Papaevripidou, M. (2008). *Effects of experimenting with physical and virtual manipulatives on students' conceptual understanding in heat and temperature*. Journal of Research In Science Teaching, 45(9), 1021-1035.

## EKLER

### EK – 1

#### ISI VE SICAKLIK BAŞARI TESTİ

1. Aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masanın sıcaklığı hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. Küçük masanın sıcaklığı daha fazladır.
- B. Büyük masanın sıcaklığı daha fazladır.
- C. Sıcaklıkları eşittir.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım, eminim. <input type="checkbox"/> Sadece tahmin ettim. <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım fakat emin değilim. |
|--|

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü,

.....

.....

.....

2. Sizde aşağıdakilerden hangisi sıcaklığı en iyi şekilde ifade etmektedir?

- A. Kaynayan sıcak çorbadan içine daldırılan soğuk metal bir kepçeye geçen şeydir.
- B. Sıcak çorbanın soğuk bir mutfakta bulunan kaseye alınıp uzun bir süre bekledikten sonra kasedeki çorbada azalan şeydir.
- C. Çorba pişirilirken tencerenin ocaktaki ateşten aldığı şeydir.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım, eminim. <input type="checkbox"/> Sadece tahmin ettim. <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım fakat emin değilim. |
|--|

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü,

.....

.....

.....



3. Sizce aşağıda verilenlerden hangisi ısı ve sıcaklık kavramlarını en iyi şekilde ifade etmektedir?

- A. Sıcak bir sistemden soğuk bir sisteme aktarılan şey ısı, bir sistemin sıcaklık veya soğukluk göstergesi ise sıcaklıktır.
- B. İsimleri farklı olmasına rağmen gerçekte ikisinde aynıdır.
- C. Sıcaklık bir maddeden diğerine akarken, ısı değişmeyen bir niceliktir.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

|  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım, eminim. <input type="checkbox"/> Sadece tahmin ettim. <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım fakat emin değilim. |
|--|

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

.....

.....

.....

4. Aynı büyüklükteki iki beherden birine 200ml, diğerine 100ml su konuluyor ve sular iki özdeş enerji kaynağıyla üç dakika ısıtılıyor. Başlangıç sıcaklıkları aynı olan bu suların son sıcaklıkları hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. 200 ml hacimli suyun sıcaklığı daha fazla olur.
- B. 100 ml hacimli suyun sıcaklığı daha fazla olur.
- C. Her ikisinin de son sıcaklıkları eşit olur.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

|  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım, eminim. <input type="checkbox"/> Sadece tahmin ettim. <input type="checkbox"/> Bilerek yaptım fakat emin değilim. |
|--|

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

.....

.....

.....

5. Farklı sıcaklıklardaki iki bardakta bulunan sular bir sürahi içerisine döküldüğünde karışımın son sıcaklığı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- A. Karışımın sıcaklığı iki sıcaklığın arasında bir değer alır.  
B. Karışımın sıcaklığı iki suyun sıcaklıkları toplamına eşittir.  
C. Karışımın sıcaklığı soğuk olan suyunkinden daha soğuktur.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bilerek yaptım, eminim.  Sadece tahmin ettim.  Bilerek yaptım fakat emin değilim.

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

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

6. Birbirine temas etmekte olan farklı sıcaklıktaki iki cismin, bir süre sonra sıcaklıklarının aynı olduğu ölçülmektedir. Bu durumu aşağıda verilenlerden hangisi en iyi şekilde ifade etmektedir?

- A. Sıcak olan cisimden soğuk olan cisme sıcaklık akışı olmuştur.  
B. Sıcak olan cisimden soğuk olan cisme enerji transferi olmuştur.  
C. Soğuk olan cisim ortamın sıcaklığını emerken, sıcak olan cisim ortama sıcaklık vermiştir.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bilerek yaptım, eminim.  Sadece tahmin ettim.  Bilerek yaptım fakat emin değilim.

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

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

7. Aşağıdaki şıkların hangisinde ısı ve sıcaklıkla ilgili doğru eşleştirme yapılmıştır?

|    | Isı                                 | Sıcaklık   |
|----|-------------------------------------|--|
| A) | Isı birimi sadece kaloridir.        | Kalorimetre – Kelvin ( $^{\circ}\text{K}$ ) ya da Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
| B) | Termometre-Kalori                   | Sıcaklık birimi Joule'dir  |
| C) | Isı birimi olarak joule veya kalori | Termometre- Kelvin ( $^{\circ}\text{K}$ ) ya da Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )   |

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bilerek yaptım, eminim.  Sadece tahmin ettim.  Bilerek yaptım fakat emin değilim.

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

.....

.....

.....

.....

8. Özdeş ısıtıcılarda eşit zaman dilimlerinde ısıtılan yarım litre ve bir litrelik sular için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. Her ikisi de aynı miktar ısı alır.
- B. Yarım litrelik su daha fazla ısı alır.
- C. Bir litrelik su daha fazla ısı alır.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bilerek yaptım, eminim.  Sadece tahmin ettim.  Bilerek yaptım fakat emin değilim.

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

.....

.....

.....

.....

9. Soğuk bir kış günü ateşin karşısında ısınıyorsunuz. Isınmanızla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. Sizi ateşin yaydığı ısı ısıtır.
- B. Sizi ateşin ışığı ısıtır.
- C. Sizi ateşin sıcaklığı ısıtır.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bilerek yaptım, eminim.  Sadece tahmin ettim.  Bilerek yaptım fakat emin değilim.

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

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

10. Isının akış yönüyle ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. Isının akış yönü sıcak cisimden soğuk cisme doğrudur.
- B. Isı, sıcak ve soğuk cisimlere eşit miktarda yayılır.
- C. Isının akış yönü soğuk cisimden sıcak cisme doğrudur.

Verdiğiniz cevabın doğruluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bilerek yaptım, eminim.  Sadece tahmin ettim.  Bilerek yaptım fakat emin değilim.

Yukarıdaki.....seçeneğini işaretledim. Çünkü

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

## OGRETMEN MATERYALI-DG-1

## DERS PLANI

## BOLUM I

|            |                 |
|------------|-----------------|
| Dersin adı | Fen Bilimleri   |
| Sınıf      | 5. Sınıf        |
| Konu       | Isı ve sıcaklık |
| Süre       | 4 ders saati    |

## BOLUM II

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Öğrenci kazanımları                  | Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.   |
| Ünite kavramları                     | Isı ve sıcaklık  |
| Öğretme-öğrenme-yöntem ve teknikleri | Sunuş, buluş, soru-cevap, deney yöntemi, Kavramsal değişim metni   |
| Kullanılan eğitim teknolojileri      | Akıllı tahta   |
| Giriş dilkat çekme                   | “Benim görüşüme göre” isimli hikâyeleştirilmiş etkinlik öğrencilere dağıtılır. Soru-cevap tekniği kullanılarak önce beyin fırtınası etkinlikleri yapılır. Sonrasında öğrencilerin geri dönütlerini çalışma kâğıdında ilgili yerlere yazmaları istenir. Öğrencilere olası yanlış kavramaların neden olamayacağını açıklayan bir çürütücü metin “Benim görüşüme göre” dağıtılır.   |
| Keşfetme                             | Öğrencilere çalışma kâğıdındaki “Hangisi sıcak hangisi soğuk” etkinliğinde metni okumaları istenir. Metin sonunda yöneltilen problem cümlesine geri dönüt sağlamaları için önce soru-cevap tekniği kullanılarak beyin fırtınası etkinliği ile sözlü olarak sonrasında ise ilgili yere cevaplarını yazmaları istenir.<br>“Hangisi sıcak hangisi soğuk” metni sonunda verilen problem cümlesinin doğru cevabına öğrencilerin ulaşmasını sağlamak amacıyla deneysel öğrenci grubundaki öğrenciler üçerli grup olacak şekilde gruplara ayrılmış ve çalışma kâğıdındaki “Kararı sen ver?” isimli deneysel etkinliği yapmaları istenmiştir. Deneysel etkinlik sonrası gerçekleştirilen deneylerle ilgili sorular sorulmuş ve çalışma kâğıdında ilgili yerlere cevaplarını ve gerekçelerini yazmaları istenmiştir. Sonrasında öğrenci gruplarına termometreler dağıtılarak “Kararı sen ver” isimli deneysel çalışmayı sonlandırmaları istenir. Deneysel etkinliğin sonunda yöneltilen soruya verilecek cevaplardaki olası yanlış kavramalarının neden olamayacağını açıklayan bir çürütücü metin “Hangisi sıcak hangisi soğuk” metni öğrencilere dağıtılır. |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Açıklama</b>      | Günlük hayatımızda birçok yerde ısı ve sıcaklık kavramlarını kullanırız. Her ne kadar ısı ve sıcaklık kavramları birbirleriyle ilişkili de olsa aynı anlama gelmemektedir. Maddeler arasındaki sıcaklık farkından dolayı aktarılan, başka bir deyişle maddeler arasında alınıp verilebilen enerji türüne ısı adı verilir. Sıcaklık ise, bir maddenin başka bir maddeye göre ne kadar sıcak ya da ne kadar soğuk olduğunu gösteren bir değerdir.<br>Yukarıdaki kısa tanıma dayalı açıklamalar ders sürecinde yapılır. |
| <b>Derinleştirme</b> | Öğrencilere “Enerji bombası” etkinliği dağıtılır ve cevaplarını çalışma kâğıdındaki ilgili yerlere yazması beklenir. Etkinlik sonrası kendilerine yöneltilen sorunun cevabı da öncesinde beyin fırtınası tekniğine göre sözlü olarak sonrasında da ilgili yere yazmaları beklenir.   |

### BOLUM III

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Ölçme ve değerlendirme</b> | Öğrencilerle tartışma ortamında gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra çalışma kâğıdındaki “Enerji bombası” etkinliğin sonunda verdikleri cevap ve gerekçelerini tekrar gözden geçirmeleri istenir. Gözden geçirmeler sonrası karşılaştıkları benzerlik ve/veya uyumsuzluklar varsa ilgili yere gerekçeleriyle beraber yazmaları istenir. Sonrasında bu ders sürecinde hedeflenen kavram, olgu ve olayların kısa bir değerlendirmesini sağlayacak boşluk doldurma şeklinde soruları tamamlamaları istenir. |
|-------------------------------|---|

### BOLUM IV

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar</b> |             |
| Ders Öğretmeni                                  | Uygundur    |
| .....   | Okul Müdürü |

## OGRENCI MATERYALI-DG-1

## “Benim Görüşüme Göre”

Bir kış günü evinde çay içen Hasan, üşüdüğünü fark eder. Odanın (sıcaklığını/ısını) merak eder ve termometreye bakar. Odanın (sıcaklığının/ısının) 19°C olduğunu fark eder ve kombinin ayarını yükseltir. Daha sonrasında ise kaloriferin üstündeki ıslak bezlerin kaloriferden (sıcaklık/ısı) aldığı için kurduğunu gözlemler.

(Parantez içerisinde sıcaklık/ısı kavramları verilmiştir. Okuduğunuz metindeki cümlelere bu kavramların hangisinin doğru olarak yerleşeceğini düşünüyorsanız yuvarlak içerisine alınız, eğer her iki kavramın da doğru yerleşeceğini düşünüyorsanız her iki kavramı da işaretleyebilirsiniz. Yuvarlak içerisine aldığınız kavramları neden seçtiğinizi de kısaca gerekçenizle birlikte yazınız.)

2. cümle de seçtiğim kavram ım :

Gerekçem :

3. cümle de seçtiğim kavram ım :

Gerekçem :

4. cümle de seçtiğim kavram ım :

Gerekçem :

“Benim Görüşüme Göre” etkinliği için verdiğiniz cevaplarınız ve gerekçelerinizi düşünerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Günlük hayatta sıcaklık kavramını sıklıkla nerelerde kullanırsınız, örnek cümle şeklinde yazınız?  
.....
2. Günlük hayatta ısı kavramını sıklıkla nerelerde kullanırsınız, örnek cümle şeklinde yazınız?  
.....
3. Size göre ısı ve sıcaklık aynı kavramlar mıdır? Eğer aynı kavramlar olsaydı yukarıdaki 1. ve 2. no'lu sorulara yazdığım örnek cümlelerindeki sıcaklık/ısı kavramlarını da birbirinin yerine yazabilir miydin, bir dene bakalım!!!!!!

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

*Fukarıdaki soruya verdiğiniz cevaplarınız ve gerekçelerinizden sonra lütfen öğretmeninizden “Benim görüşüme göre” çürütücü metnini isteyiniz.*

### "Benim Görüşüme Göre"

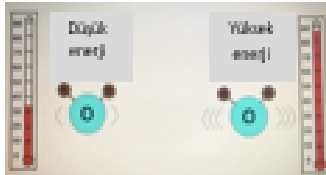
Bazı öğrencilere havanın ısısının düne göre düşük olması ya da bebek veya çocukların en basit bir üst solunum yolu enfeksiyonunda vücut ısılarının ani yükseliş göstermesi gayet normal gelir. Hatta bazı öğrencilere göre kurumaları için dışarı asılan ıslak çamaşırların güneşten aldıkları sıcaklıkla kısa sürede kurumaları da normal bir süreçtir. Ancak günlük yaşamdaki durumları ifade eden bu cümlelerin hepsi yanlıştır. Çünkü havanın ısı değil sıcaklığı olabilir. İnsanlar hastalandığında "ateşim yükseldi" ifadesinde yükselen şey "ısı" değil "sıcaklık"tır. ıslak çamaşırların kurumak için güneşten aldıkları şey de "sıcaklık" değil "ısı"dır.

Peki ISI VE SICAKLIK aynı şeyler değil miydi ?

Şimdi sizden birkaç saniye hareketsiz kalmanızı isteyelim. Hareketsiz görünmenize rağmen, aslında vücudunuzdaki tüm atomlar sürekli titreşmeye devam etmektedirler, biliyorsunuz ki atomlarınız ve titreşimleri gözlerimizin göremeyeceği kadar küçüktürler. Peki, bu atomların daha fazla titreşmeleri için ne yapmak gerekir? Eğer onları daha fazla enerjiye sahip olmalarını sağlayabilirsek daha hızlı titreşeceklerdir. Bir atomun/molekülün çok daha fazla titreştiğini söylemek, bir atomun/molekülün çok daha fazla enerjiye (kinetik)sahip olduğunu söylemekle aynı şeydir.

Peki, bir atom/moleküldeki enerjinin az veya çok olması ne demektir?

Bir şeyin ne kadar titreşen enerjiye sahip olduğu o şeyin ISI/SICAKLIĞI ile ilgili bir durumdur.



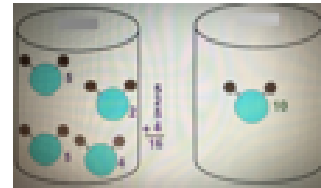
Bir şeyin **SICAKLIĞINI** artıracak veya azaltacak olan şey **ISI**'dir. Isı eklenirse, sıcaklık yükselir. Isıyı giderirsek sıcaklık düşer. Daha yüksek sıcaklıklar, moleküllerin daha fazla enerji ile hareket ettiği, titreştiği ve döndüğü anlamına gelir.

Bir şeyin ne kadar enerjileri olduğunu ölçmek için aşağıdaki her bir molekül için bazı hayali sayılar yazalım.

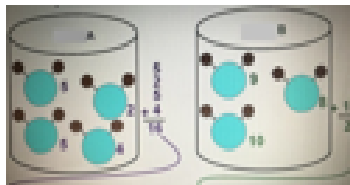


A beheri toplam 10 **ISI** birimine sahiptir.  
B beheri toplam 22 **ISI** birimine sahiptir.

**ISI TOPLAM** enerjidir.



A beherinin **ISI**'u B beherioldünden fazladır.



A beheri **10/4** (beherde 4 molekül var) = 4 sıcaklık birimine sahiptir.  
B beheri **22/2** (beherde 2 molekül var) = 11 sıcaklık birimine sahiptir.

**SICAKLIK** moleküller hareketin (enerjinin) **ortalama ÖLÇÜSÜDÜR**



B beherinin **SICAKLIĞI** A beherioldünden fazladır.  
(A beheri = 10/2 = 5 **SICAKLIK** birimi)  
(B beheri = 20/2 = 10 **SICAKLIK** birimi)



### “Hangisi sıcak hangisi soğuk”



Soğuk bir kış günü hastalanan Mehmet kendini çok sıcak hissettiğini söylemektedir. İşten eve henüz yeni gelen ve deyim yerindeyse soğuktan elleri buz tutan babası Mehmet’in vücut sıcaklığını kontrol etmek için elini Mehmet’in altına götürdüğünde Mehmet’in ateşler içinde yandığını söyler. Gün boyu sıcak bir evde Mehmet’in yanında olan annesi ise elini Mehmet’in altına götürdüğünde Mehmet’in vücut sıcaklığının o kadar da yüksek olmadığını savunur. Şizce Mehmet’in ateşinin ne kadar yüksek olduğunu kim doğru bilmiştir, annesi mi yoksa babası mı?

Peki, Mehmet’in hem annesinin hem babasının her ikisinin de aynı sonuca varmasını (Mehmet’in vücut sıcaklığı yüksek veya normal) sağlayacak nasıl bir ölçüm şekli olmalıdır?

*Yukarıdaki problem cümlelerine vereceğiniz cevap ve gerekçelerinizden sonra aşağıdaki etkinlikleri yapınız.*

### Kararı sen ver

Uzerlerinde A, B, C etiketleri olan ve içleri su dolu olan beherleri alfabetik sıraya göre masaya dizin. Sol elinizi üzerinde A etiketi olan beherde, sağ elinizi üzerinde C etiketi olan beherde daldırın. Birkaç saniye bekladıktan sonra iki elinizi aynı anda beherlerden çıkarın ve aynı anda üzerinde B etiketi olan beherde iki elinizi de daldırın. Şizce B etiketli beherin içerisinde bulunan su sıcak mı soğuk mü? Gerekçenizle beraber cevabınızı aşağıya yazınız.

-Size verilen termometreler yardımıyla önce “C” etiketli beherde bulunan suyun sıcaklığını ölçünüz ve ölçtüğünüz değer kaydediniz:

- Size verilen termometreler yardımıyla sonra “A” etiketli beherde bulunan suyun sıcaklığını ölçünüz ve ölçtüğünüz değer kaydediniz:

- Size verilen termometreler yardımıyla önce “B” etiketli beherde bulunan suyun sıcaklığını ölçünüz ve ölçtüğünüz değer kaydediniz:

Yukarıdaki işlemlerden sonra kaydettiğiniz su sıcaklıklarını düşünecek olursanız B etiketli beherin içerisinde bulunan suyun sıcaklığı için şimdi nasıl cevap verirdiniz? Gerekçenizle birlikte kısaca yazınız.

*Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaplarınızı ve gerekçelerinizden sonra lütfen öğretmeninizden “Hangisi sıcak hangisi soğuk” çürütücü metni isteyiniz.*

### Hangisi Sıcak Hangisi Soğuk?

Vücudumuzun bir sıcaklığı olduğu için doğrudan temas yoluyla sıcaklık ölçmemiz doğru sonuçlar vermeyecektir. "Hangisi sıcak hangisi soğuk" etkinliğinde bazı öğrenciler (B) bekerinde bulunan suyu bir eline göre değerlendirdiklerinde "SICAK", ama diğer ellerine göre değerlendirdiklerinde "SOĞUK" olarak ifade etmişlerdir. Her iki kıyası yapan da aynı öğrenci olduğuna ve değerlendirdikleri suya dışarıdan bir müdahale yapılmadığına göre, bir su nazil olur da hem "SICAK" hem de "SOĞUK" olabilir? Bu öğrencilerin değerlendirmeleri aslında yanlıştır. Tıpkı çok tuzlu veya çok tatlı yemeklerden sonra yediğimiz yemeklerin tatlarını doğru bir şekilde anılamadığımız gibi.

Elimizi önce oda sıcaklığına göre daha sıcak olan suya (yaklaşık 45°C) daldırdığımızda, eliniz ile sıcak su arasında daha sıcak bir sistem olan 45°C'lik sudan elinize doğru bir enerji (ısı)akışı olur ve elinizin sıcaklığı normal vücut sıcaklığınıza göre yükselmiş olacaktır. Sonrasında hemen zaman kaybetmeden oda sıcaklığında beklemiş olan suya (yaklaşık 24°C) elinizi daldırdığımızda, yine enerji (ısı)akışı olacaktır, bu kez sıcak olan sistem elimiz olacaktır yani elimizden oda sıcaklığında beklemiş olan suya doğru bir enerji (ısı)akışı olacaktır. Elimizin sıcaklığı enerji (ısı) kaybettiği için düşmeye başlayacaktır ve bu durum, içine daldırdığımız oda sıcaklığındaki suyu "soğuk"muş gibi hissetmemize sebep olur. Aynı şekilde bu kez oda sıcaklığına göre daha soğuk olan (yaklaşık 5°C) suya elimizi daldırdığımızda bu suya göre daha sıcak olan elimizden 5°C'lik suya doğru enerji (ısı)akışı olur ve bu akış elimizdeki sıcaklık değeri ile 5°C'lik suyun sıcaklıklarını dengeliyene kadar devam eder.

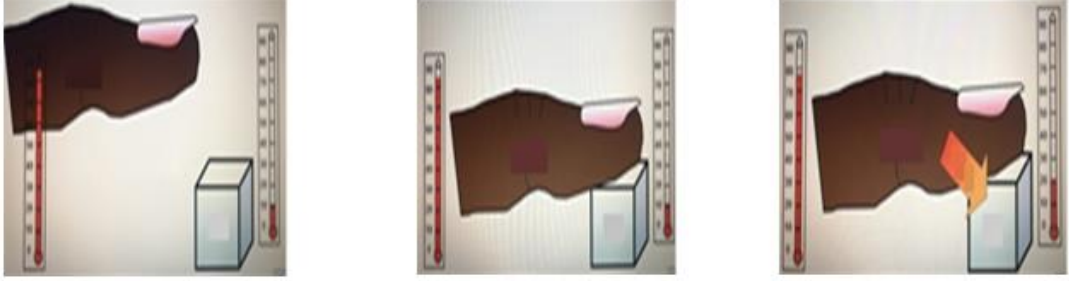
Vücut sıcaklığınıza göre çok daha düşük bir sıcaklığa ulaşmış elimizi oda sıcaklığında beklemiş suya daldırdığımızda enerji (ısı)akışı elimize doğru olacaktır suyu "sıcak"muş gibi hissederiz. Aslında her iki olayda "soğuk" veya "sıcak" diye tarif ettiğimiz suyun sıcaklık değeri aynıdır: 24°C. Dolayısıyla sıcaklık ölçülebilen bir kavramdır ve aynı zamanda hassas bir ölçümde gerektirir. Almış olduğumuz meyveleri terazi ile veya boyunumuzun uzunluğunu mezura vb. araç-gereçlerle ölçtüğümüz gibi sıcaklığı da kendine özgü ölçüm aleti olan termometre ile ölçeriz. Mehmet'in vücut sıcaklığını el ile ölçmek doğru bir sonuç vermeyeceğinden hem annesinin hem babasının ifadeleri doğru değildir.



**ISI sıcak nesnelere soğuk nesneye geçiş yapar. |**



*Bir buz küpü parmağınızdan daha soğuk olduğu için parmağınızdaki ısı buza doğru hareket edecektir. Buz, parmağınıza soğukluk ilave ederek parmağınızı daha soğuk hale getirmez. Buz, parmağınızdan ısı çalarak parmağınızı daha soğuk hale getirir.*



## “Enerji Bombası”

Televizyonda hava durumunu izleyen Omer hava sıcaklığının yarın için 5°C olacağını öğrenir. Akşam babası ile apartman yöneticisini konuşurken duyduğunda ise kışın ısınma giderleri için aldıkları taş kömürün 1kg'nun yandığında yaklaşık 1500 Kalori ısı verdiğini duyar.



Çalışma kağıdımızın “Benim görüşüme göre” etkinliği için verilen

metni hatırlayınız. Bu metinde size kullandığımız sıcaklık/ısı kavramlarını birbirinin yerine kullanıp kullanamayacağınız sorulmuştu. Yukarıdaki metinde geçen sıcaklık ve ısı kavramlarını yer değiştirerek tekrar okumanız istense, metnin doğruluğu için ne düşünürsünüz? Sıcaklık ve ısı kavramlarının yer değiştirdiğinizde size yanlış gelen cümleleri aşağıya yazınız ve neden yanlış olabileceğini gerekçenizle birlikte kısaca açıklayınız.

1. cümle:

Yanlış olduğunu düşünüyorsan gerekçen:

2. cümle:

Yanlış olduğunu düşünüyorsan gerekçen:

- Isı ve sıcaklık aynı kavramlar olsaydı birimlerinin de aynı olması gerekmez miydi? Cevabınızı gerekçenizle birlikte aşağıya kısaca yazınız

*Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaplarınızı ve gerekçenizden sonra lütfen aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

*Açıklamalarınızı yaptıktan sonra lütfen aşağıdaki boşluk doldurmaları yapınız.*

- Isı ..... sistemden ..... sisteme doğru hareket eder.
- Eğer bir buz küpü ( $-6^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta) bir kitap üzerine ( $21^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta) konursa, ....., .....'tan .....'a doğru hareket eder.
- Eğer bir buz küpü ( $-6^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta) bir kitap üzerine ( $-12^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta) konursa, ....., .....'tan .....'a doğru hareket eder.
- Bir adet domatesi bir buz küpünün yanına koyduğunuzda, ısı hangisinden hangisine doğru hareket edecektir? Isı akışı ne zaman duracaktır? Enerji kaynağı ve enerji alıcısı şu durumda hangileri olmaktadır?
- Eğer bir nesneyi..... başlarsanız ..... hareket etmeye başlayacaktır.
- Herhangi bir nesnenin molekülleri daha ..... hareket etmeye başlarsa bu nesnedeki ..... ve ..... artmış demektir.
- Sizce aşağıdakilerin hangisinin ISI'sı daha büyüktür? Nedeniyle birlikte yazınız.
  - $21^{\circ}\text{C}$  sıcaklıktaki bir ev, çünkü:
  - $10^{\circ}\text{C}$  sıcaklıktaki bir ev, çünkü:
  - $260^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta bir kibrit parçası, çünkü:
  - $37^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta bir kibrit parçası, çünkü:

## OGRETMEN MATERYALI-DG-2

## DERS PLANI

## BOLUM I

|            |                 |
|------------|-----------------|
| Dersin adı | Fen Bilimleri   |
| Sınıf      | 5. Sınıf        |
| Konu       | Isı ve sıcaklık |
| Süre       | 4 ders saati    |

## BOLUM II

|   |  |
|---|--|
| <b>Öğrenci kazanımları</b>                  | Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.   |
| <b>Ünite kavramları</b>                     | Isı ve sıcaklık  |
| <b>Öğretme-öğrenme-yöntem ve teknikleri</b> | Sunuş, buluş, soru-cevap, deney yöntemi, Kavramsal değişme metni   |
| <b>Kullanılan eğitim teknolojileri</b>      | Akıllı tahta   |
| <b>Giriş, dilkat çekme</b>                  | “Piknik” isimli hikâyeleştirilmiş etkinlik öğrencilere dağıtılır. Soru-cevap tekniği kullanılarak önce beyin fırtınası etkinlikleri yapılır. Sonrasında öğrencilerin geri dönütlerini çalışma kâğıdında ilgili yerlere yazmaları istenir.  |
| <b>Keşfetme</b>                             | Öğrencilere çalışma kâğıdındaki “Sıcak çikolata” isimli etkinlikteki metni okumaları istenir. Metin sonunda sorulan sorulara cevap vermeleri önce soru-cevap tekniği kullanılarak beyin fırtınası etkinliği ile sözlü olarak sonrasında ise ilgili yere yazmaları istenir. Sonrasında “Yandı ağzım” isimli etkinlikteki metni okumaları ve metin sonunda sorulan sorulara gerekçeleriyle birlikte cevap vermeleri ve ilgili yerlere yazmaları istenir. “Yandı ağzım” isimli metin sonunda verilen soruların doğru cevaplarına öğrencilerin ulaşmasını sağlamak amacıyla deneysel öğrenci grubundaki öğrenciler gösteri yöntemiyle araştırmacı tarafından gerçekleştirilen çalışma kâğıdındaki “Sıcaklıklara ne oldu???” isimli deneysel etkinliğini gözlemlemeleri ve ilgili yerlere gözlem sonuçlarını yazmaları istenmiştir. Deneysel etkinlik sonrası gözlemlerini kaydeden öğrencilere etkinlik sonrası iki soru sorulmuş ve çalışma kâğıdında ilgili yerlere gerekçeleriyle birlikte yazmaları istenmiştir. |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Açıklama</b>      | Keşfetme basamağında “Yandı ağzım” etkinliğinden sonra gerçekleştirilen “Sıcaklıklara ne oldu?” deneysel etkinliğinden sonra “Yandı ağzım” çürütücü metni dağıtılarak tüm öğrencilere gerekli açıklamalar ders süreci içerisinde verilir.<br>Isı, bir enerji çeşididir. Maddeler arasında gerçekleşen ısı alışverişi ile maddelerini sıcaklıkları değişebilir. Isı alışverişinin gerçekleşmesi için temas halinde olan maddelerin sıcaklıkları birbirinden farklı olmalıdır.  |
| <b>Derinleştirme</b> | Sıcaklıkları farklı olan iki madde arasında sıcaklıkları dengeleninceye kadar ısı alışverişi yaptığını kavrayan öğrencilere çalışma kâğıdındaki “Kurutma yarışı” isimli etkinlikte verilen metni okumaları istenir. Metnin sonunda kendilerine yöneltilen sorulara öncelikle soru-cevap tekniğiyle beyin fırtınası etkinlikleri yapılır ve sonrasında çalışma kâğıdındaki ilgili yerlere cevaplarını yazmaları istenir. “Kurutma yarışı” isimli metin sonunda yöneltilen sorulara beklenen doğru cevaplara öğrencilerin kendilerinin ulaşmasını sağlamak amacıyla “Beni çabuk kurut!!!” deneysel etkinliği yaptırılır. Bu deney sınıfta gösteri yöntemiyle yapılmış ve öğrencilerden deneysel etkinlik sonrası gözlemlerini çalışma kâğıdındaki ilgili yerlere yazmaları istenmiştir. Öğrenciler tüm açıklamalarını gerekçeleriyle birlikte yazdıktan sonra oluşan yanlış kavramalarının neden olamayacağını açıklayan bir çürütücü metin “Kurutma yarışı” öğrencilere dağıtılır. |

### BOLUM III

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Ölçme ve değerlendirme</b> | Öğrencilerin “Yandı ağzım” isimli etkinliğe vermiş oldukları cevaplar ile “Beni çabuk Kurut!!!” deney arasında ne gibi farklılık ve benzerlikler olduğu öğrencilerden sözbü olarak alınır. |
|-------------------------------|--|

### BOLUM IV

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar</b> |             |
| Ders Öğretmeni                                  | Uygundur    |
| .....   | Okul Müdürü |

## EK 5

### OGRENCİ MATERYALI-DG-2

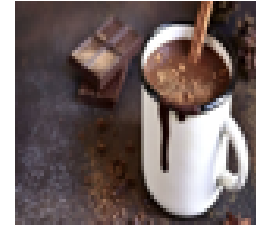
#### “Piknik”

Yazın pikniğe giden Kürşat ve Eylül ailesinin yanlarında getirdiği kavunu ikram ettiklerinde hemen yemek istemişlerdir. Ancak havanın çok sıcak olmasından dolayı yedikleri kavunun da çok sıcak olduğunu fark ederler ve bu durum onlara hiç lezzetli gelmemiştir. Pikniğin ilerleyen zamanlarında yanlarında getirdikleri karpuzu da sıcak olabileceğinden dolayı yemek istememişlerdir. Fakat babaları bu durumu bir daha yaşamamaları için karpuzu önceden ırmak kenarında suya koyduğunu söylemiştir. Sonrasında Kürşat ve Eylül karpuzu yediklerinde ilk yedikleri kavuna göre karpuzun daha soğuk olduğunu fark etmişlerdir. Ve bunun nedenini çok merak ettikleri için babalarına sormuşlardır. Babaları ise şu cevabı vermiştir:

Çünkü,

#### “Sıcak Çikolata”

Soğuk bir kış sabahı Akif ve Gülşah sabah kalktıklarında henüz tamir edilmemiş kombiden dolayı soğuk olan mutfığa koşarlar ve üşüdükleri için sıcak çikolata içmek isterler. Anneleri ikisi için hazırlayacağı sıcak çikolatayı ve sütü bir cezveye koyar ocağın üstünde yaklaşık 10 dakika kadar kaynamasını bekler. Çocuklarından üzerlerinde isimlerinin baş harfi olan aynı büyüklükteki iki kupayı getirmelerini ister. Akif mutfakta bulunan raftan aldığı bardağını getirirken Gülşah yıkama işlemini yeni bitirmiş bulaşık makinesinden aldığı bardağını annesine verir. Annesi cezvede kaydattığı sıcak çikolatayı her iki kupaaya eşit miktarlarda doldurur. Akif sıcak çikolatasını Gülşah’a göre daha kısa sürede içerken Gülşah, çok sıcak olduğu için hemen içemediğini söyler.



1) Akif ve Gülşah’ın yukarıdaki metinde belirtilen olayı düşünecek olursanız sıcak çikolatayı içmeden önce ikisi için hangi kavram/olay veya süreçler (kontrol değişkenimiz) ortak olabilir?

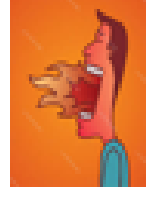
2) Anneleri tek bir cezvede aynı sürede pişirmiş olduğu sıcak çikolatayı aynı zamanda ikisine de eşit miktarda vermesine rağmen ikisi de aynı zamanda neden içememiştir?

*Yukarıdaki sorulara vereceğiniz cevaplarınızın gerekçelerini yazmak için aşağıdaki metni okuyunuz ve sonrasında sorulan soruları cevaplayınız.*



## “Yandı ağzım”

Yemek yedikten sonra çay içmek için mutfaka giden Seyit bardağına çayını doldurur. Çayından aldığı ilk yudum sonrasında Seyit’in ağzı yanar. Seyit bardağına içtiği çay miktarı kadar sıcaklığı çok daha düşük olan su koyar ve tekrar içer. Sizce Seyit’in ağzı ilk içişindeki gibi tekrar yanacak mıdır?



- Seyit’in ağzının yine ilk içişindeki gibi yandığını düşünüyorsanız gerekçenizle beraber cevabınızı kısaca yazınız?

---

---

---

- Seyit’in ağzının yanmayacağını düşünüyorsanız aşağıdaki soruları dikkate alacak şekilde cevaplarınızı aşağıya yazınız

- Sıcaklığı yüksek olan çay ile sıcaklığı daha düşük olan su arasında neler gerçekleşmiştir?

---

---

---

- Soğuk suyun ve sıcak çayın son sıcaklıklarının ilk sıcaklıklarına göre durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

---

---

---

*Fıkıradaki sorulara vereceğiniz cevaplarınızdan sonra aşağıdaki etkinlikleri yapınız!!!!!!*

### **SICAKLIKLARA NE OLDU?**

İkisi eşit büyüklükte (2 ve 3 no’lu beherler) olan ve üçüncüsü (1 no’lu beher) daha geniş olmak üzere üç tane beher belirleyiniz. Bu beherlerin içerisine koyacağımız eşit miktardaki suların farklı sıcaklıklarda ve büyük beherdeki suyun diğer beherdeki suların sıcaklıklarının arasında bir değer olmasına dikkat ediniz. Tüm beherdeki suların sıcaklıklarını ölçün ve ilgili yere yazın (Sıcaklık ölçümlerinizi termometre ile yapınız).

Daha sonra önce 1 no’lu beherin içerisine 2 no’lu beheri yerleştirin ve bir müddet bekleyin. Sıcaklık ölçümlerinizi 1 ve 2no’lu beher içerisine ayrı ayrı koyduğunuz termometreler yardımıyla yapınız. Sıcaklık değişimleri durduğunda (termometrelerde okuduğunuz değer sabit kaldığında) ölçtüğümüz değerleri uygun yerlere yazın.

Sonra tekrar 1 no’lu beherin içerisine 3 no’lu beheri yerleştirin bir müddet bekleyin. Sıcaklık ölçümlerinizi 1 ve 3 no’lu beher içerisine ayrı ayrı koyduğunuz termometreler yardımıyla yapınız. Sıcaklık değişimleri durduğunda (termometrede okuduğunuz değer sabit kaldığında) ölçtüğümüz değerleri uygun yerlere yazın.

|              | İlk sıcaklık | Son sıcaklık |
|--------------|--------------|--------------|
| 1 nolu beher |              |              |
| 2 nolu beher |              |              |
|              | İlk sıcaklık | Son sıcaklık |
| 1 nolu beher |              |              |
| 3 nolu beher |              |              |

- Sıcaklıkları farklı olan iki sıvının bulunduğu beherler (1 ve 3 no'lu ve sonrasında 1 ve 2 no'lu beherler) içine yerleştirildiğinde her iki beherlerdeki son sıcaklıklar ne oldu? Gözlemlediğiniz sonuç için gerekçenizi de yazınız.

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaplarınızı ve gerekçenizden sonra lütfen öğretmeninizden “Yandı Ağızım” isteyiniz.

### Yandı Ağızım

Çoğu öğrenci “yandı ağızım” etkinliğinde size verilen metinde olduğu gibi ısı ve sıcaklığın aynı kavramlar olduğunu düşündüğü için sıcak çikolatanın bardağa aktardığı şeyin “sıcaklık” olduğunu düşünecektir. Ya da içerisine sıcak içecek konan bir bardağın sıcak olmasını sağlayan şeyin içeceğin aktardığı kendi sıcaklığı olduğunu düşünür. Ya da sıcak bir yaz gününde serinlemek amacıyla bir bardak meyve suyunu kaydırdığımız buz parçasının meyve suyunu “soğukluk” kattığını düşünürüz.

Bu şekilde düşünen herkesin düşünceleri aslında yanlıştır. Çünkü bir maddenin başka bir maddeye göre ne kadar sıcak veya ne kadar soğuk olduğunu gösteren büyüklük **SICAKLIK** olarak adlandırılır. Isı ise iki ortam arasındaki sıcaklık farkı nedeniyle geçiş yapan ve daima yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa akan bir enerji çeşididir. Metinde de bahsedildiği üzere sıcak çikolatanın içine konduğu iki ayrı bardaklarla arasında sıcaklık farkı vardır. Sıcaklık farkı olan iki madde temas halinde iken aralarında ısı alışverişi olur. Bu alışveriş sıcaklıkları farklı olan iki maddenin sıcaklıkları eşitleninceye yani denge sıcaklığına ulaşana kadar devam eder. Hem Akif’in hem Gülşah’ın bardaklarıyla sıcak çikolata arasında da ısı alışverişi olmuştur. Ancak Akif’in bardağının ilk sıcaklığının Gülşah’ın bardağına göre daha düşük olması, içilebilir seviyeye daha kısa sürede gelmiş olmasına sebep olmuştur. Gülşah’ın bardağının ise ilk sıcaklığının Akif’in bardağına göre daha yüksek sıcaklıkta olması ile gerçekleşen sıcaklık düşüşü, içilebilir seviyeye ulaşmamasına sebep olmuştur.



ISI sıcak nesnelere soğuk nesneye geçiş yapar.



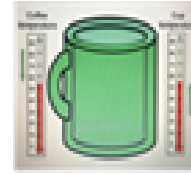
Buz fincanı: 24°C



Isıya edinen sıcak kahve: 80°C



Sıcak kahveden gelen ısı fincana doğru geçiş yapacaktır



Kahve soğur ve fincan aynı sıcaklığa gelene kadar ısınır. Çünkü fincan kahveden daha soğuktur

### *“Kurutma yarışı”*

İkiz kardeş olan Kürşat ve Eylül okuldan döndüklerinde yağmura yakalandıkları için ıslanırlar. Eve geldiklerinde Kürşat salondaki büyük bir kalorifer peteğinin önüne montunu koyarken Eylül montunu koridordaki daha küçük bir kalorifer peteğinin önüne koyar. Belirli bir süre geçtikten sonra montlarını kontrol ederler ve Kürşat’ın montusunun daha önce kuruduğunu fark ederler.



- Size göre montların kurumasını sağlayan sebep nedir?

---

---

---

- Kürşat’ın montunun daha önce kurumasını sağlayan sebep nedir?

---

---

---

*Yukarıdaki sorulara vereceğiniz cevaplarınızdan sonra aşağıdaki etkinlikleri yapınız.*

### *Beni çabuk kurut!!!!*

İki tane aynı büyüklükteki bezi ıslatınız. Islatmış olduğunuz bezleri sınıftaki biri büyük diğeri daha küçük olan kalorifer peteklerinin önüne koyunuz. Belirli aralıklarla bezlerin ıslaklığını gözlemleyiniz. Gözlemleriniz sonucunda hangi bezin daha çabuk kuruduğunu fark ettiniz? İki peteğinde aynı sıcaklıkta olmasına rağmen bezlerden birinin daha önce kurumasını sağlayan sebep ne olabilir, gerekçelerinizle birlikte yazınız?

*Yukarıdaki sorulara verdiğiniz cevaplarınız ve gerekçenizden sonra lütfen öğretmeninizden “Kurutma yarışı” çürütücü metnini isteyiniz.*

## Kurutma yarışı

Öğrencilerin büyük bir bölümü günlük hayattaki kullanımdan dolayı montları kurutan faktörün kaloriferin sıcaklığı olduğunu söyleyecektir. Tıpkı avanslarımızın yukarıdan çamaşurları yazın balkona asarak güneşten gelecek sıcaklıkla kurumalarını amaçladığı gibi. Ya da "Beni çabuk kurut" etkinliğinde olduğu gibi kış gününde bir odada kalorifer peteğine yakın yere asarak ıslak çamaşurların peteklerden gelen sıcaklıkla kurumalarını istemeleri gibi. Oysa montlar gibi ıslak çamaşurları kurutan etken, güneşten gelen veya kaloriferin yaymış olduğu SICAKLIKLARI değildir. Tüm bu düşünceler yanlıştır.


Islak çamaşurların kurumaları için hedeflenen şey enerji kaynağından enerji alıcısına aktarılan şeydir yani, SICAKLIK değü ISI'dır. Isı alınıp verilen bir enerji olduğu için sıcaklığı düşük olan montlar sıcaklığı daha yüksek olan kalorifer veya güneşten aldığı ısı enerjisiyle sıcaklıkları ilk sıcaklıklarına göre daha da yükselecek ve zamanla kuruyacaklardır. "Beni çabuk Kurut" deneysel etkinliğinde de gözlemlediğimiz gibi sınıfımızdaki petekler aynı ayarında çalıştığı sürece sıcaklıkları aynıdır. Dolayısıyla peteğin büyük veya küçük olması peteğin sıcaklığını etkilemez. Yani büyük peteğin sıcaklığı daha yüksektir veya daha küçük olan peteğin sıcaklığı daha düşüktür diyemeyiz. Tıpkı belirli bir sıcaklıkta kaymayan bir tenceredeki çorbadan bir kepçe aldığımızda kepçedeki çorba ile tenceredeki çorbanın sıcaklıklarının eşit olması gibi. Fakat sıcaklıkları farklı olan iki maddenin temas etmesi sonrası alışveriş yapılan ISI ise madde miktarına (büyüklüğüne) bağlıdır. Sıcaklıkları aynı olan iki maddeden madde miktarı daha fazla olanın verdiği veya aldığı ısı daha büyük olacaktır için büyük peteğin vermiş olduğu ısı enerjisi daha fazla olacaktır. Sonuç olarak büyük petek daha fazla ısı vereceğinden önündeki mont küçük peteğin önündeki montla göre daha çabuk kuruyacaktır.



Şimdi bir düşünelim, bir fincan yeni kaymamış suyla yapılmış bitki çayının mı ısısı daha büyüktür, yoksa

Titanic'i batıracak kadar büyük dev bir buz dağının mı? Ya da şöyle soralım, Titanic'i batıracak kadar büyük dev bir buz dağının sıcaklığı mı daha yüksektir, yoksa bir fincan yeni kaymamış suyla yapılmış bitki çayının sıcaklığı mı???

Her iki sorunun cevabı da farklı olacaktır, çünkü birinde "ısı" kavramını karşılaştırmamız isteniyor, diğersinde "sıcaklık". Yeni kaymamış suyla yapılan çayın sıcaklığı ortalama 90-100°C olacaktır. Buz dağı ister dev büyüklükte olsun ister bir fincan çay içerisine atılacak büyüklükte olsun sıcaklığının 0°C ve altında olduğunu biliyoruz. O zaman sıcaklık kavramının maddenin büyüklüğü yani miktarı ile ilgisi yoktur.



Buzdağın mikroskobik görüntüsü

Alev almış bir kibrit parçasının mikroskobik görüntüsü

BUZ DAĞI

*Bir buzdağın ISI'sı alev almış küçük bir kibrit parçasının ISI'sundan daha yüksektir, ancak SICAKLIĞI daha düşüktür. Alev almış küçük bir kibrit parçası daha yüksek bir sıcaklığa sahiptir, çünkü alev almış kibritin tüm molekülleri buzdağındaki moleküllerden çok daha hızlı hareket eder. Yani enerjileri daha fazladır (Yüksek enerji-sıcaklık yüksekliği, hatırlayın!!!)*

*Buna karşın buzdağın ISI'sı daha fazladır. Çünkü, her ne kadar buzdağındaki tüm moleküllerin hareketleri (enerji azlığı-sıcaklık düşüklüğü!!!) daha yavaş olmasına karşın, yavaş hareket eden moleküllerinin toplam enerjileri (buzdağında çok daha fazla sayıda molekül var!!) kibrit parçasındaki moleküllerin (çok az sayıda molekül var) toplam enerjisinden daha fazladır.*

“Kurutma yarış” etkinliği ve “Beni çabuk kurut” deneysel etkinliği sonrası size yöneltilen sorulara verdiğiniz cevaplarınıza yönelik gerekçeleriniz için “Kurutma yarış” çürütücü metnini okuduktan sonra doğruluğu hakkında neler söyleyebilirsiniz, lütfen tekrar gözden geçirerek aşağıya kısaca yazınız.

## Öğretmen materyali KG-1

| <b>DERS PLANI</b>                    |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>BOLUM I</b>                       |  |
| Dersin adı                           | Fen Bilimleri  |
| Sınıf                                | 5. Sınıf   |
| Konu                                 | Isı ve sıcaklık  |
| Süre                                 | 4 ders saati   |
| <b>BOLUM II</b>                      |  |
| Öğrenci kazanımları                  | Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.   |
| Ünite kavramları                     | Isı ve sıcaklık  |
| Öğretme-öğrenme-yöntem ve teknikleri | Sunuş, buluş, soru-cevap, deney yöntemi  |
| Kullanılan eğitim teknolojileri      | Akıllı tahta   |
| Giriş, dilkat çekme                  | “Benim görüşüme göre” hikâyeleştirilmiş etkinlik öğrencilere dağıtılır. Soru-cevap tekniği kullanılarak önce beyin fırtınası etkinlikleri yapılır. Sonrasında öğrencilerin geri dönütlerini çalışma kağıdında ilgili yerlere yazmaları istenir. Öğrencilere olası yanlış kavramların neden olamayacağını açıklayan bir çürütücü metin “Benim görüşüme göre” dağıtılır.   |
| Keşfetme                             | Öğrenciler okul kitabında yer alan “Nasıl yapalım?” etkinliğini incelemeleri istenir. İnceledikten sonra 5 gönüllü öğrenci seçilir ve öğretmen masasında yer alan laboratuvar malzemeleri ile kitapta verilen deney düzeneği hazırlanıp yapmaları için gerekli süre verilir. Deney sırasında elde edilen sonuçlar tahtaya yazılır  |
| Açıklama                             | Soğuk bir günde odamızı ısıtmak için soba, kalorifer gibi ısı kaynaklarından faydalanırız. Isı kaynaklarının etrafa yaydığı ısı enerjisi sayesinde odamızın sıcaklığı yükselir. Isı ve sıcaklık kavramları birbiriyle ilişkili kavramlardır. Isı ve sıcaklık kelimeleri günlük hayatta birbirinin yerine kullansak da aslında bu ikisi farklı kavramlardır. Isı, maddeler arasında alınıp verilebilen bir enerji türüdür. Sıcaklık ise enerji değildir. Sıcaklık, bir maddenin diğer maddeden ne kadar sıcak veya ne kadar soğuk olduğunu gösteren bir ölçüdür. Cisimlerin sıcaklıkları termometre ile ölçülür. Bir cismin sıcaklığını değiştirmek için alması ya da vermesi gerek ısı ise kalorimetre kabı ile hesaplanır.<br>Yukarıdaki kısa tanıma dayalı açıklamalar ders sürecinde yapılır. |

|               |   |
|---------------|---|
| Derinleştirme | Programda açıklamalardan sonra "Değerlendirme" aşamasına geçiliyor. |
|---------------|---|

### BOLUM III

|                        |   |
|------------------------|---|
| Ölçme ve değerlendirme | Öğrencilere okul kitabında yer alan "Sıra Sende" çalışmasını yapmaları istenir. Cevaplar sözlü olarak alındıktan sonra geri dönütler yapılarak eksik veya hatalı kısımlar düzeltilir. |
|------------------------|---|

### BOLUM IV

|  |
|--|
| Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar |
|--|

Ders Öğretmeni

.....

Uygundur

Okul Müdürü

## Ek-7

### Oğrenci Materyali KG-1

#### Benim G6rüşüme Göre

Bir kaş günü evinde çay içen Hasan, üşüdüğünü fark eder. Odanın (sıcaklığını/ısını) merak eder ve termometreye bakar. Odanın (sıcaklığının/ısının) 19°C olduğunu fark eder ve kombinin ayarını yükseltir. Daha sonrasında ise kaloriferin üstündeki ıslak bezlerin kaloriferden (sıcaklık/ısı) aldığı için kuruduğunu gözlemler.

#### “Nasıl Yapalım”

- ✓ Beherglaslara eşit miktarda su dolduralım. Termometreleri beherglaslara daldıralım.
- ✓ Her iki beherglası ispirto ocağıyla aynı anda ısıtmaya başlayalım.
- ✓ İki dakika ısıttıktan sonra 1.beherglasın altındaki ispirto ocağını söndürelim. 2.beherglastaki suyu ısıtmaya devam edelim.
- ✓ Termometrelerde okunan değerleri not edelim. İki dakika sonunda;
  - 1.beherglastaki suyun sıcaklığı.....
  - 2.beherglastaki suyun sıcaklığı.....
- ✓ 2.beherglastaki suyu iki dakika kadar daha ısıtalım. Termometredeki değeri okuyup not edelim. Dört dakika sonunda;
  - 2.beherglastaki suyun sıcaklığı.....
- ✓ Ölçtüğümüz sıcaklık değerlerini karıştıralım.

Beherglaslardan hangisi daha fazla ısı aldı? Bu durumda sıcaklık nasıl değiştirdi?



**“Sıra Sende”**

Aşağıda ısı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili ifadeler verilmiştir. Bu ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek işaretleyiniz. Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadelerin doğrusunu tablo belirtilen yere yazınız.

| <b>İfade</b>                                   | <b>Doğru</b> | <b>Yanlış</b> | <b>Doğru ifade</b> |
|--|--------------|---------------|--------------------|
| Havanın ısı 300°C’dir.                         |              |               |                    |
| Arifin vücut sıcaklığı 37,50°C’dir.            |              |               |                    |
| Soba odaya sıcaklık verir.                     |              |               |                    |
| Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır.           |              |               |                    |
| Buz erirken etrafından ısı alır.               |              |               |                    |
| Isı termometre ile ölçülür.                    |              |               |                    |
| Süt soğurken etrafından ısı alır.              |              |               |                    |
| Islak çamaşırlar kururken etrafından ısı alır. |              |               |                    |

## Öğretmen Materyali-KG-2

| <b>DERS PLANI</b>                           |   |
|---|---|
| <b>BOLUM I</b>                              |   |
| Dersin adı                                  | Fen Bilimleri   |
| Sınıf                                       | 5. Sınıf  |
| Konu  | Isı ve sıcaklık   |
| Süre  | 4 ders saati  |
| <b>BOLUM II</b>                             |   |
| <b>Öğrenci kazanımları</b>                  | Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.  |
| <b>Ünite kavramları</b>                     | Isı ve sıcaklık   |
| <b>Öğretme-öğrenme-yöntem ve teknikleri</b> | Sunuş, buluş, soru-cevap, deney yöntemi   |
| <b>Kullanılan eğitim teknolojileri</b>      | Akıllı tahta  |
| <b>Giriş, dikkat çekme</b>                  | "Oğuz Bebek" hikâyeleştirilmiş metin öğrenciler tarafından kitaptan okutulur. Soru-cevap tekniği kullanılarak önce beyin fırtınası etkinlikleri yapılır ve alınan cevaplar tahtaya yazılır.   |
| <b>Keşfetme</b>                             | Öğrenciler okul kitabında yer alan "Nasıl yapalım?" etkinliğini incelemeleri istenir. İnceledikten sonra 3 gönüllü öğrenci seçilir ve öğretmen masasında yer alan malzemeler ile kitapta verilen deney düzeneği hazırlanıp yapmaları için gerekli süre verilir. Deney sırasında elde edilen sonuçlar tahtaya yazılır.   |
| <b>Açıklama</b>                             | Sıcaklıkları farklı olan maddeler birbirine temas ettirildiğinde bu maddeler arasında ısı alışverişi gerçekleşir. Isı enerjisi, sıcaklığı yüksek olan cisimden sıcaklığı düşük olan cisme aktarılır. Isı aktarımı cisimlerin sıcaklıkları eşitlene kadar devam eder. Isı alışverişi gerçekleştikten sonra sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında ısı alışverişi gerçekleşmez ve temas eden iki maddenin son sıcaklıkları birbirine eşit olur.<br><br><b>Yukarıdaki kısa tanıma dayalı açıklamalar ders sürecinde yapılır.</b> |
| <b>Derinleştirme</b>                        | Programda açıklama aşamasından sonra değerlendirme aşamasına geçilmiştir.   |

### BOLUM III

**Olçme ve  
değerlendirme**

Oğrencilere okul kitabunda yer alan “Sıra Sende” çalışmasını yapmaları istenir. Cevaplar sözlü olarak alındıktan sonra geri dömütler yapılarak eksik veya hatalı kısımlar düzeltilir.

### BOLUM IV

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar

Ders Oğretmeni

.....

Uygundur

Okul Müdürü

## Ek 9

### Oğrenci materyali-KG-2

#### Oğuz Bebek

Oğuz bebek acıkmiştı. Babası ona sđt ısıtıp biberona doldurdu. Tam Oğuz bebeğe iirecekti ki biberondaki sđtđn çok sıcak olduğunu fark etti. Sđtđ Oğuz'a iirmeden önce soğutması gerekiyordu. Bunun için bir kabın yarısını soğuk suyla doldurdu. Biberonu kabın içine bıraktı. 2 dakika sonra baktığında biberondaki sđt içilebilecek sıcaklığa ulaşmıştı. Sđtđn sıcaklığının azalma sebebi ne olabilir?

#### *"Nasıl Yapalım"*

- ✓ ay fincanlarından birine sıcak, diğerine ise eşit miktarda soğuk çay dolduralım.
- ✓ çay fincanlarındaki çayların sıcaklıklarını termometre ile lğp kaydedelim.
- ✓ Her iki çay fincanındaki çayları boş sđrahiye boşaltıp karışmasını sağlayalım.
- ✓ Karışımın sıcaklığını termometre ile ölçerek kaydedelim.
  - Sıcak ayın ilk sıcaklığı.....
  - Soğuk ayın ilk sıcaklığı.....
  - Sđrahinin içerisindeki çayın sıcaklığı.....

Sıcak ve soğuk çayların sıcaklıkları nasıl değişti? Aşağıya yazalım. |