

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “MADDENİN HALLERİ VE ISI”  
ÜNİTESİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM SAĞLAMALARINDA FARKLI  
KAVRAMSAL DEĞİŞİM YÖNTEM VE TEKNİKLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ  
REHBER MATERYALLERİN ETKİSİ

Merve HACIMUSTAFAOĞLU

EYLÜL 2015

## ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “MADDENİN HALLERİ VE ISI”  
ÜNİTESİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM SAĞLAMALARINDA FARKLI KAVRAMSAL  
DEĞİŞİM YÖNTEM VE TEKNİKLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ REHBER  
MATERYALLERİN ETKİSİ

HACIMUSTAFAOĞLU, Merve

Giresun Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI

EYLÜL 2015, 170 sayfa

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konu ve kavramlarına yönelik kavramsal değişim sağlamalarında farklı kavramsal değişim yöntem ve tekniklerle zenginleştirilmiş rehber materyallerin etkisini incelemektir. Araştırmanın örneklemi Ağrı İli Patnos İlçesindeki Vali Yusuf Yavaşcan Ortaokulu'nun 8. sınıfında öğrenim gören toplam 40 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada ön test-son test dizaynı yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deney grubunda farklı kavramsal değişim yöntem ve tekniklerle zenginleştirilmiş rehber materyallerle kontrol grubunda ise mevcut materyaller kullanılarak uygulamalar yürütülmüştür. Araştırmada veriler, Maddenin Halleri ve Isı-Sıcaklık Kavram Testi (MHISKT) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. MHISKT'den elde edilen verilerin istatistiksel analizleri öğrencilerin ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ( $t= 1,809$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2=0,38$ ). Başka bir ifadeyle öğrencilere farklı kavramsal değişim yöntem ve tekniklerle zenginleştirilmiş rehber materyallere dayalı yapılan öğretim, onların son test puanlarında ön teste göre anlamlı derecede bir artışa sebep olmuştur. Araştırmada hazırlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin, “Maddenin Halleri ve Isı”

ünitesindeki konu ve kavramlarda sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilerek olumlu yönde kavramsal değişim gerçekleştirmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Farklı kavramsal değişim yöntem ve tekniklerle zenginleştirilmiş rehber materyallere dayalı yapılan öğretimin farklı disiplinlerde ve konularda da etkililiğinin araştırılması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Maddenin halleri ve ısı, sıcaklık, Farklı kavramsal değişim yöntem ve teknikler, Kavram yanlışlığı, Kavramsal değişim.

## ABSTRACT

### MASTER THESIS

#### THE EFFECT OF GUIDING MATERIALS ENRICHED WITH DIFFERENT CONCEPTUAL CHANGE METHODS AND TECHNIQUES ON SECONDARY SCHOOL 8<sup>th</sup> GRADE STUDENTS' CONCEPTUAL CHANGING ABOUT THE UNIT “THE STATES OF MATTER AND HEAT”

HACIMUSTAFAOĞLU, Merve

Giresun University

Institute of Science

Department of Teaching Science

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Fethiye KARSLI

SEPTEMBER 2015, 170 pages

The aim of this study is to analyze the effect of guiding materials enriched with different conceptual change methods and techniques on secondary school 8<sup>th</sup> grade students' to provide them a conceptual change in their view of the unit "The states of Matter and Heat". The sample group of the study consists of 40 8<sup>th</sup> grade students who have been studying at Vali Yusuf Yavaşcan Secondary School in Patnos in Ağrı. In the study pre test and post test designed quasi-experimental method is used. The practises are carried out by using different conceptual change methods and techniques with the experimental group and existing materials with the control group. In the study the data is gathered by using the concept test of "the states of matter and heat" (TSMH) and semi-structured interview forms. The statistical analysis of the data gathered by TSMH indicates that there is a significant difference between the the students' pre and post tests results ( $t= 1,809$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2=0,38$ ). In other words, students get substantially higher grades in their post test compared to their pre test score by using the guiding materials enriched with different conceptual change methods and techniques. The materials used in the study are crucially important for the students to square accounts about the unit "The states of Matter and Heat" and they help them to have a better

conceptual change about the unit. It is suggested that the effect of teaching based on the guiding materials enriched with different conceptual change methods and techniques should be analyzed in other disciplines and subjects.

**Key Words:** The states of Matter and Heat, Temperature, Different conceptual change methods and techniques, Misconception, Conceptual Change

This thesis was supported by Giresun University Scientific Research Projects Unit. Project code: EĞT-BAP-C-220413-13

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın tüm aşamalarında her türlü bilimsel desteği sağlayan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI'ya, bilgi birikimleri ve değerli görüőleriyle katkı sağlayan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN'e, Yrd. Doç. Dr. Hava İPEK AKBULUT'a, Arő. Gör. mm Gülsüm DURUKAN'a, kavram testi sorularının hazırlanmasında desteklerini esirgemeyen Fen ve Teknoloji ğretmenleri Ali ÖZTAŐ'a ve Fuat ALTINKAYA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalıőmam sırasında maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen aileme de teşekkür ederim.

Bu alıőma Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi EğT-BAP-C-220413-13 kodlu proje kapsamında desteklenmiőtir. Yetkililere teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	I
ABSTRACT.....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
TABLolar DİZİNİ .....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
EKLER DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ .....	1
1.1.    Problem durumu .....	3
1.2.    Problemler ve hipotezler.....	5
1.2.1.    Problem cümlesi .....	5
1.2.2.    Hipotez (Sıfır hipotez) .....	6
1.3.    Değişkenler .....	6
1.3.1    Bağımsız değişken.....	6
1.3.2    Bağımlı değişken .....	6
1.3.3.    Kontrol edilen değişken/ler.....	6
1.4.    Varsayımlar.....	6
1.5.    Sınırlılıklar .....	7
1.6    Araştırmanın amacı.....	7
1.7.    Araştırmanın önemi.....	7
1.8.    İlgili araştırmalar .....	9

1.8.1. Kavramsal değişim yaklaşımına yönelik yapılmış araştırmalar .....	9
1.8.2. Literatürde ısı ve sıcaklık konusunda tespit edilen kavram .....	13
yanılgıları	
1.8.3. Kavramsal değişim yaklaşımı .....	16
1.8.4. 5E modeli .....	18
1.8.5. Çalışma yaprakları .....	19
1.8.6. Kavramsal değişim metinleri .....	20
1.8.7. Kavram haritaları .....	22
1.8.5. Çalışma yaprakları .....	19
1.8.6. Kavramsal değişim metinleri .....	20
1.8.7. Kavram haritaları .....	22
1.8.8. Animasyonlar	25
1.8.9. Deney yöntemi .....	26
1.8.10.Örnek olay yöntemi.....	27
1.8.11. Kavram karikatürleri	28
1.8.12. Tanılayıcı dallanmış ağaç.....	28
1.8.13.Yapılandırılmış grid .....	29
1.8.14. Anlam çözümlene tablosu	30
2. MATERYAL VE METOD .....	32
2.1. Deneysel desen .....	32
2.2. Çalışma grubu .....	32
2.3. Veri toplama araçları .....	33
2.3.1. Maddenin halleri ve ısı-sıcaklık ile ilgili kavram testi (MHISKT) .....	33
2.3.2. Araştırmada kullanılan MHISKT'nin geliştirilmesi .....	34



2.3.3.	Kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış görüşme .....	37
2.4.	Verilerin analizi .....	38
2.5.	Uygulama süreci .....	39
2.6.	Öğretim materyali .....	40
3.	BULGULAR .....	51
3.1.	Maddenin halleri ve ısı sıcaklık kavram testinden elde edilen bulgular .....	51
3.2.	Maddenin halleri ve ısı ünitesindeki konu ve kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular .....	53
3.3.	“Isı ve Sıcaklık” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	53
3.4.	“Öz ısı” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	58
3.5.	“Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	60
3.6.	“Erime-Donma ve Buharlaştırma-Yoğuşma Isısı” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	63
3.7.	“Isınma Soğuma Eğrileri” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	67
4.	TARTIŞMA .....	74
4.1.	MHISKT’den elde edilen bulguların tartışılması .....	74
4.2.	“Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konu ve kavramlarla ilgili yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulguların tartışılması .....	76
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	82
	KAYNAKLAR .....	84
	EKLER .....	119
	ÖZGEÇMİŞ .....	170

## TABLÖLAR DİZİNİ

### TABLO

1.1.	Kavramsal değişim yaklaşımına yönelik yapılmış bazı çalışmalar .....	9
1.2.	Isı sıcaklık konusuyla ilgili literatürden tespit edilen kavram yanlışları .....	14
2.2.	Yarı yapılandırılmış görüşmede öğrencilerin kavramsal anlamaları, kısaltmaları ve örnek ifadeleri.....	39
2.3.	Geliştirilen öğretim materyalleri, geliştirilme amaçları ve aşamaları .....	42
2.4.	“Öz ısı” konusunda geliştirilen rehber materyalin ders planı .....	49
3.1.	Deney ve kontrol gruplarının MHISKT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması için bağımsız t-testi sonuçları .....	51
3.2.	Deney ve kontrol gruplarının MHISKT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması için bağımlı t-testi sonuçları .....	52
3.3.	“Isı ve Sıcaklık” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	53
3.4.	“Öz ısı” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	58
3.5.	“Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	60
3.6.	“Erime-Donma ve Buharlaşıma-Yoğuşma Isısı” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	64
3.7.	“Isınma Soğuma Eğrileri” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular .....	67

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### ŞEKİL

2.1. “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının giriş aşaması.....	45
2.2. “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının keşfetme aşaması.....	46
2.3. “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının açıklama aşaması.....	47
2.4. “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının derinleştirme aşaması.....	48
2.5. “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının değerlendirme aşaması.....	49
3.1. Kontrol grubunda bulunan öğrencinin (K1) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği.....	69
3.2. Kontrol grubunda bulunan öğrencinin (K2) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği.....	70
3.3. Kontrol grubunda bulunan öğrencinin (K3) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği.....	71
3.4. Deney grubunda bulunan öğrencinin (D1) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği.....	71
3.5. Deney grubunda bulunan öğrencinin (D2) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği.....	72
3.6. Deney grubunda bulunan öğrencinin (D3) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği.....	73

## KISALTMALAR DİZİNİ

5E ÖMA	5E öğretim modelinin aşamaları
AÇT	Anlam çözümleme tablosu
D1	Deney grubunda bulunan üst gruptaki öğrenci
D2	Deney grubunda bulunan orta gruptaki öğrenci
D3	Deney grubunda bulunan alt gruptaki öğrenci
DC	Doğru cevap
DG	Deney grubu
K	Konular
K1	Kontrol grubunda bulunan üst gruptaki öğrenci
K2	Kontrol grubunda bulunan orta gruptaki öğrenci
K3	Kontrol grubunda bulunan alt gruptaki öğrenci
KDC	Kısmen doğru cevap
KDM	Kavramsal değişim metni
KG	Kontrol grubu
KYC	Kavram yanılgılı cevap
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MHISKT	Maddenin halleri ve ısı-sıcaklık kavram testi
TDA	Tanılayıcı dallanmış ağaç
YC	Yanlış cevap

## **EKLER DİZİNİ**

- EK 1. Maddenin halleri ve ısı-sıcaklık kavram testi (MHISKT)
- EK 2. “Maddenin Halleri ve Isı Çalışma” ünitesi ile ilgili çalışma yaprağı
- EK 3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

## 1. GİRİŞ

Fen öğretimi öğrencilerin fen kavramlarını anlamlı öğrenmelerine ve bilinçli olarak kullanmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Karakethüdaoğlu, 2010). Kavramlar, bireylerin geçmiş yaşantılarına ve buna bağlı olarak tecrübeleriyle doğrudan ilişkili bir biçimde zaman içinde gelişirler (Ülgen, 2001). Ancak gerek öğretimden önce, gerekse öğretim sırasında kazanılan her deneyimin sonunda geliştirilen kavramlar, bazen bilimsel kavramlarla örtüşmemektedir. Bu tür fikirleri ifade etmek için Driver ve Easley (1978) “alternatif çerçeve (alternative framework)”, Helm (1980) “kavram yanılması (misconceptions)”, Halloun ve Hestenes (1985) “genel duyu kavramları (common sense concepts)”, Anderson ve Smith (1987) “ön kavramlar (preconceptions)” vb. terimler kullanmışlardır (Akt: Akgül, 2010).

Kavram yanılması, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanan kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgilerdir (Çakır ve Yürük, 1999). Çocuk fikirleri olarak da tanımlanan bu fikirler genellikle bilimsel görüşten farklıdır ve değişmeye karşı fazlaca dirençlidir. (Ceylan, 2008). Genelde konuların soyut kavramları içermesi öğrencilerin bu fikirlere sahip olmasında etken bir rol oynamaktadır.

Fen eğitimi araştırmalarında kavram yanılıklarına sıklıkla konu olan kavramlardan ikisi “ısı ve sıcaklık” kavramlarıdır (Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesenligil, 2003). Literatür incelendiğinde ısı ve sıcaklık üzerine öğrencilerin kavram yanılıklarını inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Clough ve Driver, 1985; Başer, 1996; Carlton, 2000; Gürses, Doğar ve Yalçın 2002). Örneğin Erickson (1979) altıncı sınıf öğrencileriyle, Başer ve Çataloğlu (2005) yedinci sınıf öğrencileriyle, Eryılmaz ve Sürmeli (2002) lise birinci sınıf öğrencileriyle ve Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003) lise ve üniversite öğrencilerinin ısı- sıcaklık konusunda çeşitli kavram yanılıklarına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Taranan çalışmalardan da anlaşıldığı gibi ilköğretimden yüksek öğretime kadar her yaş grubundaki öğrencilerin “ısı ve sıcaklık” konusunda kavram yanılıklarına sahip olduğu görülmektedir. Özellikle ilköğretim kademelerindeki öğrencilerde kavram yanılıklarının olması ileriki yıllarda ilgili kavramlar üzerine

yapılandıracağı diğer konu ve kavramları anlamada zorluk çekmelerinin bir nedeni olarak gösterilebilir (Şensoy, Aydoğdu, Yıldırım, Uşak ve Henger, 2005).

Kavram yanlışları, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi engellediğinden yanlışlarının belirlenmesi ve kavram yanlışlarını gidermeye yönelik öğrenme metotları kullanılarak yanlışların giderilmesi gerekmektedir (Köse, Kaya, Gezer ve Kara, 2011; Ayvacı ve Şenel Çoruhlu 2009; Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Bu nedenlerle öğrencilerde kavram yanlışlarını tespit ederek bu yanlışların giderilmesine yönelik çalışmalar önemli hale gelmektedir.

Fen öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemlerin kavram yanlışlarını gidermede yetersiz olduğu yapılan birçok çalışmada ortaya konmuştur (Çakır, Geban ve Yürük, 2002; Pınarbaşı, Canpolat, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Üce ve Sarıçayır, 2002; Ayas, Köse ve Taş, 2003; Köse, 2004; Çepni, Bayri ve Özsevgeç, 2007; Akgün ve Aydın, 2009; Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007; Karşlı, 2011; Karşlı ve Çalık, 2012).

. Öğrencilerdeki yanlış anlamaları ve kavram yanlışlarını gidermede birçok yöntem bulunmakla birlikte son zamanlarda kavramsal değişim yaklaşımlarının tercih edildiği yapılan çalışmalardan görülmektedir (Duru ve Gürdal, 2000; Ayas ve Coştu, 2002; Morgil, Erdem ve Yılmaz, 2003; Akgün ve Gönen, 2004; Kabapınar, 2005; Karahan, 2007; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Kavak, 2009; Şahin, 2010; Karşlı, 2011; Öztürk, 2011; Polat, 2011; Karşlı ve Çalık, 2012).

Kavramsal değişim yaklaşımı araştırmacılar tarafından, kavramsal yapılandırma süreci için en aydınlatıcı ve en açıklayıcı yaklaşımlardan birisi olarak kabul edilmektedir (Demastes, Good ve Peebles, 1996, Tyson, Venville, Harrison ve Treagust, 1997, Beeth, 1998, Feldman, 2000, Thorley ve Stoofflett, 1996, Dagher, 1994, Cobern, 1996; akt. Pınarbaşı, 2002).

Yapılan çalışmada ise ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konu ve kavramlarına yönelik kavramsal değişim sağlamalarında FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin etkisini incelemek amaçlanmaktadır.

## 1.1. Problem Durumu

Derslerde öğrencinin pasif dinleyici öğretmenin bilgi aktaran olması ve öğrencinin öğrenme süreci dışında tutulması, öğretim yöntemlerinde okuma ve dinlemeye dayalı, ezberci ve klasik yöntemlerin çağdaş yaklaşımlara tercih edilmesi, başarı oranını düşürmektedir (Eşme, 2003; Karakethüdaoğlu, 2010). Bundan dolayı kavram yanlışlarının giderilmesi için geliştirilmiş yöntemler ve yapılan araştırmalar, Fen Bilimleri Eğitimi'nde önemli bir yer tutmaktadır (Sönmez, Geban ve Ertepinar, 2001: 35-38).

Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayanan bir 'Kavramsal Değişim Modeli' geliştirmişlerdir. Bu model, öğrenmede önceden var olan bilgiye ve yeni bilgi eklemeye ek olarak kişinin kavramlarının değişimini öngörmektedir. Bu modele göre öğrenme, etkileşimin doğasına bağlı olan sonuçta yeni ve mevcut kavramlar arasındaki etkileşimdir (Ceylan, 2008).

Kavramsal değişimin gerçekleşme sürecinde ilk olarak, kavram yanlışları dikkate alınmakta ve bu yanlışların değiştirilmesi ya da yeniden düzenlenmesi üzerinde durulmaktadır. Bu süreçte öğrencilerin, öncelikle karşılaştıkları yeni bir problemin çözümünde mevcut bilgilerinin yetersiz olduğunun farkına varmaları sağlanmalıdır. Bu yetersizlik hissedildiğinde, öğrencilerde önceki bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir uyumsuzluk ve bunun sonucunda da zihinsel çatışma meydana gelecektir. Böylece, öğrenci kavramsal değişime hazır hale gelecektir. Bu noktadan sonra öğrencilere verilecek yeni kavram, onlar tarafından anlaşılır, mantıklı ve verimli bulunmalıdır (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982; Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirmeyi amaçlayan çalışmalarda genellikle; kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, analogi, deney ve çalışma yapıları, kavram karikatürleri gibi rehber materyaller kullanılmaktadır (Özkan, 2001; Uzuntiryaki, Çakır ve Geban, 2001; Sönmez, Geban ve Ertepinar, 2001; Bilgin ve Geban, 2001; Demicioğlu, 2003; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Tekin, Kolomaç ve Ayas, 2004; Kılıç ve Sağlam, 2004; Karlı, 2011; Karlı ve Çalık, 2012).



Kavramsal değişimi temel olarak geliştirilen öğretim etkinliklerinin, kavram yanlışlarını gidermede diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu birçok çalışmada tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan bazıları:

1. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada kimyasal denge kavramlarını anlamada (Karakethüdaoğlu, 2010); ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilgisayar ile ilgili temel kavramları anlamada (Ağca, 2006); 6. sınıfta okuyan öğrencilerin “Mikroorganizmalar” konusuyula ilgili kavramları anlamada (Çobanoğlu ve Kalafat, 2012); üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermede (Damlı, 2011); lisede okuyan 9. sınıf öğrencilerinin iklim konusunun öğretiminde (Akbaş, 2008); lise 10. sınıfta okuyan öğrencilerinin çözünürlük dengesi kavramlarının anlaşılmasında (Önder, 2006); ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin, çözünürlük konusundaki öğrenme zorlukları ve yanlışların giderilmesinde (Tekin, Kolamaç ve Ayas, 2004); 10. sınıf öğrencilerinin kimyasal reaksiyonlar ve enerji konularındaki kavramları anlamalarında (Ceylan, 2004); 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlarla ilgili kavramları anlamalarında (Pabuçcu ve Geban, 2006); 10. sınıf öğrencilerinin reaksiyon hızı konusunu anlamalarında, kavram yanlışlarını azaltmalarında ve kimya dersine olan tutumlarında (Balcı, 2006); 10. sınıf öğrencilerinin asit- baz konusuyula ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde (Geban ve Pabuçcu, 2006); üniversite öğrencilerinin kimyasal denge kavramlarını anlamalarında (Canpolat ve diğerleri, 2006); 10. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde (Özmen, 2007); 9. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusunu anlamasında (Alkhawaldeh, 2007); 10. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusunu anlamalarında (Atasoy ve diğerleri, 2009); fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin “Elektrokimyasal piller” konusundaki kavram yanlışlarını gidermede (Karlı ve Çalık, 2012) kavramsal değişimin olumlu yönde etkisinin olduğu belirtilmektedir.

Isı ve sıcaklık konusu hem soyut kavramları içinde barındırması hem de sıklıkla kavram yanlışlarına rastlanan bir konu olması sebebiyle anlaşılması zorlaşmakta ve öğrenciler için zor bir konu olarak nitelendirilmektedir (Şenocak vd., 2003). Literatürde zor olarak nitelendirilen bu konuda kavramsal değişime yönelik bazı çalışmalar bulunmaktadır.

Akgül (2010), Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmasında ısı ve sıcaklık konularıyla ilgili düz metinleri, çürütücü metinleri ve üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrenciler arasından üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okumuş olanlarının diğerlerine göre daha iyi olduğunu tespit etmiştir.

Sarı Ay (2011), araştırmasında 8. sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusuyla ilgili kavram yanılgılarında kavramsal değişim metinlerinin geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Başer ve Çataloğlu (2005), araştırmasında kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavramları öğrenmelerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Olgun (2008), araştırmasında kavram haritalarının 5. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlamlarını kolaylaştırdığını belirtmiştir.

Bu çalışmalar incelendiğinde ısı ve sıcaklık konusunda, öğrencilerin anlamalarına kavramsal değişim yaklaşımlarından sadece birinin etkisinin incelendiği çalışmaların yer aldığı görülmekte; ancak FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş materyallerin bu konuda öğrencilerin yanılgılarını gidermeye etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmada ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin anlamalarına etkisini incelemek amacıyla FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş materyaller bir arada kullanılmıştır.

## **1.2. Problemler ve Hipotezler**

### **1.2.1. Problem Cümlesi**

Bu çalışmanın ana problem cümlesi; “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki konu ve kavramlarda kavram yanılgılarının giderilerek olumlu yönde kavramsal değişim sağlamalarında FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin etkisi nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

### **1.2.2. Hipotez (Sıfır Hipotez)**

H1: Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki konu ve kavramlarda kavram yanılgılarının giderilerek olumlu yönde kavramsal değişim sağlamalarında FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin anlamlı bir etkisi vardır.

### **1.3. Değişkenler**

Bu çalışma, bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken olmak üzere üç çeşit değişken içermektedir.

#### **1.3.1. Bağımsız Değişken**

Bu çalışmanın bağımsız değişkeni; FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerdir.

#### **1.3.2. Bağımlı Değişken**

Bu çalışmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin Maddenin Halleri ve Isı ünitesindeki kavramsal değişimidir.

#### **1.3.3. Kontrol edilen değişken/ler**

Öğretmen, okul ortamı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, 5E öğretim modeli, ön ve son testler ve öğretim sürecidir.

### **1.4. Varsayımlar**

1. Öğrencilerin maddenin halleri ve ısı sıcaklık kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevaplarda samimi oldukları kabul edilmiştir.
2. Uygulama esnasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birbirleriyle herhangi bir etkileşim içinde olmadığı varsayılmıştır.

3. Öğretimi yapan kişi araştırmacının bizzat kendisi olduğundan uygulama sonunda yapılan tüm etkinliklerin öğrencilere not olarak yansımayacağı vurgulanmıştır. Öğrencilerin not kaygısı taşımadan rahat bir ortamda öğrenim gördükleri varsayılmıştır.

### **1.5. Sınırlılıklar**

1. Çalışma süresi, MEB'in fen ve teknoloji dersi öğretim programında "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesi için belirtilen altı hafta ile sınırlıdır.

### **1.6. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programında yer alan "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesindeki konu ve kavramlara yönelik FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişim süreçlerine etkilerini incelemektir.

### **1.7. Araştırmanın Önemi**

Fen eğitiminde ısı ve sıcaklık konusu soyut bilgiler içermesinden dolayı öğrencilerde kavram yanılgıları rastlanan konuların başında gelmektedir (Turgut ve Gürbüz, 2011; Başer ve Çataloğlu, 2005; Olgun, 2008). Bunun en büyük sebeplerinden birisi de "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinde yer alan ısı ve sıcaklık kavramlarının günlük hayattaki konuşmalarda birbirlerinin yerine kullanılmasıdır (Kesidou ve Duit 1993). Bu da öğrencilerin yanılgılı ifadelerle sahip olmalarına neden olmaktadır.

Yapılan literatür incelemelerinde ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgılarını belirlemeye ve gidermeye yönelik çeşitli çalışmalara rastlanılmıştır. Akgül (2010), yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarında ısı-sıcaklıkla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini kullanmıştır. Kavak (2009), yaptığı çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili öğrenci başarısını belirlemede kavram haritası tekniğini kullanmıştır. Sarı Ay (2011), çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf

öğrencilerinin ısı-sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlarını gidermede kavramsal değişim metinlerini kullanmıştır. Bahadır (2011), yaptığı çalışmada ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerin ısı-sıcaklıkla ilgili konudaki başarılarını ve fene karşı tutumlarını belirlemede işbirlikli öğrenme temelli bilimsel mektupların etkisini incelemiştir. Aydın (2007), yaptığı çalışmada ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerin ısı-sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlarını gidermede kavram haritasını; Bayram (2010), beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlarını gidermede probleme dayalı öğrenme yöntemini; Damlı (2011), üniversite öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermede kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşim yöntemini ve Altınok (2011), ilköğretim beşinci sınıfta okuyan öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminde laboratuvar yöntemini kullanmışlardır. Yapılan çalışmalardan ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlarını gidermede son yıllarda kavramsal değişim yaklaşımının tercih edildiği görülmektedir. Çalışmalarda öğrencilerin ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlarını gidermeye kavramsal değişim yaklaşımlardan sadece bir veya iki yöntemin kullanıldığı görülmüş, kavramsal değişime yönelik FaKaDeYT'in bir arada kullanıldığı çalışmalara pek rastlanılmamıştır. FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerle yapılan bir öğretimin "ısı ve sıcaklık" konularında öğrencilerin anlamalarına etkisinin daha önceden araştırılmamış olması çalışmanın önemini ortaya çıkarmaktadır.

Karahan (2007), kavram haritası, yapılandırılmış grid ve tanılayıcı dallanmış ağaç gibi metotların alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri olarak ortaöğretim dokuzuncu sınıf biyoloji dersi "Hücre, Canlıların Çeşitliliği ve sınıflandırılması" konularında uygulanabilirliği ve öğrenci başarısına katkısı üzerine bir çalışma yürütmüştür. Araştırmasında kontrol grubunu oluşturan öğrencilere klasik metotlarla ölçme ve değerlendirme yapılırken, deney grubuna derslerin işleniş sırasında kavram haritaları, grid ve tanılayıcı dallanmış ağaç uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun başarıları arasında anlamlı bir fark olduğunu, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin biyoloji konularına uygulanabildiğini ve öğrenci başarısına anlamlı bir katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada ise öğrencilerin ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kavramsal değişim yaklaşımına göre hazırlanmış çalışma yapılarında kavramsal değişim stratejileri olan kavramsal değişim metni, kavram haritası, kavram karikatürü ve deney yöntemi, animasyonlar ve alternatif

değerlendirme tekniklerinden de anlam çözümleme tablosu, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, gibi teknikler bir arada kullanılmıştır. Bu yöntem ve tekniklerin bir arada kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu yönde katkısının olduğu çeşitli çalışmalarda tespit edilmiştir (Karlı, 2011; Karlı ve Çalık, 2012; Şahin, 2010).

## 1.8. İlgili Araştırmalar

### 1.8.1. Kavramsal Değişim Yaklaşımına Yönelik Yapılmış Araştırmalar

Aşağıda kavramsal değişim yaklaşımına yönelik literatürden tespit edilen bazı çalışmalar sunulmuştur. Bu çalışmaların amacı, örnekleme, yöntemi, veri toplama araçları ve araştırmaların sonuçları Tablo 1.1’de özetlenmiştir.

Tablo 1.1 Kavramsal Değişim Yaklaşımına Yönelik Yapılmış Bazı Çalışmalar

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Kingir ve Geban, (2012)	Kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretimin öğrencilerin reaksiyon hızı kavramlarına etkisini geleneksel öğretim yaklaşımı ile karşılaştırarak inceleme.	45 onuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Kimya Kavram Testi Reaksiyon Hız Kavram Testi Kavramsal Değişim Testi	Öğrencilerin reaksiyon hızı kavramını anlamalarında kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretim geleneksel öğretimden daha etkilidir.
Karakuyu ve Tüysüz, (2011)	Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin elektrik kavramlarına katkısını ve bunların akılda tutulma durumunu araştırma.	66 onuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Elektrik Ön Bilgi Testi Elektrik Kavram Testi Mantıksal Düşünme Yetenek Testi	Kavramsal değişim metinleri kullanımının, geleneksel öğretimden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Ceylan ve Geban, (2010)	Kavramsal değişime dayalı öğretimin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar ve enerji konularındaki kavramları anlamalarını, kimyaya karşı tutumlarını geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırarak inceleme.	61 onuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji Kavram Testi Kimya Tutum Ölçeği Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Kavramsal değişim yaklaşımı kullanılan öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar ve enerji kavramları anlamalarında kimyaya karşı tutumlarında geleneksel yöntemini kullanan gruba göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Çetingül ve Geban, (2005)	Kavramsal değişim metinleri ile birlikte kullanılan benzeştirmelerin öğrencilerinin asit ve bazlar hakkındaki bilgilerini ne şekilde etkilediğini araştırma.	47 onuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Asit ve Baz Kavram Yanılgı Testi	Kavramsal değişim yaklaşımı baz alınarak deney grubunda uygulanan öğretim yöntem, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin performansını arttırmada daha etkilidir.
Canpolat, Pınarbaşı ve Bayrakçeken, (2004)	Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı model kullanımının fen alanındaki kavramların öğretimindeki etkinliğini incelemeye yönelik literatür inceleme.	-	Doküman Analizi Yöntemi	-	Fen kavramlarının öğretiminde model kullanımının öğretimin etkinliğini artırdığı sonucuna varılmıştır.

**Tablo 1.1 (devamı)**

Pınarbaşı ve Canpolat, (2002)	Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı kavram değiştirme metninin fen kavramlarının öğretimindeki etkinliğini incelemeye yönelik literatür araştırma.	-	Doküman Analizi Yöntemi	-	Kavram yanlışlarının düzeltilmesinde en etkili yöntemlerde birisinin de, kavram değiştirme metninin kullanıldığı öğretim yönteminin olduğu söylenebilir.
Çaycı, (2007)	Kavram değiştirme metinleriyle yapılan öğretimin, öğrencilerin dokular konusundaki kavramları öğrenmeleri üzerine etkisini inceleme.	Sınıf öğretmenliği okuyan 49 öğrenci	Yarı Deneysel Yöntem	Kavram Başarı Testi Fene Yönelik Tutum Testi	Öğrencilerin dokular ünitesindeki kavram başarıları üzerinde, kavram değiştirme metninin geleneksel kavram öğretiminden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Ceylan, (2008)	Elektrik ünitesinin öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı öğretim modelinin öğrenci başarısı ve tutumuna etkililiği araştırma.	53 altıncı sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Başarı Testi Fene Tutum Ölçeği	Elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkili olmadığı söylenebilir.
Bayar, (2009)	Kavramsal değişim metninin fotosentez ve bitkilerde solunum konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisini, öğrenci başarısındaki etkisini ve kullanılan yöntemin öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarına etkisini inceleme.	60 sekizinci sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Başarı Testi Fene Yönelik Tutum Ölçeği Grasha-Riechmann Öğrenci Öğrenme Stili Ölçeği Kavramsal Değişim Metinlerine Yönelik Tutum Ölçeği	Kavramsal değişim yaklaşımına göre öğrenim gören deney grupları öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenim gören kontrol grupları öğrencilerinin hem başarı hem de tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Cerit Berber ve Sarı, (2009)	Kavramsal değişim metninin iş, güç, enerji konusu ile ilgili kavramları yeniden düzenlemeye olan etkisini ve bazı duyuşsal karakteristikler üzerine olan etkisini inceleme.	51 onuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	İş-güç-enerji Kavram Başarı Testi "Fizikle ilgili seçilmiş duyuşsal karakteristikler" ölçeği	Kavramsal değişim metninin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden iş-güç- enerji kavramları açısından daha başarılı oldukları, fizik dersine karşı daha ilgili oldukları ve olumlu bir tutum sergiledikleri görülmüştür.
Cerit Berber ve Sarı, (2010)	Kavramsal değişim yaklaşımlarından olan kavramsal değişim metinleri ve pedagojik analogik modellerin kullanımının, öğrencilerin fizik dersi ile ilgili seçilmiş duyuşsal karakteristiklerine olan etkisini araştırma.	105 onuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	"Fizikle ilgili seçilmiş duyuşsal karakteristikler" ölçeği	Kavramsal değişim yaklaşımlarının kullanıldığı deney gruplarındaki öğrencilerin geleneksel öğretim yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilere göre, duyuşsal karakteristiklerden biri olan fizik dersine olan ilgi açısından daha olumlu oldukları görülmüştür.
Gürses, Doğar, Yalçın ve Canpolat, (2002)	Kavramsal değişim metninin öğrencilerin gazlar konusundaki kavram yanlışları ortaya çıkararak, bu yanlışların düzeltilmesine etkisinin inceleme.	63 yedinci sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	"Gazlar Konusuyla ilgili tanı testi" "Fen Bilgisi Tutum Ölçeği"	Deney grubunun başarısının kontrol grubunun başarısından daha yüksek olduğu görülmüştür.
Hynd ve Alverman (1986)	Çürütme metninin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini inceleme	40 öğrenci	Yarı Deneysel Yöntem	Kavram Testi	Çürütme metninin kavram yanlışlarını gidermede olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

**Tablo 1.1 (devamı)**

Başer ve Çataloğlu, (2005)	Kavram değişim yöntemine dayalı öğretimin, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavramları öğrenmelerine ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarına etkisini inceleme	74 yedinci sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Isı ve Sıcaklık Kavramları Testi Fen Bilgisi Tutum Ölçeği	Deney grubundaki öğrencilerin ISKT'den aldıkları puanlar ile kontrol grubundaki öğrencilerin puanları arasında, deney grubunun lehine, anlamlı bir fark olduğunu ve öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını değiştirmesinde etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.
Ağca, (2006)	Bilgisayar ile ilgili temel kavramlar konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde ve bilgisayar dersindeki tutumlarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisini araştırma.	102 altıncı sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Başarı Testi Bilgisayar Tutum Ölçeği Görüşme	“Bilgisayar ile ilgili temel kavramlar” konusunun kavramsal değişim yaklaşımı ile hazırlanmış öğretim materyalinin geleneksel uygulama yöntemine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Çinici, (2010)	Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin difüzyon ve osmoz kavramlarını anlamaları ve alternatif kavramlarını gidermeleri üzerine kavramsal değişim yaklaşımına dayalı işbirlikli ve bireysel öğrenme aktivitelerinin etkilerini incelemek ve geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırma.	90 dokuzuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Difüzyon ve osmoz kavram testi Bilimsel İşlem Beceri Testi İş birlikli Öğrenme Öz Değerlendirme Anketi Biyoloji Tutum Ölçeği	Birinci deney grubu akademik başarı bakımından daha yüksek başarıya erişmiştir. Diğer taraftan deney grubundaki öğrencilerin biyolojiye karşı tutumları anlamlı düzeyde gelişme göstermiş, kontrol grubunda anlamlı bir değişim olmamıştır. Ayrıca öğrencilerin takım arkadaşları hakkındaki, sosyal destek, akademik destek ve bağlılık algıları ile biyoloji başarıları arasında bir ilişki belirlenmiş, ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
Karaketh üdaoğlu, (2010)	Kavramsal değişime dayalı öğretim yöntemini kullanarak öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavram yanılgılarını ortaya çıkararak bu yanılgıları giderme.	38 üniversite birinci sınıf öğrencisi	Tam Deneysel Yöntem	Kimyasal Denge İle ilgili Kavram Testi Kimya Dersi Tutum Ölçeği Mantıksal Düşünme Grup Testi Çalışma ve Değerlendirme Yaprakları	Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin, kimyasal denge kavramlarını anlamada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarında bir farklılık bulunamamıştır.
Tokatlı, (2010)	Kavramsal değişim yaklaşımı, işbirlikli öğrenme ve bilgisayar destekli öğretim yönteminin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki kavram yanılgılarının giderilmesine, öğrenci başarısına etkisine ve kullanılan yöntemlerin öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini inceleme.	111 yedinci sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Ön Başarı Testi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi İle İlgili Başarı testi Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Her bir grupta öğrenim gören öğrencilerin son tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.
Sarı Ay, (2011)	“Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin “Isı ve Sıcaklık” konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavramsal değişim metinlerinin etkisini inceleme.	60 sekizinci sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Kavram Başarı Testi Görüşme Formu	Kavramsal değişim yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.



**Tablo 1.1 (devamı)**

Damlı, (2011)	Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisini araştırma.	Fizik öğretmenliği 1.sınıf öğrencileri	Yarı Deneysel Yöntem	Isı Sıcaklık Kavram Testi	Hazırlanan kavramsal değişime dayalı web tabanlı etkileşimli öğretiminin, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda önceden sahip oldukları yanlış bilgileri ve kavram yanlışlarını düzeltmekte anlamlı ve olumlu etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
Şen ve Yılmaz, (2012)	Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modelinin erime ve çözünme konusunda kavram yanlışlarının giderilmesini ve öğrenci başarısına etkisini araştırma.	64 üniversite 1.sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Erime ve Çözünme Kavram Testi (ECKT) ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT)	Kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modelinin öğrenci başarısını artırdığı ve bilimsel düşünme yeteneklerinin erime ve çözünme konusundaki öğrenci başarısına anlamlı bir katkı sağladığı gözlenmiştir.
Çetingül ve Geban, (2011)	Kavramsal değişim öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin asit-baz konusundaki anlamlı öğrenmelerine etkisini ve cinsiyet-bilimsel işlem becerilerinin öğrencilerin asit ve bazlar konusunu anlamaya etkisini araştırma.	50 onuncu sınıf öğrencisi	Yarı Deneysel Yöntem	Kavramsal değişim testi Asit-baz kavram testi Bilimsel süreç becerileri testi	Kavramsal değişim metinleriyle birlikte verilen benzeştirme yönteminin, öğrencilerin bilimsel gerçekleri daha iyi anlamasında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu, bilimsel işlem becerilerinin ise öğrencilerin asit ve bazlar konusundaki başarılarını tahmin etmede etkili olduğu fakat cinsiyetin bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Literatür taraması sonucunda bulunan ve Tablo 1.1’de belirtilen kavramsal değişime yönelik çalışmalarda kavramsal değişim metni (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002; Başer ve Çataloğlu, 2005; Çaycı, 2007; Bayar, 2009; Cerit, Berber ve Sarı, 2009; Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Kingır ve Geban, 2012), kavramsal değişime dayalı öğretim yöntemi, işbirlikli öğrenmeyle birlikte bilgisayar destekli öğretim (Tokatlı, 2010), kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretim (Damlı, 2011), kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modeli (Şen ve Yılmaz, 2012) kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda örneklem grubunu 6, 7, 8, 9, 10. ve üniversite 1. sınıf öğrencilerinden oluştuğu görülmektedir. Yine bu araştırmalarda “Reaksiyon Hızı”, “Elektrik”, “Kimyasal Reaksiyon ve Enerji”, “Asit- Baz”, “Fotosentez- Bitkilerde Solunum”, “İş-Güç-Enerji”, “Gaz”, “Difüzyon-Osmoz”, “Kimyasal Denge”, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri”, “Maddenin Halleri ve Isı”, ve “Erime ve Çözünme” konuları üzerinde çalışılmıştır. “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konulara yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin bu

konudaki kavram yanlışlarını gidermede kavramsal değişim metinlerinin etkisi incelendiği görülmektedir. Isı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili çok sayıda kavram yanlışlığı olduğundan ve bu yanlışları gidermeye yönelik kavramsal değişim yaklaşımına dayalı zenginleştirilmiş rehber materyallerin bir arada kullanıldığı çalışmaya rastlanılmadığından böyle bir çalışmaya gerek duyulmuştur. Böylece ortaokulda 8. sınıflara ders veren fen bilimleri öğretmenlerinin kullanabilecekleri özgün bir materyal hazırlanmış olacaktır.

### **1.8.2. Literatürde Isı ve Sıcaklık Konusunda Tespit Edilen Kavram Yanlışları**

Fen eğitiminde öğrencilerin çoğunun bilimsel konu hakkında oluşturdukları kavram yanlışları, son 20 yıl sürecince araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir ve kavram yanlışlarının öğrencilerin zihinlerinde oluşma nedenlerinin tespiti ve yok edilmesi birçok araştırmacının konusunu oluşturmuştur. Bu araştırmaların sonuçları; öğrencilerin kavramsal çerçevelerinin, okuldaki bilimsel çerçeveden oldukça farklı olduğunu ve bu nedenle de çok sayıda kavram yanlışlığına sahip olduklarını göstermektedir (Aksoylu, 2004).

Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu (2010) fen bilgisi ve sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin yanlışlarının en çok olduğu konulardan birinin de ısı ve sıcaklık konusunun ve kavramlarının olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan literatür araştırmalarında ilköğretimden lisansüstü seviyesindeki öğrencilere kadar öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili pek çok kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir. Isı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik yapılan araştırmalarda ilköğretim 5. sınıf öğrencileriyle (Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesengil, 2003; Kırıkkaya ve Güllü, 2008); 6-13 yaş arasındaki çocuklarla (Ericson, 1979); ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle (Aydın, 2007; Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesengil, 2003); ilköğretim 8. sınıf öğrencileriyle (Turgut ve Gürbüz, 2011; Şenocak vd., 2003); lise öğrencileriyle (Karakuyu, 2006; Aytekin, 2010; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Yeşilyurt, 2006; Kırtak, 2010; Karamustafaoğlu, Özmen ve Ayvacı, 2004; Eryılmaz, 2010); üniversite öğrencileriyle (Aydoğan vd., 2003); 1, 2, 3 ve 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla (Yumuşak, 2008) ve yüksek lisans - doktora öğrencileriyle (Eryılmaz, 2010) çalışmışlardır.

Literatürden tespit edilen öğrencilerin ısı ve sıcaklıkla ilgili yaygın olarak sahip oldukları kavram yanlışları Tablo 1.2’de verilmiştir:

Tablo 1.2 Isı sıcaklık konusuyla ilgili literatürden tespit edilen kavram yanlışları

<b>Kavram Yanlışları</b>	<b>Yazar(lar)</b>
Isı bir maddedir.	Ericson (1979), Karakuyu (2006), Kırıkkaya ve Güllü (2008)
Isı gazlar gibi bir yerden bir yere hareket eder.	Ericson (1979), Karakuyu (2006)
İki çeşit ısı var. Birincisi sıcak, ikincisi soğuk ısıdır. Soğuk ısı sıcak ısıya göre daha güçlü ve daha yavaş hareket eder.	Ericson (1979)
Isı ve sıcaklık aynı şeydir.	Ericson (1979), Karakuyu (2006), Kırıkkaya ve Güllü (2008), Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007), Turgut ve Gürbüz (2011), Yumuşak (2008)
Isı moleküllerin potansiyel enerjilerinin, sıcaklıkta kinetik enerjilerinin toplamıdır.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Isı ve kinetik enerji arasında hiçbir ilişki yoktur.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007), Karakuyu (2006)
Bir cismin diğer bir cisme göre sıcaklığı yüksekse her zaman ısı da yüksektir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007)
Isı birimi sadece kaloridir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007)
Isı ve sıcaklık birimleri aynıdır.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007)
Metal ısıyı iyi iletmez hepsini kendine alır.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007)
Su ısıyı kötü iletse de sıcaklığı iyi iletir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Porselen ısıyı hiç iletmez.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Karışımın ısı değeri karışımı oluşturan bileşenlerin başlangıçtaki ısıları arasında bir değer alır.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Güneşin altında buharlaşan bir madde havadaki ısıyı alır ve buna karşın sıcaklığını kaybeder.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007)
Soğuk cismin ısısı yoktur.	Karakuyu (2006), Kırıkkaya ve Güllü (2008), Turgut ve Gürbüz (2011)
Isı ve soğukluk sıvılar gibi akar.	Karakuyu (2006)
Isı sadece yukarıya doğru hareket eder.	Karakuyu (2006)
Isı ve soğuk birbirinin tam zıddı olmaktan çok farklı kavramlardır.	Karakuyu (2006)
Isı yayılır.	Karakuyu (2006)
Isı transferini kinetik teori gerçekten açıklayamaz.	Karakuyu (2006)
Isı, iletkenlerin içinde bir sıvı gibi hareket eder.	Karakuyu (2006)
Bazı maddeler diğerlerinden daha çok ısı çekebilirler ve maddelerin ısı emmeye dirençleri vardır.	Karakuyu (2006), Yumuşak (2008)
Isınma katsayısı büyük olan geç ısınır geç soğur.	Karakuyu (2006)
Isınma katsayısı küçük olan maddeler çabuk ısınır çabuk soğur.	Karakuyu (2006)
Hem ısı akımı hem de sıcaklık akımı söz konusudur.	Karakuyu (2006)
Maddelerin ısınıp soğuması süreye bağlı değildir. Isı bir enerji çeşididir.	Karakuyu (2006)
Uzun sürede ısınan maddelerin enerjileri daha fazladır. Bu yüzden geç soğurlar.	Karakuyu (2006)

**Tablo 1.2 (devamı)**

Isı madde miktarına bağlı değildir, sıcaklık madde miktarına bağlıdır.	Karakuyu (2006), Kırıkkaya ve Güllü (2008)
$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ formülüne göre ısı ile kütle arasında doğru, sıcaklık ile kütle arasında ise ters orantı vardır.	Karakuyu (2006)
Büyüyen cismin depolayacağı ısı da büyük olur.	Karakuyu (2006), Turgut ve Gürbüz (2011)
Isı ve sıcaklığı ölçen aletler aynıdır.	Aydın (2007)
Isı termometreyle ölçülür ve birimi derece Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )'dur.	Kırıkkaya ve Güllü (2008), Turgut ve Gürbüz (2011)
Isının kütlesi vardır.	Kırıkkaya ve Güllü (2008)
Isı ölçülemez.	Kırıkkaya ve Güllü (2008)
Sıcaklık maddedeki moleküllerin ortalama kinetik enerjisidir.	Aydın (2007), Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Sıcaklık maddenin ortama verdiği kinetik enerjisidir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Bir cismin sıcaklığı o cismin ısından bağımsızdır.	Aydın (2007), Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Mutlak sıcaklıkta bütün maddeler kristaldir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Mutlak sıcaklıkta bütün maddeler minimum hacimli olurlar.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Mutlak sıcaklıkta madde hacimsizdir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Mutlak sıcaklık değeri teorik olarak mümkün değildir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Oda sıcaklığında elimizi tahtaya ve metale dokunduğumuzda elimiz sıcak olduğundan metali soğuk hissederiz.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Aydın (2007)
Karışımın son sıcaklığı karışımı oluşturan bileşenlerin ilk sıcaklık değerlerinin toplamına eşittir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003), Karakuyu (2006), Turgut ve Gürbüz (2011)
Alınan ve verilen sıcaklıklar eşittir.	Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003)
Sıcaklık bir cismin veya materyalin parçacıklarının özelliğidir. Doğal olarak metal plastikten daha soğuktur.	Karakuyu (2006), Turgut ve Gürbüz (2011), Yumuşak (2008)
Bir cismin sıcaklığı boyutlarına bağlıdır.	Karakuyu (2006), Turgut ve Gürbüz (2011), Yumuşak (2008)
Düşük sıcaklık için bir limit yoktur.	Karakuyu (2006)
Mutlak sıfırda bir cismin tüm parçalarının hareketi durur.	Karakuyu (2006)
Mutlak sıfırdaki cisim kütleyle sahip değildir.	Karakuyu (2006)
Yün kazaklar sizi daha sıcak tutar.	Karakuyu (2006), Yumuşak (2008)
Soğuk akabilir.	Karakuyu (2006)
Buz sıcaklığını değiştiremez.	Karakuyu (2006)
Deri iyi bir termometredir.	Karakuyu (2006)
Farklı sıcaklıklarda birbirleriyle veya havayla temas halindeki cisimler aynı sıcaklığa doğru hareket etmelerine gerek yoktur.	Karakuyu (2006)
Ani olarak sıcaklığı artan cisimler (ısı iletkenleri) ani olarak soğumazlar.	Karakuyu (2006)
Sıcaklık materyallere bağlıdır.	Karakuyu (2006), Yumuşak (2008), Turgut ve Gürbüz (2011)
Metal kumaştan daha soğuk, paltolar daha sıcaktır.	Karakuyu (2006)
Su-buz karışımında; suyun ve buzun sıcaklıkları $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'den farklıdır.	Karakuyu (2006)
Uzun bir süre aynı oda içerisinde kalan cisimler daha az süre kalan cisimlerden daha sıcaktır.	Karakuyu (2006)
Metaller diğer cisimlerden daha sıcak veya soğuktur.	Karakuyu (2006)
Battaniyeler ve paltolar insanları daha sıcak tutarlar.	Karakuyu (2006), Yumuşak (2008)
Sıcak sistemden soğuk sisteme ısı değil, sıcaklık akar.	Karakuyu (2006), Turgut ve Gürbüz (2011)

**Tablo 1.2 (devamı)**

Sıcaklık değişimlerinin olmadığı durumlar olabilir. Çünkü $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ 'den öz-ısı daima sabittir. Isı kütle oranı sabit kalır. Bu da sıcaklığın sabit kalmasını sağlar.	Karakuyu (2006)
Bir nesnenin sıcaklığı arttığında hacmi de artar.	Karakuyu (2006)
Sıcaklık iş yapar, sıcaklık ısıdan aldığı enerji ile iş yapar.	Karakuyu (2006)
Sıcaklık sadece ateş olduğu durumlarda oluşur.	Turgut ve Gürbüz (2011)
Yanan bir ateş etrafındaki cisimler ateşin yaymış olduğu ışık tarafından taşınan sıcaklıkla ısınır.	Turgut ve Gürbüz (2011), Kırıkkaya ve Güllü (2008)
Sıcaklık kalorimetre ile ölçülür.	Kırıkkaya ve Güllü (2008)
Sıcak maddelerin ısısı yüksektir, ısıtılan maddeler sıcaktır. Isısı çok olan maddelere dokunulmaz.	Yeşilyurt, 2006

Tablo 1.2'den de görüldüğü gibi ısı-sıcaklıkla ilgili öğrenciler birçok kavram yanılgısına sahiptir. Karakuyu ve Tüysüz (2011)'e göre zihinsel yapıya dayandırılarak oluşturulan yeni bilgilerin ilerlemesini sağlamak için öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının giderilmesi gerekir. Kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik fen eğitimcileri fen öğretiminde kavramların yeniden düzenlenmesinin gerekli olduğunu, kavramsal değişim süreci gerçeğini önemsemeleri gerektiğini ve kavramsal değişime yönelik daha fazla çalışma yapılmasını önermektedirler (Demastes, Good ve Peebles, 1996). Ayrıca Karakuyu ve Tüysüz (2011) kavram yanılgılarından kurtulmak için anlamlı öğrenme metotlarının kullanılması gerektiğini, bunlardan birisinin de bu çalışmaya temel olan kavramsal değişim yaklaşımını kullanmayı önermektedirler.

### **1.8.3. Kavramsal Değişim Yaklaşımı**

Gelişmiş ülkelerde fen derslerinin öğretiminde artık konu öğretiminden kavram öğretimine doğru yöneldiği bilinmektedir. Fen bilimlerinde, özellikle fizikte bazı kavramlar soyut olduğu için, öğrenciler tarafından ancak somut deneyler veya materyaller kullanılmasıyla anlaşılabilir. Bunun için öncelikle fiziksel

olaylara güncel açıklamalar getirmek ve fen bilimlerine katkıda bulunmak için temel kavramların derinlemesine irdelenmesi gerekmektedir (Azar, 2001).

Öğrencilerin, mevcut bilgilerinin gözden geçirilmesi, gerçeklerle bağdaşmayan önbilgilerinin doğru bilgilerle değiştirilmesi ve yeniden yapılandırılması süreci, kavramsal değişim olarak adlandırılmaktadır (Özmen ve Demircioğlu, 2003; Balcı, 2005; Çoştu, 2006; Altun, Turgut, ve Büyükkasap, 2007).

Kavramsal değişim, ileriki öğrenme durumlarının organize edilmesini sağlayan, mevcut kavramdaki değişim ya da düzenleme süreci olarak tanımlanabilir (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002, s:282). Alparslan ve diğerlerine (2003) göre kavramsal değişim, öğrenirken kavramlar arasındaki ilişki ve nedenleri anlayarak, kavramların yanlışlıklardan arındırılmasıdır (Alparslan, Tekkaya ve Geban, 2003, s:133)

Temeli Piaget ve Zeigeist'in görüşlerine dayanan kavramsal değişim yaklaşımı, Posner ve diğerleri tarafından geliştirilmiştir (Demastes, Good ve Peebles 1995, Chambers ve Andre, 1997; akt. Canpolat, 2002).

Kavramsal değişim öğrencilerde var olan kavramları, yeni kavramlarla ilişkilendirmeyi, başka bir ifade ile yeni oluşan durumları göz önünde bulundurarak kavramları farklı şekillerde tekrar düzenlemeyi gerektirir.

Posner, Strike, Hewson ve Gertzog'un (1982) yaptığı çalışmada kavramsal değişimin olması için şu şartlar gerekmektedir:

**Yetersizlik-Hoşnutsuzluk:** İlk aşamada, öğrencinin mevcut bilgilerinin yeterli olmadığını farkına varması beklenir. Bu aşamada öğrenciye kavram yanlışlığı içeren bir soru sorulup, sahip olduğu kavram yanlışlığıyla bu problemi çözemeyeceği hissettirilir. Öğrenci yeni bir kavramı almadan önce, eski kavramın yetersiz olduğunun farkına varmalıdır.

**Anlaşılabilirlik:** Yeni kavram ne kadar anlaşılabilir olursa, kavram yanlışlığı içeren eski bilgiyi terk etmesi de o kadar kolay olacaktır.

**Mantıklılık:** Yeni kavram öğrencinin sahip olduğu problemleri, makul bir şekilde açıklıyor olması gerekmektedir. Aksi halde yeni kavramın inandırıcı olduğu söylenemez.

**Verimlilik:** Yeni kavramın verimli olması gerekmektedir. Öğrenci elde ettiği yeni kavramla, yalnızca kavram yanlışlığı içeren problemi değil, farklı alanlardaki problemleri de bilimsel olarak açıklayabilmelidir. Araştırmalar kavramsal değişime dayalı öğretim yönteminin, kavram yanlışlıklarının tespiti ve giderilmesinde sıkça

kullanılan bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ceylan (2004), Geban, Taşdelen ve Kırbulut (2006), Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban (2006), Atasoy, Akkuş ve Kadayıfçı (2009), Çetingül ve Geban (2005), Dilber (2006) araştırmalarında kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi üzerinde çalışmışlardır. Ve araştırma sonuçlarında kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çil (2000)'in araştırmasında kavramsal değişim yaklaşımının lise 2. sınıf öğrencilerinin asit – baz konusundaki başarılarına geleneksel kimya anlatımına göre daha fazla katkı sağladığını ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının kullanılabileceği belirtilmiştir.

Basili ve Sanford (1991), öğrencilerin maddenin ve enerjinin korunumu kanunu ve katı, sıvı ve gazların tanecikli yapısı konularının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımını kullanmış ve bu yaklaşımla öğrenim gören öğrencilerin daha düşük oranlarda yanlış anlama gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada kavramsal değişimi sağlayan FaKaDeYT'in sunumunda 5E öğretim modeline göre hazırlanmış çalışma yapraklarının kullanılması tercih edilmiştir. Çünkü çalışma yaprakları, öğrenme ortamında öğrencilere yapacakları etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamaları aşamalar halinde belirtme, derse ve grup çalışmasına katılmaya teşvik etme, öğrencilerin ilgi ve dikkatini çekme, kendi öğrenme işlemiyle meşgul olmasını sağlama ve kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı bir materyaldir (Karşlı, 2011).

#### **1.8.4. 5E Modeli**

5E modeli, öğrencilerin araştırma merakını artırıp, beklentilerini tatmin eden, öğrenilenleri uygulama fırsatı yaratan bir model olup; öğrencilerin öğrendiklerini yapılandırmasını da sağlar (Martin, 2000). Ayrıca yeni bir kavram öğrenmeyi ya da bilinen bir kavramı derinlemesine öğrenmeyi sağlayan doğrusal bir süreçtir. 5 aşamada incelenir.

Bunlar

- Girme aşaması (Engage)
- Keşfetme aşaması (Explore)

- Açıklama aşaması (Explain)
- Derinleştirme aşaması (Elaborate)
- Değerlendirme aşaması (Evaluate) dir (Özsevgeç, 2007).

Altınay (2009), 5E modeline dayalı öğretim yönteminin öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını gidermede geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Açışlı (2010), 5E öğrenme modeli uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç beceri gelişimin ve fizik laboratuvarına yönelik tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığını belirtmiştir.

Saka (2006), deney grubunda tespit edilen kavram yanlışlarının 5E modeliyle yapılan öğretim uygulamalarından sonra neredeyse tamamen giderildiği; fakat kontrol grubundaki öğrencilerde kavram yanlışlarının kısmen de olsa varlığını devam ettirdiğini belirtmiştir.

Bu çalışmada kavram yanlışlarını gidermeyi sağladığı için 5E öğrenme modelinden yararlanılmıştır.

Çalışma yapraklarının etkili kavram öğretimini sağlamak için öğretmene yardımcı olduğu, öğrencilerin başarısını artırdığı, derse olan tutumunu olumlu yönde geliştirdiği, kavramsal anlamalarını kolaylaştırdığı ve bilgilerin kalıcılığını artırdığı yapılan çalışmalarda görülmektedir (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003). Bu nedenle uygulama süresince çalışma yapraklarından yararlanılmıştır.

### **1.8.5.Çalışma Yaprakları**

Çalışma yaprakları, öğrencilerin ne yapması gerektiğinin belirtildiği işlem basamaklarını içeren, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli araçlardır (Sands ve Özçelik, 1997; Kurt, 2002). Kısacası çalışma yaprakları, öğrencilerin yapacakları etkinlikleri belirli bir sıra halinde, trafikteki levhalar gibi yol gösterici, işlem basamakları içeren yazılı dokümanlardır (Şahin ve Yıldırım, 1997).

Atasoy (2008), araştırmasında çalışma yapraklarının öğrencilerde bireysel sorumluluğu ve öğrenci-öğretmen iletişimini artırdığı, pedagojik gelişimlerine katkı sağladığı ve kavramsal öğrenme kültürü kazandırdığını belirtmiştir.



Sambur (2009), araştırmasında çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin su ile ilgili tutumlarını ve bilgi düzeylerini olumlu bir şekilde değiştirmiş olduğunu belirtmiştir.

Bakaç (2011), araştırmasında çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin geleneksel yöntemle göre erişiyi arttırmada ve kalıcılığı sağlamada daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Bozdoğan (2007), araştırmasında çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin öğrencilerin mantıksal düşüncelerini ve fen bilgisi dersine olan tutumlarını olumlu şekilde değiştirmiş olduğunu belirtmiştir.

Özdemir (2006), araştırmasında çalışma yaprakları ile yaptığı öğretimin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısını daha fazla artırdığı, fen dersine yönelik olumlu tutumun artmasında ve kalıcılıkta daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Gönen ve Akgün (2005), çalışmasında ısı sıcaklık konusunda geliştirdiği çalışma yaprağının 2. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konuyla ilgili olumlu anlamalar geliştirdiğini belirtmiştir.

Bu çalışmada da konuların sırayla düzenli bir şekilde sunulmasına fırsat vermesi ve öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkı sağlaması için çalışma yapraklarından yararlanılmıştır.

Çalışma yaprağında yer alan ve öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilerek anlamlı öğrenmelerine yardımcı olan kavramsal değişim yaklaşım stratejileri olan kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, kavram karikatürleri; animasyon tekniği, deney yöntemi, çalışma yaprakları; alternatif değerlendirme teknikleri olan tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış gridler ve anlam çözümleme tablosu şöyle özetlenebilir:

#### **1.8.6. Kavramsal Değişim Metinleri**

Kavramsal değişim metinleri, kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan ve kavramsal değişim yaklaşımını temele alan yöntemlerden biridir. Bu metinler öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının farkında olmalarını sağlayan, bu fikirlerin neden yanlış olduğunu örnekleri ve gerekçeleri ile açıklayan, onlara önceki fikirlerinin karşılaştıkları yeni olayları açıklamada yetersiz kaldığını hissettirerek

bilimsel olarak doğru kabul edilen kavram veya fikri sunan metinlerdir (Ünal, 2007; Hynd ve Alverman, 1986; Hynd, 2001).

Kavramsal değişim metinlerine genellikle bir soruyla başlanır. Böylece öğrenciler konuyla ilgili bilgilerinin yetersizliğini fark ederler. İlgili sorunun ardından bilimsel bilgiler açıklanır ve kavram yanlışlarının giderilmesi için yeteri kadar örnekler verilir.

Yapılan çalışmalarda öğrencilerin bilimsel olmayan kavramlarını kavramsal değişim metinlerini okuyarak bilimsel kavramlarla yer değiştirdikleri ortaya çıkmıştır. Bu metinler yanlış fikirleri bilimsel kavramlar lehine değiştirmeyi amaçlarlar. Böylece kavramsal değişim metinleri kişinin bilgi yapısında yeniden radikal bir organizasyon sağlar. Bu metinler hazırlanırken öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlarını aktif hale getirebilmek için bir soru sorulur. Böylece öğrenciler konuyla ilgili bilgilerinin yetersizliğini fark ederler. Daha sonra o konuyla ilgili yaygın kavram yanlışları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanır. Böylece öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak, kendi bilgilerinin yetersizliğini görürler ve ardından konuyla ilgili yeni bilgiler örnekler verilerek açıklanır (Hynd, 2001; Pınarbaşı, Doymuş, Canpolat ve Bayrakçeken, 1998).

Kavramsal değişim metinleriyle ilgili çalışmalar yapan, Wang ve Andre (1991), Chambers ve Andre (1997), Mikkila-Erdmann (2001), Alparslan ve diğerleri (2003) ve Sungur ve diğerleri (2001), bu metinlerin bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, Pınarbaşı ve diğerlerinin (1998) de yaptıkları literatür taramasına dayanan araştırmasında, kavram yanlışlarının giderilmesinde ve bilimsel kavramların öğrenilmesinde en etkili yöntemlerden birisinin kavramsal değişim metinlerinin olduğunu rapor etmişlerdir.

Köse, Ayas ve Uşak (2006) kavramsal değişim metinlerinin öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmayla, konuyla ilgili kavramların öğretmen adayları tarafından anlaşılmasında, bu konulardaki yanlışların giderilmesinde; kavramsal değişim metinlerinin, geleneksel biyoloji öğretim yöntemlerine daha etkili olduğu görülmüştür.

Şahin, Bülbül ve Durukan (2013) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda birçok alternatif kavramlara sahip olduğunu

ve kavramsal değişim metinlerini içeren ğretim sürecinden sonra, bu alternatif kavramların büyük bir çoğunluğunun giderildiği grlmştir. Sevim (2007) tarafından yapılan araştırmada kavramsal değişim metinlerinin, ğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanılgılarını gidermedeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılgılarını gidermede ve kavramların kalıcılığında geleneksel yönteme oranla daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Dilber (2006) tarafından yapılan araştırma ile analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin, kavram yanılgılarının giderilmesi ve ğrenci başarisına etkisi araştırılmış olup, kullanılan yöntemin öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerine etkisi ve öğrencilerin başarıları ile tutumları arasında bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen veriler incelendiğinde, gerek başarı bakımından gerekse kavram yanılgılarının giderilmesinde, deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalardan da anlaşıldığı üzere kavramsal değişim metinleri öğrencilerde olumlu yönde bir kavramsal değişim sağlamaktadır. Bu özelliğinden dolayı bu araştırmada kavramsal değişim metinlerinden yararlanılmıştır.

Fen eğitimi ile amaçlanan hedeflerin gerçekleştirilebilmesi, soyut ve karmaşık olan fen konularının anlaşılabilirliğinin artırılması ve etkili yöntem ve tekniklerin kullanılmasıyla mümkün olacağına inanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de kavram haritalarıdır.

### **1.8.7. Kavram Haritaları**

Kavram haritaları, bilginin yeniden yapılandırılmasını ve kavramsal değişimi sağlayan araçlardan biridir (şahin, 2002).

Kavram haritaları, bilgiyi organize etmek ve sunmak için yapılmış grafiksel araçlardır. Bu araçlar daire ya da bir çeşit kutu içine yazılmış olan kavramları içerir. Kavram haritalarında iki kavram arasındaki ilişki, üzerine ilişkiyi belirleyen ifadelerin yazıldığı doğrularla gösterilir. İlişkiyi belirleyen bağlantı ifadeleri ile iki kavram tamamlanarak anlamlı bir cümle oluşturulur (Novak, 1998). Kavram haritaları eğitim literatürüne ilk defa 1980'li yılların başında Cornell

Üniversitesinden J. D. Novak tarafından bir öğretim stratejisi ve materyali olarak kazandırılmıştır (Korkmaz, 2004).

Novak'a (1998) göre, fen öğretimini geliştirmek için kavram haritası kullanımını dört kategoride inceleyebiliriz:

- a) Öğrenme yöntemi olarak,
- b) Öğretme yöntemi olarak,
- c) Müfredat ve ders planlama yöntemi olarak,
- d) Öğrencilerin bilim kavramlarını anlamalarını değerlendirme yöntemi olarak.

Kavram haritalarının etkili fen öğretimi için faydalı olduğuna inanılmaktadır (Akgün ve Gönen, 2004; Sökmen, 2000; Uzuntiryaki ve Geban, 2001; Yılmaz, 1998). Kavram haritası, bir bireyin bilgi ve düşünce yapısını şematik olarak gösterebildiği için, öğretmenlere öğrencilerle kavram haritası üzerinde tartışırken öğrencilerin bilgilerinin doğruluğunu, kavram yanlışlarını ve hatalarını görme fırsatı verdiğinden dolayı, öğrencilerin anlama ve öğrenme düzeylerinin ölçülüp değerlendirilmesinde de etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Wallace ve Mintzes, 1990).

Kavram haritaları öğrencilere çalışmalarında önemli katkılar sağlar. Öncelikle, kavram haritaları belli temaların aksine öğrencilerin bireysel bilgi yapılarını ortaya çıkarır. Öğrenciler kavram haritası çizerek kendi oluşturdukları bilgi yapılarıyla görsel olarak karşılaşılabirler. Diğer önemli bir katkısı da bilgi yapılarındaki eksikliklerin fark edilmesine imkân sağlamasıdır. Öğrenciler kendi kavram haritalarını inceleyerek ilişkilendirilmemiş kavramlarını belirleyebilirler (Francisco, 2002).

Kavram haritası, bir öğretim stratejisi olarak, öğretim modelinin her aşamasında uygulanabilir bir nitelik taşımaktadır. Kavram haritaları bir konu boyunca defalarca kullanılabilir. Örneğin; başlangıç, açıklama, geliştirme ve değerlendirme aşamalarında kavram haritası kullanılabilir.

Kavram haritaları sık sık fen ve matematik bilgisinin değerlendirmesi için kullanılır ve genellikle geçerli değerlendirme ve araştırma araçları olarak görülürler. Barenholz ve Tamir (1992) ve Trowbridge ve Wandersee (1994) kavram haritasını fen öğretiminin değerlendirmesinde kullanmışlardır. Örneğin Henno ve Reisko (2008), bir değerlendirme aracı olarak kavram haritasının öğretim faaliyetlerini geliştirmede ve 9. sınıf öğrencilerinin sindirim ve boşaltım sistemi konusundaki

yanlış kavramalarını belirlemede nasıl kullanılacağını incelemişlerdir. Çalışma sonunda, öğrencilerin kavram haritası oluşturduklarında kavramlarını netleştirdiği ve kavramlar arası ilişkilerin farkına vardığı sonucuna ulaşmıştır (Akt: Turan, 2010).

Öğrencilerin kavram öğretimi ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritası kullanımının etkisini incelemeye ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları;

Bektüzün (2013), yaptığı çalışmasında “Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik” ünitesini işlerken kavram haritası ile öğretimin öğrenci başarısını ve biyoloji dersine karşı tutumunu olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

Türkhan (2013), çalışmasında periyodik cetvel konusunda sahip olunacak becerileri geliştirmek amacıyla kullandığı kavram haritalarının etkili olduğunu belirtmiştir.

Canpolat (2008), dolaşım sistemi konusunda kavram haritası kullanmanın öğrencilerin başarılarının ve tutumlarında olumlu etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Kendirli (2008), ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde, kavram haritası tekniğinin öğrencilerin başarısına, öğrenmelerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına olumlu etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Engür (2006), araştırmasında kavram haritası yönteminin fizik öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarının, geleneksel yöntemle öğretilen öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Kaymak (2005), yaptığı araştırmasında kavram haritalarının periyodik tabloda değişen periyodik özellikler konusuyla ilgili bilimsel kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğunu göstermiştir.

Kavram haritalarının öğrenci başarısını artırdığı, öğrencilerin yanlış kavramlarının düzeltmede yardımcı olduğu, kavramları daha iyi anlamada ve aralarında ilişki kurabilmelerini sağladığı, ilgili derse karşı olumlu tutumlar geliştirdiği yapılan çalışmalarda da görülmektedir (Aydın, 2007; Kavak, 2009). Bu bağlamda bu çalışmada öğrencilerin kavramsal anlamlarını sağlamak ve kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kavram haritalarından yararlanılmıştır.

Konuyu anlama ve hatırlamada; yaparak-yaşayarak öğrenme ve görsel-işitsel tekniklerinin kullanımının olumlu etkileri düşünüldüğünde ne kadar çok duyu organı devreye girerse öğrenme ve hatırlama o oranda artmaktadır. Bu durumda öğrencilerin

öğrendiklerini daha çok hatırlayabilmeleri için sınıf içinde çok ortamlı (multi media) öğretim etkinliklerinin düzenlenmesi önemli görülmektedir. Bu etkinliklerden biri de bu araştırmada kullanılan ve öğretimde önemli bir yeri olan animasyonlardır.

### **1.8.8. Animasyonlar**

Öğrencilerin mikro düzeydeki soyut kavramlardan oluşan olayları zihinlerinde canlandırmalarında, anlamlı öğrenmelerinde ve bu konularla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının üstesinden gelinmesinde etkili yöntemlerden bir tanesi de bilgisayar destekli öğretimdir. Bilgisayar destekli öğretimin uygulanması açısından özellikle bilimsel kavram ve prensiplerin oldukça fazla olduğu fen dersleri içerik yönünden çok elverişlidir. Yapılan araştırmalar, bilgisayar destekli öğretimin genellikle farklı eğitim kademelerindeki öğrencilerin başarılarına olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir. Animasyon ve simülasyonların bilgisayar destekli öğretimi zenginleştirdiğini ve animasyonlarla yapılan canlandırmalar soyut kavramları somut şekillere dönüştürmekte, böylelikle öğrencilerin dikkat, algılama ve kavramalarını geliştirmektedir (Akt: Yakışan, Yel ve Mutlu, 2009: 130).

Günümüzde teknolojik gelişmeler büyük bir hız kazanmıştır. Eğitim-öğretimin niteliğinin artırılabilmesi için, modern öğretim teknolojilerinin kavram öğretiminde etkin kullanımı, gün geçtikçe daha da önemli hale gelmektedir (Teke, 2010: 3).

Öğretici bilgisayar animasyonları, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları için, konuların ve sürecin hareketli, görsel resimleri üzerine inşa edilmelidir. Fen olaylarının doğru olarak sunulması, öğretim probleminin çözümünde ilk adımdır. Sunumun etkili olması ve görüntülerin açıklamalarla desteklenmesi de kavramsal anlamının temelini oluşturması bakımından önemlidir (Burke vd., 1998; Herron, 1996; Akt: Tezcan ve Yılmaz, 2003: 19).

Animasyon tekniğinin kullanıldığı eğitim yazılımları sayesinde öğrencilere öğretilmek istenen soyut olayları veya varlıkları somutlaştırma ve zihinde canlandırma güçlükleri ortadan kaldırılabilmektedir. Böylece öğrenci için zengin bir öğrenme ortamı oluşturmak mümkün olabilmektedir. Özellikle atomik ve moleküler düzeydeki olayları öğrencilerin direkt olarak algılaması zordur. Öğrenciler için anlaşılması zor olan böyle olayları somut veya görsel materyaller yardımıyla simüle

etmek anlaşılmasını kolaylaştırır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut 1997). Örneğin sindirim sistemi ünitesi göz önüne alınırsa sistemin çalışmasının öğrencilere birinci elden yani canlı bir kişi üzerinde gösterilmesi imkansızdır. Bununla birlikte sindirim sistemindeki yapıların çalışmasının öğrencilere düz anlatım ile anlatılması da öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmesine ve akıllarının karışmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple bu sistemin işlevi ve yapısı hakkında bilgi vermek üzere düzenlenen animasyonlar kullanılarak bu konudaki sorun ortadan kaldırılabılır (İnaç, 2010: 30).

Moleküler seviyenin görselleştirilmesi, bu düzeydeki yapı ve süreçlerin değerlendirilmesi, hatta öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi için stratejik bir yaklaşım gerekmektedir (Tasker ve Dalton, 2006; Değirmençay, 2010). Animasyonların hareketli oluşu dinamik süreçlerin öğretimini kolaylaştırmaktadır. Moleküler düzeyde kimyasal işlemler dinamik, görülmesi imkânsız ve genellikle zihinde canlandırması zor olduğu için animasyonlar fen-teknoloji ve kimya eğitiminde güçlü araçlar olmaktadır (Burke, 1998: Akt: Doymuş, Karaçöp, Şimşek ve Doğan, 2010: 434). Bu güçlü yanları içermesi ve olumlu yönde kavramsal değişim sağlamaya yardımcı olması sebebiyle öğrencilerin direkt olarak algılamasının zor olduğu ısı sıcaklık konusunun anlatım sürecinde araştırmada animasyonlardan yararlanılmıştır.

Kavram yanlışlarını gidermede ve kalıcı öğrenmede etkili olan ve bu araştırmada keşfetme aşamalarında, yer verilen bir diğer yöntem ise deney yöntemidir.

### **1.8.9. Deney Yöntemi**

Deney yöntemi, öğrencilerin öğretim konularını laboratuvar ya da özel dersliklerde, bireysel ya da gruplar halinde gözlem, deney yaparak-yaşayarak öğrenme ve gösteri gibi tekniklerle araştırarak öğrenmelerinde izledikleri yoldur.

Büyükkaragöz ve Çivi'ye (1999) göre deney; belli bir doğa olayını, etmenleri denetim altında tutarak sınıf veya deney odasında (laboratuvar) öğrencilere göstermek için yapılan planlı bir deneme veya sınama işi olarak tanımlanmıştır.

Fen öğretiminde deney yönteminin, kavram öğrenmede ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Güler, 2005; Öztürk, 2007).

Ersoy (2004) tarafından yapılan araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin “Madde ve Dönüşümleri” konusundaki kavram yanlışları tespit edilmiş, kavram haritası ve deney yönteminin bu yanlışları gidermeye etkisi incelenmiştir. Uygulama sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile deney yönteminin kavram haritasına oranla; kavram haritasının da geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2007) tarafından yapılan araştırma ile öğrencilerin fen bilgisi dersinde hazırladıkları basit araç gereçlerle yaptıkları deneylerin başarılarına, kavram öğrenmelerine ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Sonuçta, öğrencilerin fen bilgisi dersini basit malzemelerle yaptıkları deneylerle işlemelerinin başarıyı, kavram öğrenmeyi ve tutumlarını geleneksel yöntemle göre daha çok artırdığı bulunmuştur.

Deney yönteminin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu, öğrencilerin konuya olan tutumunu olumlu yönde geliştirdiği, öğrenmelerini kolaylaştırdığı yapılan çalışmalarda da belirtilmektedir. Bu bağlamda bu araştırmada da kavram yanlışlarını gidermek amacıyla deney yönteminden yararlanılmıştır.

Öğrencilerin başarısını artırdığı, konuyu daha iyi anlamalarını sağlayan bir diğer yöntemde örnek olay yöntemidir.

#### **1.8.10. Örnek Olay Yöntemi**

Örnek olay yöntemi, öğrencilerin öğretimi sıkıcılıktan kurtararak, öğrencilerin derse daha ilgili, dersten zevk alarak öğrenmeyi sağlar. Öğretilecek konular ve bireysel merak arasında denge sağlayarak, öğrenciye doğrudan sorgulama, grupta çalışma, kendini ifade etme ve araştırma yapma becerisi kazandırır (Çamur, 2008).

Sancar (2010), yaptığı çalışmada örnek olay yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarına göre deney grubu lehine anlamlı derecede fark olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca Pehlivanlar, (2005) yaptığı çalışmada örnek olay yönteminin öğrenci başarısına olumlu anlamda etkisi olduğunu belirtmiştir.



Bu çalışmada genelde konuya giriş bölümünde kullanılarak öğrencilerin derse ilgisini sağlamak ve dersten zevk almalarını sağlamak amacıyla bu yöntemden yararlanılmıştır.

Öğrencilerin hem günlük hayata ilişkin problemleri çözmelerini hem de derse aktif katılımlarını sağlamak için kullanılacak görsel araçlardan biri de kavram karikatürleridir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008).

### **1.8.11.Kavram Karikatürleri**

Kavram karikatürleri İlk olarak Naylor & McMurdo (1990) tarafından tasarlanmış ve kullanılmıştır (Kabapınar, 2005, Şengül 2011).

Kirişcioğlu ve Başdaş (2007) çalışmalarında özellikle fen ve teknoloji derslerinde problem çözme ve düşünce becerilerini geliştirmek, bilimsel kavramlara ulaşabilmek ve motivasyonu arttırmak gibi farklı amaçlar için karikatürler kullanılabileceğini belirtmektedirler. Kavram karikatürleri öğrencileri derse karşı teşvik etme, ön bilgileri ortaya çıkarma ve tartışma ortamı sağlama gibi konularda kullanılmasının yanı sıra kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde de kullanılmaktadır (Morgil, Erdem ve Yılmaz, 2003).

Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Saka, Akdeniz, Bayrak ve Asilsoy, 2006; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Kabapınar, 2005; Arıkurt, 2015). Ayrıca Balım, İnel ve Evrekli (2008) çalışmasında kullandığı kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarısına olumlu yönde bir etkisi olduğunu belirtmiştir.

Bundan sonraki kısımda belli bir konuda öğrencinin neleri öğrenebildiğini ve neleri öğrenemediğini belirlemek için hem öğretim hem de değerlendirme amacıyla kullanılan (Karahan, 2007; Karanlı, 2015) araçlardan olan tanılayıcı dallanmış ağaç ve yapılandırılmış grid tekniklerine yer verilmiştir.

### **1.8.12. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç**

Belli bir konuda öğrencinin neleri öğrendiğini ve neleri öğrenemediğini belirlemek için kullanılabilir değerlendirme araçlarından biridir. Tanılayıcı dallanmış ağaçta, temelden ayrıntıya giden bir sıraya göre doğru ve yanlış ifadeler seçilerek

öğrenciden doğru seçimi yapması istenir. Böylece, 8 veya 16 seçimlik bir ifadeler listesi ile sonlanan bir dallanmış ağaç oluşturulur (Karahan, 2007).

Bu yöntem;

- 1) Öğrencilerin hangi önermelerde yanlışlıklar yaptığını belirlemede,
- 2) Öğrencide var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada,
- 3) Öğrencilerin eksik olduğu ya da yanlış öğrendiği konuları belirlemede,
- 4) Öğrencinin ön bilgilerini belirlemede,
- 5) Öğrencilerin önermelerden yararlanarak öğrenmenin gerçekleştirilmesinde, kullanılabilir.

Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ile öğrencilerin bilgilerindeki yanlışlıklar ortaya çıkarılır. Verilen doğru yanlış kararları ile birlikte öğrenci daha önce vermiş oldukları yanlış kavramları görebilir ve bu sayede geri dönebilmesi sağlanabilir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2006). Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinin öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisini incelemek amacıyla bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda bu tekniğin başarıyı ve tutumu olumlu yönde etkilediği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Öztürk, 2011; Polat, 2011; Karahan, 2007).

Anlamalı öğrenmeyi ölçmeyi sağlaması, öğrencinin bilişsel yapısındaki kavram yanlışlarını ve bilgi ağındaki eksiklik veya aksaklıkları ortaya koyması yönünden önemli ölçme değerlendirme tekniklerinden biri de yapılandırılmış griddir (Johnstone vd., 2000; Bahar, Öztürk ve Ateş, 2002).

### **1.8.13. Yapılandırılmış Grid**

İlk olarak Egan (1972) tarafından geliştirilen bu teknik, tıp ve mühendislik alanlarında uygulanmış son yıllarda ise fen eğitiminde uygulanmaya başlanmıştır (Orhan, Balım, Kıyıcı, Bağ, Mutlu, Uşak, Doğru, Hevedanlı, Yetişir, Yenice, Serin, Bozkurt, Karamustafaoğlu, Olgun, Efe, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005). Öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgilerinde bulunan eksiklikleri ortaya çıkarmada kullanılan bir tekniktir (Bahar vd., 2006). Bu tekniğin hazırlanmasında öncelikle sorulacak sorular belirlenir. Daha sonra 9–12 kutucuk içerisine her bir sorunun cevabı olabilecek resim veya ifadeler yerleştirilir. Kutucukların sayısı öğrenci seviyelerine göre farklılık göstermektedir. Bir sorunun cevabı birden fazla

kutucuk içerisinde olabilir. Grid hazırlandıktan sonra, öğrencilerden grid için hazırlanmış soruları cevaplamaları istenir (Bahar, Öztürk ve Ateş, 2002; Balcı vd, 2006). Öğrencilerden, her sorunun cevabı için uygun kutucukları bulmaları veya bu kutucuk numaralarını mantıksal veya işlevsel sıraya göre dizmeleri istenir (Bahar vd., 2002).

Yapılandırılmış grid tekniği, öğrencilerde yer alan kavram yanlışlarını ve bilgi eksiklikleri ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır (Bahar, Cihangir ve Özün, 2002; Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2006).

Yapılandırılmış grid tekniği çeşitli araştırmalarda değerlendirme tekniği olarak kullanılmıştır (Bahar, 2003; Özsevgeç, 2007).

Literatürde öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ortaya koymada yapılandırılmış grid tekniğinden faydalanılan çalışmalara da rastlanmaktadır (Bahar, Öztürk ve Ateş, 2002; İpek, Şahin ve Çepni, 2007; Şenel, 2008). Bu araştırmada yapılandırılmış gridlerden ilk olarak etkinliklerin başında kullanılarak öğrencilerin kavram yanlışlarını görüp yapılan etkinlikler sonucunda bu yanlışların ne kadarının giderildiğini görmek amacıyla, ikinci olarak da etkinliklerin sonunda verilerek kavramsal anlamalarını ne derece etkilediğini görmek amacıyla yararlanılmıştır.

Kavram öğretiminde kullanılan ve kavramları pekiştirmeyi sağlayan bir diğer yöntem de anlam çözümleme tablosudur.

#### **1.8.14. Anlam Çözümleme Tablosu**

Anlam çözümleme tabloları literatüre semantik özellikler analizi (semantic features analysis) terimiyle girmiştir (Fredericks ve Cheesebrough, 1993). Anlam çözümleme tabloları kavramların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde etkili biçimde kullanılabilir. Öğrenci bu araç hazırlanırken öğrendiği sözcüklerin anlamlarını daha önceden bildiği sözcüklere bağlar; böylece kavram geliştirmiş olur. Anlam çözümleme tabloları bir defa hazırlandıktan sonra kavramları pekiştirmek için de kullanılabilir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997).

Anlam çözümleme tabloları bir öğrenme etkinliği olarak kullanıldığı gibi değerlendirme aracı olarak ta kullanılmaktadır. Öğrencilerin bilgi, kavrama, sınıflandırma, karşılaştırma, yorumlama düzeylerinde neler öğrendiğini ortaya

koymada önemli bir yere sahip olan anlam çözümleme tablolarından bu araştırmada da değerlendirme aracı olarak yararlanılmıştır (Tuncel, 2012).

Daha önceden de belirtildiği gibi ısı sıcaklık konularında yapılan kavramsal değişim çalışmalarının sonuçlarından genel olarak çağdaş öğrenme kuramlarına yönelik uygulanan kavramsal değişim yöntemlerinin öğrencilerin konu ile ilgili anlamalarını olumlu yönde etkilediği ve kavram yanılgıları ile başa çıkmalarına yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte bazı araştırmalarda bu yöntemlerin, öğrencilerin kavram yanılgılarını tamamen gideremediği de belirtilmektedir. Bu durum araştırmada kullanılan kavramsal değişim yöntemlerinin yapısından ya da kullanılan yöntemlerin bütün öğrencilerin öğrenme stillerine hitap edemiyor olmasından da kaynaklanabilir. Bu dezavantajın önüne geçmek için sadece bir öğretim yönteminin kavramsal değişim sağlamada yetersiz kaldığı durumlarda farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak bütün öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesi sağlanabilir. Ayrıca araştırmalarda farklı öğretim yöntem ve/veya tekniklerinin birlikte kullanılmasının farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap etme olasılığının daha fazla olmasından dolayı bütün öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede etkili olabileceği yönünde önerilerde de bulunulmuştur (Karlı ve Çalık, 2012; Karlı, 2011). Ayrıca FaKaDeYT'in birbirinin eksikliklerini kapatarak, öğrencilerin olumlu yönde kavramsal değişim sağlamalarında yardımcı olacağına inanılmaktadır.

## 2. MATERYAL VE METOD

Bu bölümde araştırmanın deneysel deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama aşaması ve verilerin analizi açıklanmıştır.

### 2.1. Deneysel Desen

Araştırmada ön ve son test dizaynı yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel araştırma metodunda bir veya daha fazla kontrol ve deney grubu seçilir. Grupların oluşturulmasında rastgele dağılım kullanılmaz ve rastgele atama yoluyla grup oluşturulması için çaba harcanmaz. Bunun yerine daha önceden rastgele dağılım dışında bir yolla oluşturulmuş gruplardan bir veya birkaçı rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak seçilir (Çepni, 2010). Bu nedenle, araştırmada iki farklı öğretim yönteminin etkililiğinin belirlenmesi ya da karşılaştırılması için deneysel araştırma modelleri içerisinde “ön test-son test deney-kontrol grubu deseni” kullanılmıştır. Çalışmanın deneysel deseni Tablo 2.1’de özetlenmiştir.

Tablo 2.1 Çalışmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
DG	MHISKT	Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Farklı Kavramsal Değişim Yöntem ve Tekniklerle Zenginleştirilmiş Rehber Materyallerle Öğretim	MHISKT
KG	MHISKT	Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Mevcut Materyallerle Öğretim	MHISKT

DG; Deney Grubunu, KG; Kontrol Grubunu, MHISKT; Maddenin Halleri ve Isı-Sıcaklık Kavram Testini ifade etmektedir.

### 2.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu, 2014-2015 Eğitim-Öğretim bahar yarıyılı Ağrı'nın Patnos ilçesinde bulunan Vali Yusuf Yavaşcan Ortaokulu'nda okuyan toplam 40 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Gruplar iki şubeden biri deney (N=20; 10 kız 10 erkek) ve diğeri kontrol (N=20; 11 kız, 9 erkek) grubu olacak şekilde rastgele seçilerek oluşturulmuştur. Kontrol grubuna, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı mevcut materyallerle ders anlatılırken, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına

dayalı deney grubuna FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerle ders anlatılmıştır.

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada, veri toplama aracı olarak, “Maddenin Halleri ve Isı-Sıcaklık Kavram Testi (MHISKT)”, ve kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

#### **2.3.1. Maddenin Halleri ve Isı-Sıcaklık ile ilgili Kavram Testi (MHISKT)**

Fen eğitiminde ısı ve sıcaklık konusu, öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarının başında gelmektedir (Turgut ve Gürbüz, 2011; Başer ve Çataloğlu, 2005; Olgun, 2008). Bu yanlışların tespitine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları; lise ve üniversite öğrencilerinin (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003); ortaokul öğrencilerinin (Açıkgöz ve Karlı, 2015); çocukların (Ericson, 1979); üniversite öğrencilerinin (Ongun, 2006) ve fen bilgisi öğretmen adaylarının (Yumuşak, 2008) kavram yanlışlarını belirlemek için geliştirilmiş test geliştirme çalışmalarıdır. Literatür incelemelerinden; ortaokul 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri ile zenginleştirilmiş kavram yanlışlarını belirlemede kullanılabilecek geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış bir kavram testine ise rastlanılmamıştır.

Lise ve üniversite düzeyinde öğrencilerle yapılan, ısı ve sıcaklık ve maddenin halleri ile ilgili kavram yanlışlarının neler olduğunu belirlemeye yönelik geliştirilen kavram testleri incelendiğinde testlerin madde köklerinin genellikle geleneksel değerlendirme yaklaşımına göre hazırlandığı görülmektedir. Bu çalışmada ise kavram yanlışlarının tespiti için oluşturulan kavram başarı testi alternatif değerlendirme yaklaşımları (kavram haritası, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç) madde köklerine yerleştirilerek çoktan seçmeli yapıda hazırlanmıştır.

Bu araştırmada geliştirilen MHISKT, uygulama süresince yapılan etkinliklerdeki konular ile ilgili olarak, öğrencilerin kavramsal değişimi gerçekleştirme düzeylerinin başlangıca göre ne oranda değiştiğini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

### 2.3.2. Araştırmada Kullanılan MHISKT'nin Geliştirilmesi

(MHISKBT)'nin geliştirilme sürecinde; konu içeriğinin belirlenmesi, konu ile ilgili literatürdeki kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve kavram testinin geliştirilmesi olmak üzere 3 ana aşama takip edilmiştir.

MHISKT'nin geliştirilme sürecinde takip edilen aşamalar sırasıyla aşağıda sunulmuştur:

1. Aşama (İçeriğin belirlenmesi): Test maddelerinin hangi kavramları içereceği İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı “Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesindeki konu başlıkları ve kazanımlar incelenerek belirlenmiştir.

İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi Öğretim Programı ‘Maddenin Halleri ve Isı’ Ünitesindeki kazanımlar aşağıda sunulmuştur:

- 1.1 Isının sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.
- 1.2 Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için kütlesi daha küçük oalana göre daha çok ısı gerektiğini keşfeder.
- 1.3 Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.
- 1.4 Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar.
- 1.5 Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar.
- 2.2 Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.
- 2.3 Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir.
- 2.4 Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısılarının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.
- 2.5 Suyun öz ısını joule/g<sup>0</sup>C cinsinden belirtir.
- 3.1 Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/ atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar.
- 3.2 Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar.
- 3.3 Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.
- 3.4 Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.
- 4.1 Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısı ile ilişkilendirir.
- 4.2 Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır.
- 4.3 Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- 4.4. Kapalı mekanların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar.
- 4.5.Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.

- 4.6 Buzlanmayı önlemek için başvuru olan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.
- 5.1 Buharlaştırmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.
- 5.2 Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
- 6.1 Katı-sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp-soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir.
- 6.2 Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir.

2. Aşama (Öğrencilerin kavram yanlışları hakkında bilgi toplama): Bu araştırma kapsamında kavramsal değişim sağlanmaya çalışılan konulardaki kavramlara yönelik daha önceki araştırmacıların belirlediği ve literatürde rapor edilen çalışmalar incelenmiştir. Literatürden ısı ve sıcaklık konularında tespit edilen kavram yanlışları bir önceki bölümde Tablo 2’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3. Aşama (MHISKT’nin geliştirilmesi): Ele alınan kavramlarla ilgili literatür taraması sonucunda tespit edilen kavram yanlışlarını da dikkate alınarak testin çoktan seçmeli soruları, çeldiricileri ve doğru seçenekleri oluşturulmuştur. Bu seçeneklerdeki çeldiricilerde, özellikle öğrencilerin o maddede ele alınan kavramla ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu durumlara ve ifadelere yer verilmiştir. Çeldiricilerden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı yanlış anlamaya sahip olduğu sayılması kabul edilmektedir. Tamir (1971), öğrencilerdeki yanlış anlamaları, kilit kavramları temsil eden farklı cevapların çeldirici olarak kullanılmasının, uzmanların hazırladığı çeldiricileri içeren, sıradan test maddeleri ile karşılaştırıldığı zaman ayırt edici bir üstünlüğe sahip olduğunu ifade etmiştir. Hazırlanan test çoktan seçmeli olup 31 maddeden oluşmaktadır.

Testleri oluşturan maddelerin, hazırlanma amacına hizmet edebilme özelliği, kapsam geçerliliği, bilimsel doğruluğu, kullanılan dilin açık ve anlaşılabilirliği ve cevap anahtarlarının doğruluğu için hazırlanan test, alanında uzman ikisi fen eğitimi, biri kimya eğitimi uzmanı ve ikisi fen bilimleri öğretmeni olan toplam beş uzmanın incelemesine sunulmuştur. Uzmanların dönütlerine göre yapılan düzeltmelerin ardından test maddelerinin tekrar gözden geçirilmesi, okunabilirliği ve testte yer alan şekil ve çizimlerin anlaşılabilirliği hakkında fikir sahibi olmak, anlaşılmasında güçlük yaşanan terimlerin düzeltilmesi ve testin cevaplandırılması için gereken süreyi tespit edebilmek için testin pilot çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama



Ağrı'nın Patnos ilçesindeki Vali Yusuf Yavaşcan Ortaokulu'nda öğrenim gören toplam 113 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisine yapılmıştır. Bu uygulamalar esnasında testte yer alan maddelerin bazılarında öğrenciler tarafından anlaşılmayan noktaların olduğu tespit edilmiş ve bununla ilgili notlar alınarak düzenleme yoluna gidilmiştir.

MHISKT'ye son şeklini verebilmek, testlerin geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapabilmek için test 2014-2015 yılında Ağrı'nın Patnos ilçesindeki Cengiz Topel Ortaokulu'nda öğrenim gören toplam 102 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. MHISKT'nin geçerlik ve güvenilirlik analizi için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

Hazırlanan test görünüş ve kapsam geçerliğini sağlamak için uzmanların görüşlerine sunulmuştur ve uzmanlar, belirtilen düzenlemelerin yapılmasının ardından geliştirilen testin amacına uygun bir yapıda hazırlandığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada testin güvenilirliğini belirlemek için madde güçlük indeksleri, madde ayırt edicilik indeksleri ve Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Araştırmacı tarafından 102 öğrenciye uygulanan testin cevapları doğru ise 1, yanlış veya boş ise 0 olarak puanlandırılmıştır. Bu şekilde puanlandırılan testin güvenilirlik hesaplaması yapılmış ve Cronbach alfa katsayısı 0,62 olarak tespit edilmiştir. Özdamar'a (2004) göre bir ölçeğin Cronbach alfa katsayısının  $0.60 \leq \alpha < 0.80$  değerleri arasında olması o ölçeğin büyük ölçüde güvenilir olduğunu gösterir. Madde analizi yaparken asıl uygulamanın test maddelerinden her bir öğrencinin aldığı puanlar hesaplanmış ve bu puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Testteki maddeleri cevaplayan öğrencilerin toplam sayısının %27'si kadar alt ve üst gruplar oluşturulmuştur. Bunun ardından madde güçlüğü,  $p=(Dü+Da)/2N$  formülünden, ayırt edicilik ise  $d=(Dü-Da)/N$  ( $Dü=$  maddeyi doğru cevaplayan üst grup öğrenci sayısı;  $Da=$  maddeyi doğru cevaplayan alt grup öğrenci sayısı;  $N=$  Tüm grubun % 27'sidir formülünden) yararlanılarak hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksi, ilgili soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının, toplam cevap veren öğrenci sayısına oranıdır. Bu değer 0,2 ile 0,8 arasında olması yeterli kabul edilmektedir (Tongchai, Sharma, Johnston, Arayathanitkul ve Soankwan, 2009). Bu çalışmada geliştirilen testin ortalama madde güçlük indeksi 0.39 olarak tespit edilmiştir. Bir maddenin ayırtıcılığı ise, o maddenin ölçülen davranışa ya da bilgiye sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa ya da bilgiye sahip olmayanlardan ayırma gücüdür. Genellikle, ayırtıcılığı

0.2 ile 0.3 arasında olan maddeler testte kullanılabilir niteliktedir (Çaycı, 2007). Bu çalışmada geliştirilen testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0.27 olarak tespit edilmiştir. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda araştırmada kullanılan kavram testinin geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir test olduğu söylenebilir. Çalışmada kullanılan MHISKT Ek 1'de verilmiştir.

### **2.3.3. Kavramlar Hakkında Yarı yapılandırılmış Görüşme**

Araştırma sonunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek ve uygulama süreciyle analiz sonuçlarının tutarlılığını tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Örnekleme iyi yansıtması için deney ve kontrol gruplarından MHISKT ön testten son teste yüksek düzeyde gelişme gösteren, orta düzeyde gelişme gösteren ve düşük düzeyde gelişme gösteren birer öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmada “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konuları içeren açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu; “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde yer alan “ısı ve sıcaklık”, “öz ısı”, “maddenin halleri ve ısı alışverişi”, “erime- donma ve buharlaşma-yoğunlaşma ısı” ve “ısınma-soğuma eğrileri” olmak üzere 5 başlıktan oluşmaktadır. Öğrencilerle bireysel olarak yürütülen görüşmenin her biri yaklaşık 25-35 dakika sürmüştür.

Yarı yapılandırılmış görüşmenin doğası gereği daha detaylı bilgi alabilmek için bazı öğrencilerin verdiği yanıtlara göre görüşme formunda yer alan sorular haricinde de sorular yöneltilmiştir. Deney grubundan görüşmeye katılan öğrencilere D1, D2 ve D3; kontrol grubundan görüşmeye katılan öğrencilere K1, K2 ve K3 kodları verilmiştir. D1 ve K1 üst gruptaki öğrencileri, D2 ve K2 orta gruptaki öğrencileri, D3 ve K3 ise alt gruptaki öğrencileri temsil etmektedir. Hazırlanan soruların kapsam geçerliğini sağlamak için, 2'si fen eğitiminde ve 1'i kimya eğitiminde uzman olmak üzere toplam 3 alan eğitimi uzmanının görüşlerinden faydalanılmıştır. Araştırmada geliştirilen ve kullanılan görüşme soruları Ek 3'te verilmiştir.

## 2.4. Verilerin Analizi

MHISKT verilerinin istatistiki analizinde öğrencilerin ön ve son testlerden aldıkları toplam puanlar üzerinden Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (SPSS 16.0) kullanılmıştır. Nicel verilerin analiz işlemleri parametrik ve nonparametrik istatistik tekniklerinden birisi kullanılarak yapılmaktadır. Parametrik istatistikler, örneklem sayısının ve bu örneklem dağılımının tespitini gerektirir. Yani örneklem dağılımının normal ve en azından normale yakın olması gerekir (Pfaffenberger ve Patterson, 1981; Büyüköztürk, 2007; Kalaycı, 2008). Bu araştırmada MHISKT'ten elde edilen verilerin normallik testi yapılmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. MHISKT'te deney ve kontrol gruplarının gruplar arası ön ve son test puanları karşılaştırılırken parametrik testlerden olan ilişkisiz (bağımsız) örneklem için uygulanan t-testi, grupların kendi içindeki ön ve son test puanları karşılaştırılırken ise tekrarlı ölçümler için (bağımlı) t-testi kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizinde elde edilen verilerin daha yakından incelenmesini ve bu verilere ulaşılmasını sağlayan kavram ve temalara ulaşılmasını gerektiren ve nitel araştırma verilerinin analizinde kullanılan içerik analizi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Cohen, Manion ve Morrison (2007)'a göre içerik analizi, eldeki yazılı bilgilerin temel içeriklerinin ve içerdikleri mesajların özetlenmesi ve belirtilmesi işlemi olarak da tanımlanmaktadır. İçerik analizinde, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma verilerinin işlenmesi, verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde dört aşama bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada da veriler analiz edilirken öğretmen adaylarının benzer görüşleri aynı başlık altında kodlanarak temalar düzenlenmiş ve bu temalara ilişkin kategoriler ve alt kategoriler oluşturulmuştur (Yin, 1989). Kategoriler ve alt kategorilerin yanında öğrencilerden alınan cevaplara ilişkin "kavramsal anlama" başlığı altında doğru cevap (DC), kısmen doğru cevap (KDC), kavram yanılgılı cevap (KYC) ve yanlış cevap (YC) Tablo 2.2'de gösterilmiştir:

Tablo 2.2 Yarı yapılandırılmış görüşmede öğrencilerin kavramsal anlamaları, kısaltmaları ve örnek ifadeleri

Kavramsal Anlama	Açıklama	Kısaltma	Örnek ifadeler
Doğru Cevap	Öğrencinin açıklamalarının tümü doğru ise;	DC	Isı ve sıcaklık farklı kavramlardır.
Kısmen Doğru Cevap	Öğrencinin açıklamalarının bir kısmı doğru bir kısmı yanlış ya da öğrenci doğru açıklamasıyla birlikte bilmiyorum demişse;	KDC	Buzun katı halden sıvı hale gelmesine erime denir. Yoğuşmayı bilmiyorum.
Kavram Yanılgılı Cevap	Öğrenci ısı ve sıcaklığı birbirinin yerine kullandığı açıklamalar yaptıysa;	KYC	Kütlesi küçük olan madde daha sıcaktır.
Yanlış Cevap	Öğrencinin açıklamalarının tümü yanlış ise;	YC	Suyun gaz hale geçmesine yoğuşma denir.

## 2.5. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci toplamda 4 hafta sürmüştür. Yapılan işlemler sırasıyla:

1. “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konu ve kavramlarla ilgili olarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek için MHISKT her iki gruba da ön test olarak 40 dakikalık sürede uygulanmıştır.
2. “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konu ve kavramlar deney grubuna araştırma kapsamında geliştirilen FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyaller (kavramsal değişim metni, deney yöntemi, animasyonlar ve alternatif değerlendirme tekniklerinden de anlam çözümleme tablosu, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram haritası ve kavram karikatürleri gibi tekniklerin yer aldığı çalışma yaprakları) kullanılarak; kontrol grubuna MEB (2014) 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz Kitabı temel alınarak (anlatım, tartışma, soru-cevap ve deney yöntemleri kullanılarak) yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre 4 haftalık sürede

uygulanmıştır. Araştırmacı her iki grupta da uygulama sırasında öğrencilerin tamamının düşüncelerini açıklamasına fırsat vermiş ve deneylerinde rehberlik ederek takıldıkları yerlerde yardımda bulunmuştur.

3. Uygulama sonrası MHISKT her iki gruba tekrar uygulanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin uygulama sonrası kavramsal yapılarındaki değişimi derinlemesine incelemek için her iki gruptaki yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişim gerçekleştiren birer öğrenci ile kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

## 2.6. Öğretim Materyali

“Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konuların öğretiminde çalışma yaprakları kullanılmıştır. Çalışma yaprakları işlem basamaklarını sırayla sunması ve öğrencilerin kavramsal anlamalarına yardımcı olması özelliklerinden dolayı kullanılmıştır. Çalışma yaprağının ilk bölümünde öğrencilerin ilgilerini, meraklarını çekmek amacıyla örnek olay yöntemi, hikaye ve merak uyandırıcı sorularla başlanmıştır. Diğer bölümlerde ise öğrencilerin konuyu kavramlarını sağlamak ve var olan kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kavramsal değişim yaklaşımı stratejileri olan kavram karikatüründen, kavram haritasından ve kavramsal değişim metinlerinden yararlanılmıştır. Hazırlanan çalışma yapraklarının kapsam geçerliğinin sağlanması için uzmanlık alanları kimya eğitimi (1) ve fen eğitimi (3) olan toplam 4 uzmanın incelemesine sunulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve çalışma yapraklarına son hali verilmiştir.

Çalışma kapsamında belirlenen her bir kazanıma yönelik kavramsal değişimi hedef alan farklı öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılarak materyaller geliştirilmiştir. Kavramsal değişimi hedef alan bu tekniklerden tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram haritası, açık uçlu sorular, anlam çözümleme tablosu, kavram karikatürleri, örnek olay yöntemi, kavramsal değişim metni, deney, drama ve yapılandırılmış grid 5E öğretim modelinin farklı aşamalarında kullanılmak üzere çalışma yapraklarının içerisine adapte edilmiştir. Çalışma yaprağında yer alan aşamaların ne amaçla kullanıldığı aşağıda belirtilmiştir:

Birinci aşamaya, bazen öğrencilere kavram yanlışlığı içeren sorular veya günlük hayatla ilişkili sorular yöneltirken, bazen de konu ile ilgili örnek olay

yöntemi okutularak başlanmıştır. Bu etkinliklerin hepsinde genel amaç öğrencilere konuya merak duymalarını sağlamak, ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve öğrenme ortamlarına katılımı sağlamaktır. Bu aşamada sorulan sorulara öğrencilerden gelen cevapların doğruluğu veya yanlışlığı hakkında bir ipucu verilmemiş ve ileriki aşamalarda doğru cevapların öğrenciler tarafından bulunması sağlanılmaya çalışılmıştır.

İkinci aşamada öğrenciler grup arkadaşlarıyla iş birliği yaparak çalışma yaprağının deney bölümündeki etkinlikleri yapmaları için yönlendirilmişlerdir. Bu aşamada araştırmacı grup aralarında dolaşarak, öğrencilere yaptıkları deneyle, deneyden elde edilen verilerin tablolara kaydedilmesiyle ve deneyle ilgili çeşitli sorular yöneltilmiş ve gruptaki öğrencilerin tartışarak doğru sonuca ulaşmalarını sağlamıştır. Ayrıca deneyden sonra öğrencilerin çalışma yaprağında yer alan deneye ilişkin soruları bireysel olarak cevaplamaları sağlanmıştır. Bu şekilde onların kendi kavramlarını geliştirmelerine fırsat tanınmıştır.

Üçüncü aşamada öğrencilerden öğretilmek istenen kavramlarla ilgili anladıklarını açıkça arkadaşları ile paylaşarak sözlü ya da yazılı olarak ifade etmeleri istenmiştir. Araştırmacı öğrencilerin açıklamalarına geri bildirim sunarak, onların yanlış ya da yetersiz olan bilgilerinin, bilimsel olarak doğru olanlarla değiştirmelerine fırsat sunacak açıklamalar, örnekler sunmuştur. Açıklama aşamasında deneye yönelik, yapılandırılmış gride dayalı sorulardan, kavramsal değişim metinlerinden (KDM), animasyonlardan ve tanılayıcı dallanmış ağaca yönelik sorulardan faydalanılmıştır. Geliştirilen rehber materyallerinin dördüncü aşamasında öğrencilerin daha önceki aşamalarda edindikleri yeni bilgi ve deneyimleri, farklı olaylara ve günlük hayattaki problemlere uygulayabilmelerini sağlamak için günlük hayattan problem durumları ya da sorular yöneltilmiştir ve onlardan düşüncelerini verilen boşluklara yazmaları istenmiştir. Yine bu aşamada yer yer farklı öğretim yöntem ve tekniklerinden faydalanılmıştır.

Rehber materyallerin beşinci aşamasında ise öğrencilerin daha önceki aşamalarda öğrendiklerinin, yeni kavramları öğrenmede kendi gelişimlerinin değerlendirilmesine imkân tanıyacak türden etkinliklere yer verilmiştir. Bu amaçla anlam çözümleme tablosu (AÇT), yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA), kavram haritası gibi tekniklerden faydalanılmıştır.

Araştırma kapsamında ele alınan konu ve kavramlar için geliştirilen öğretim materyalleri, materyallerin geliştirilme amaçları ve 5E öğretim modelinin hangi aşamasında sırayla nelerin kullanıldığı Tablo 2.3'te özetlenmiştir:

Tablo 2.3 Geliştirilen öğretim materyalleri, kullanım amaçları ve aşamaları

<b>K</b>	<b>Kavramsal Değişime Yönelik Kullanılan Yöntem ve Teknikler</b>	<b>Kullanılan Yöntem ve Tekniklerin Kullanılma Amacı</b>	<b>5E ÖM A</b>
Isı ve Sıcaklık	-Örnek olay yöntemi	Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına dikkat çekmek ve okulda gördükleri fen kavramlarının günlük hayatta örneklerinin olduğuna dikkat çekmek ve onların fen kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme becerilerini kazandırmak, öğrencilerin konuya ilgilerini sürdürmek ve sınıf ortamında fikirlerini paylaşmalarını sağlamak	1,4
	-Deney	Öğrencilerin kavram yanlışlarını düzenlemelerine yardımcı olmak, deney yaparak dersi eğlenceli hale getirmek ve girişte öne sürdükleri fikirlerin sağlamlarını yapma olanağı sağlamak	2
	-Kavramsal Değişim Metni	Öğrencilerin deneyleri yaptıktan sonra çıkardıkları sonuçların doğruluğunu test etmek ya da deneyde anlamadıkları, karşılaştığı problemleri çözmek ve kavramsal değişimi gerçekleştirmek	3, 4
	-Anlam Çözümleme Tablosu	Öğrencilerin farklı yöntem ve tekniklerden sonra kavramsal değişimin gerçekleştiğini ya da gerçekleşmediğini anlamak	5
	-Yapılandırılmış Grid	Öğrencilerin bu etkinlikte kavramsal değişimlerini öğrenmek	5
	-Kavram Karikatürleri	Kavram karikatüründe her bir karikatürde kavram yanlışları verilerek öğrencilerin kavramsal değişimini olumlu yönde gerçekleştirdiğini ya da gerçekleştirmediğini anlamak.	3, 4
	-Drama	Öğrencilerin katı, sıvı ve gazların tanecik hareketlerinin ısıyla nasıl değiştiğini somutlaştırarak öğrenmelerini kolaylaştırmak	2,4
	-Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Öğrencilerin taneciklerin hızlarıyla ilgili sahip oldukları bilgilerin doğru ya da yanlış olduklarını söyleyerek sınıf ortamında paylaşmalarını sağlamak ve yanlış anlamalarının farkına varmak	5
	-Kavram Haritası	Öğrencilerin değerlendirme aşamasında sıcaklık, ısı, enerji kavramlarıyla ilgili anlamalarını belirlemek.	5
Öz Isı	-Örnek olay yöntemi	Öğrencilerin örnek olay yöntemini okuyarak öz ısı kavramına dikkat çekmek ve senaryonun sonunda sorulan cevabı merak etmelerini sağlayarak ilgilerini canlı tutmak	1
	-Deney	Deney yaparak öz ısı kavramını daha iyi anlamalarını sağlamak ve öğrenciler için dersi eğlenceli hale getirmek	2
	-Kavram Karikatürleri	Kavram karikatüründe öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini kolaylaştırmak ve doğru olan isimleri seçerek öğrencilerin işbirliği içinde fikirlerini paylaşmalarını sağlamak	3
	-Kavramsal Değişim Metni	Öz ısı kavramını daha iyi öğrenmelerini sağlamak ve varsa kavram yanlışlarını gidermelerine yardımcı olmak	4
	-Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	İlgili kavramlar hakkında yaygın kavram yanlışlarına ve bilimsel doğru bilgilere yer verilen etkinlikte öğrencilerin kendilerince doğru olduğunu düşündükleri çıkış kapısına ulaşmalarını sağlamak ve bunları sınıfta tartışmak	5

**Tablo 2.3 (devamı)**

Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi	-Drama	Maddeyi oluşturan molekülleri nasıl hareket ettiğini ve bağ sağlamlığını mikro düzeyde açıklamak	2
	-Yapılandırılmış Grid	Bağ sağlamlığı ve moleküllerin hızıyla ilgi drama yapıldıktan sonra öğrencilerin kavramsal değişimini ne derecede sağladığını tespit etmek. Ayrıca kavram yanlışlarını dersin giriş bölümünde belirlemek	1,3,4
	-Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Öğrencilerin konuyu çeşitli tekniklerle öğrendikten sonra tanılayıcı dallanmış ağacı kullanarak kavramları doğru olarak kullanıp kullanmadıklarını görmek, farklı öğrencilerin tanılayıcı dallanmış ağacı yaparak birbirleri ile kavramları tartışma yolu ile öğrenmelerini sağlamak	5
	-Deney	Öğrencilerin molekül hızı ve moleküllerin bağ sağlamlığı ile ilgili olarak kendilerinin deney yapması sonucu kavram öğrenmede kalıcılığı sağlamak	2
	-Kavram Haritası	Konuyla ilgili kavramları öğrenmelerini sağlamak, sahip oldukları kavram yanlışlarını değiştirdiklerinin farkına varmalarını sağlamak	1,3,5
	-Deney	Öğrencilerin bilgi eksikliklerini gidermek ve kavramsal anlamalarına yardımcı olmak	2
	-Örnek olay yöntemi	Konuyla ilgili öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkisini kurmak ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını daha da kolaylaştırmak, konuya girişte öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek	1,4
	-Yapılandırılmış Grid	Öğrencilerin olumlu yönde kavramsal değişimlerini sağlamak ve yapılandırılmış grid için verilen boşlukları doldurup cevaplarını sınıf ortamında paylaşmalarını sağlamak	5
	-Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Öğrencilerin doğru veya yanlış olduklarını düşündükleri bilimsel bilgileri sınıf ortamında paylaşmasını sağlamak ve aralarında fikir alışverişinde bulunmalarını sağlamak	3
Erime-Doa-Buharlaştırma Yoğuşma Isısı	- Örnek olay yöntemi	Öğrencilerin konuya girişte ilgilerini çekmek ve örnek olay yöntemiyle ilgili soruyu tartışmalarını sağlamak böylece ön bilgilerini tespit etmek	1
	-Deney	Öğrencilerin deneyi gözleyerek erime-donma-buharlaştırma-yoğuşma ısı kavramlarını öğrenmelerini sağlamak ve derse olan ilgilerini devam ettirmek	2
	-Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Öğrencilerin yanlışlarını gidermek ve varsa bu yanlışlarını tartışma sırasında gidermelerine yardımcı olmak, bu teknikle dersi zevkli hale getirmeye çalışmak	2
	-Yapılandırılmış Grid	Öğrencilerin yanlış öğrenmelerini önlemek ve sınıf arkadaşlarıyla tartışmalarını sağlayarak doğru cevapları vermelerini sağlamak	5
Isınma-soğuma eğrileri	-Deney	Öğrencilerin verilen soruyla ilgili düşüncelerini bu teknikle gözlemlenmesini ve düşüncelerinin doğruluğunu görmesini sağlamak	1,2
	-Animasyon	Öğrencilerin açıklamalarına geri bildirim sunmak, onların yanlış ya da yetersiz olan bilgilerinin, bilimsel olarak doğru olanlarla değiştirmelerine fırsat sunmak ve gözlemlenemeyen olay ve süreçlerin görselleştirilmesini sağlamak. Ayrıca öğrencileri değerlendirme amaçlı kullanmak	3,5
	- Örnek olay yöntemi	Öğrencinin bir önceki erime-donma ve buharlaştırma-yoğuşma ısı konusunu ilişki kurup kuramadığını anlamak	4



**Tablo 2.3 (devam)**

	-Kavramsal Değişim Metni	Öncesinde kavram karikatürü verilerek öğrencilerin soruları tartışıp fikir alışverişinde bulunmalarını sağlamak, sonrasında ise öğrencilerin bilimsel gerçeklerle kavram yanlışları arasında çelişki yaşamasını ve bu kavramlara karşı öğrenciyi ikna edici ve tatmin edici açıklamaların yapılmasını sağlamak.	3
--	--------------------------	---	---

K: Konular, 5E ÖMA: 5E Öğretim Modelinin Aşamaları, 1: Girme Aşaması, 2: Keşfetme Aşaması, 3: Açıklama Aşaması, 4: Derinleştirme Aşaması, 5: Değerlendirme Aşaması

Tablo 2.3'te görüldüğü gibi bu araştırma kapsamında ele alınan konu ve kavramlara yönelik geliştirilen materyallerde birçok kavramsal değişim yöntemi, 5E öğretim modelinin farklı aşamalarına adapte edilerek kullanılmıştır. Araştırmada kavramsal değişim metni (KDM), deney, kavram haritası, yapılandırılmış grid, TDA, AÇT ve dramadan yararlanılarak öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi amaçlanmış, öğrencilerde olumlu yönde kavramsal değişim sağlanılmaya çalışılmıştır. Bu şekilde uygulamalara istekli ve aktif katılan öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi beklenmektedir.

“Öz Isı” konusunda geliştirilen ve rehber materyali olarak kullanılan çalışma yaprağının aşamaları ve bu aşamalarda hangi öğretim yöntem ve tekniğinin kullanıldığı aşağıda örnek olarak sunulmuştur:

## ÖZ ISI

### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI



*A. Sevgili öğrenciler etkinliklere geçmeden önce aşağıdaki metni okuyunuz ve sorunun cevabını verilen boşluklara yazınız.*

#### **BURAK AŞURE YAPIYOR !!!**

Dokuz yaşındaki Burak'ın canı aşure çekmiş ve annesine sürpriz yapmak istemiştir. Aşure malzemelerinin neler olduğunu annesine sorar. Öğrendikten sonra tencereye buğday, şeker, fasulye, nohut, kayısı, incir, üzüm, nar ve en sonunda su koymuştur. Daha sonra Burak tüm bunları karıştırarak aşure yapmayı denemek istemiştir. Bunu gören Burak'ın annesi hemen tencerenin altını kapatır ve hepsinin birden tencereye atılmaması gerektiğini, aşure yaparken sırayla malzemelerin pişirilmesi gerektiğini söylemiştir.



Sizce neden malzemelerin hepsi tencereye atılarak aşure yapılamaz?

.....

.....

.....

Şekil 2.1 “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının birinci (giriş) aşaması

Şekil 2.1’de etkinliğin birinci (giriş) aşamasında; öğrencinin ilgisini çekmek ve “öz ısı” kavramına giriş yapmak amaçlanmaktadır. Etkinlikte öz ısı kavramına yönelik bir örnek olay yöntemi verilmiştir. Örnek olay yönteminin tüm öğrenciler tarafından okunup altındaki sorunun yanıtlanması istenmiştir. Öğrencilerden örnek olay yöntemini yorumlayıp düşüncelerini sınıf ortamında tartışarak uygun bir çözüme ulaşmaları beklenmektedir. Daha sonra öğrencilerden örnek olaya ilişkin verilen etkinliği yapmaları istenmiştir. Ayrıca etkinlikte öğrencilerden sıvıların ilk sıcaklığının ölçülüp tabloya kaydetmeleri ve sıvıların sıcaklıklarının 50 °C’ ye ne kadar sürede geldiğini gözlemleri istenmiştir.

## 2.ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI

Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak deneyi yapınız.

### Malzemeler

Zeytinyağı, su ve süt  
3 adet tel kafes  
3 adet üçayak  
3 adet beher  
3 adet termometre

### Deneyin Yapılışı

Üç behere sırasıyla 100 mL kadar su, zeytinyağı ve süt koyunuz. İçine de termometreleri yerleştiriniz. Sıcaklık 50 °C ye ulaşana kadar her bir beheri ısırtma ocağıyla ısıtınız. Deneyden elde ettiğiniz verileri aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Tablo 4. Maddenin cinsi-Sıcaklık İlişkisi

Sıvılar	Sıvıların ilk sıcaklıkları ( )	Sıvıların sıcaklığının 50 °C'ye ulaşma süresi ( )
Su		
Zeytinyağı		
Süt		

Her bir beherdeki su, zeytinyağı ve sütün sıcaklığının aynı anda mı 50 °C'ye ulaşmış olduğunu tartışınız.

.....  
.....

Şekil 2.2 “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının keşfetme aşaması

Şekil 2.2’de etkinliğin ikinci (keşfetme) aşamasında öğrencilerle birlikte deney yapılması istenmektedir. Aynı miktarda ve farklı maddeler olan su, süt ve zeytinyağına ısı verildikten sonra öğrencilerden farklı sürelerde 50 °C ye ulaştığını gözlemleri beklenmektedir. Deneyin niye bu şekilde gerçekleştiği ile ilgili olarak öğrencilerden sınıf ortamında düşüncelerini paylaşması beklenmektedir.

### 3.DENEYİ AÇIKLAMA ZAMANI

B.Sevgili öğrenciler her zaman kütlesi büyük olan cisimler kütlesi küçük olan cisimlere göre daha geç sürede mi kaynar? Aşağıda 3 öğrencinin bu soru hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Siz hangi öğrencinin/öğrencilerin düşüncesine katılıyorsunuz? Eğer size ait düşünceniz varsa boş verilen düşünce kutucuğa yazınız.

**OKAN**  
Zeytin yağının daha çabuk 50 dereceye ulaşmasının nedeni özısının büyük olmasıdır. Çünkü özısının büyük olması daha çok ısı aldığı gösterir.

**SEN**  
Bence.....

**İSMAİL**  
Zeytinyağının daha çabuk 50 dereceye ulaşmasının nedeninin özısıyla bir ilişkisi yoktur. Sıvının tanecikleriyle ilgili bir durumdur.

**BÜLENT**  
Tüm sıvılara aynı miktarda ısı verildiği için tüm sıvıların aynı anda 50 dereceye ulaşması gerekir. Deneyde bir hata yapılmıştır.

## KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ 4

Eğer Okan'ın düşüncesine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Çünkü Okan zeytinyağın öz ısısı büyük olduğu için daha çok ısı aldığı dolayısıyla daha çabuk kaynadığını söylüyor. Oysa öz ısı maddenin sıcaklığını 1 °C artırmak için dışarıdan verilmesi gereken enerjidir. Öz ısı ne kadar küçükse, demek ki bir maddenin sıcaklığının artması için dışarıdan o kadar daha az enerji verilmesi gerekir. Yani maddenin sıcaklığının daha çabuk artması demektir. Sonuç olarak yağın öz ısısı daha küçük olduğundan yağ suya göre daha çabuk kaynamıştır.

Bülent'in düşüncesine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Bülent aynı miktardaki maddelere aynı miktarda ısı verildiği için hepsinin aynı anda kaynaması gerektiğini söylüyor. Oysa maddelerin birbirinden farklı olduğunu hesaba katmıyor. Su, süt ve zeytinyağı birbirinden farklıdır ve dolayısıyla öz ısuları farklıdır. Öz ısısı küçük olan maddenin daha çabuk ısındığını biliyoruz. Sonuç olarak Bülent'in düşündüğünün aksine deneyde hata yapılmamıştır.

İsmail'in düşüncesine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Çünkü her maddenin öz ısısı vardır ve birbirinden farklıdır. Maddelerin diğer maddelere göre daha çabuk ısınması öz ısıyla ilişkilidir. Öz ısıyla bir ilgisi yoktur demek yanlış olur. Öz ısısı küçük olan madde daha çabuk ısındığından maddeyi oluşturan taneciklerin enerjisi de artar.

Şekil 2.3 “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının açıklama aşaması

Şekil 2.3'te etkinliğin üçüncü (açıklama) aşamasında kavram karikatürleri kullanılmıştır. Bu aşamada kavram karikatürleri bilimsel düşünceler üretmek ve öğrencilerin öğrendiği bilgileri sınıf ortamında paylaşmaları, fikir alışverişinde bulunmaları amaçlanmaktadır. Böylece yanlış kavramsal anlamaların önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Kavram karikatürüne bağlı olarak KDM'yi ise öğrencilerin okuması ve düşündükleri fikirlerin doğruluğunu görmeleri amaçlanmaktadır.

#### 4.DÜŞÜNME ZAMANI



- a. Bakır, demir ve alüminyumun öz ısıları aynı mıdır? Karşılaştırarak aşağıya yazınız.

Şekil 2.4 “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının derinleştirme aşaması

Şekil 2.4'te etkinliğin dördüncü (derinleştirme) aşamasında yaptıkları deney ve okudukları KDM ile ilişkili olarak bakır, alüminyum ve demirin öz ısılarının aynı olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin öz ısı kavramını günlük hayatta kullandığımız örneklerle ilişkilendirmeleri amaçlanmaktadır. Öğrencilerin fikirlerini sınıf ortamında paylaşmaları sağlanmıştır.

## 5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM

B.Aşağıda verilen açıklamaları okuduktan sonra eğer doğruysa doğru yazan oku, yanlışsa yanlış yazan oku takip ederek doğru olan numaraya ulaşınız. Ulaştığınız numarayı yuvarlak içine alınız.

Maddenin Adı	Özısı
Su	1.00
Buz	0.5
Zeytinyağı	0.47
Alüminyum	0.217
Demir	0.115
Bakır	0.1

Öz ısının birimi cal/g °C ile gösterilir.

Yukarıdaki maddelerden suyu seçersek bir gramının sıcaklığının 1 santigrat derece artırmamız için daha az ısı gerekir.

Yukarıdaki maddelerden bakırı seçersek bir gramının sıcaklığını 1 santigrat derece artırmamız için daha az ısı gerekir.

doğru → 1  
yanlış → 2

doğru → 3  
yanlış → 4

Şekil 2.5 “Öz ısı” konusunda rehber materyal olarak kullanılan çalışma yaprağının değerlendirme aşaması

Şekil 2.5’te etkinliğin beşinci (değerlendirme) aşamasında öğrencilerden adım adım kavram yanlışları içeren cümleleri okuyarak doğru sonuca ulaşmaları beklenmektedir. Öğrencilerden ulaştıkları rakam istenir ve niçin bu sonuca ulaştıkları sorulur. Böylece öğrencilerin konuyu ne derece anladıkları belirlenir.

“Öz ısı” konusunda geliştirilen rehber materyalin ders planı örnek olarak aşağıda sunulmuştur:

Tablo 2.4 “Öz ısı” konusunda geliştirilen rehber materyalin ders planı

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8
Ünitenin Adı	Maddenin Halleri ve Isı
Konu	Öz ısı
Önerilen Süre	2 ders saati

**Tablo 2.4 (devamı)**

Öğrenci Kazanımları	1. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir. 2. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir. 3. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir. 4. Suyun öz ısısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir.
Ünite kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Öz ısı
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	5E öğretim modeli, örnek olay yöntemi, deney, kavram karikatürü, KDM, TDA
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Deney malzemeleri: Zeytinyağı, süt, termometre, üç ayak, beher, tel kafes.
1.GİRME AŞAMASI	Öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılır ve çalışma yaprağındaki ilgili örnek olay yöntemi öğrencilere okutulur. Okudukları örnek olay yöntemi ile ilgili soruyu öğrenciler tartışır ve düşüncelerini sınıf ortamında paylaşırlar.
2.KEŞFETME AŞAMASI	Örnek olay yöntemiyle ilgili olarak öğrencilerle birlikte deney yapıldıktan sonra deneyle ilgili olarak verilen tablo öğrenciler tarafından doldurulur ve deneye ilişkin sorular cevaplanır.
3.AÇIKLAMA AŞAMASI	Çalışma yaprağında yer alan kavram karikatürü yapılır. Boş bırakılan yere öğrenciler tarafından kendi düşünceleri yazılır. Daha sonra karikatürlerle ilgili olarak okunan kavramsal değişim metni yorumlanır.
4.DERİNLEŞTİRME AŞAMASI	Öğrencilere “Bakır, demir ve alüminyumun öz ısıları aynı mıdır? Karşılaştırarak yazınız?” sorusu sorulur. Öğrenciler soruyu tartışır ve yanıtlar çalışma yaprağına yazılır.
5.DEĞERLENDİRME AŞAMASI	“Öz ısı” konusuyla ilgili çalışma yaprağının sonundaki öğrendiklerimizi değerlendirelim bölümünde verilen tanılayıcı dallanmış ağaç öğrenciler tarafından yapılır. Öğrenciler ulaştıkları sayıyı sınıf ortamında paylaşırlar ve aralarında tartışır.

Araştırmada kullanılan çalışma yapraklarının tamamı Ek'2 de sunulmuştur.

### 3. BULGULAR

Bu bölümde; araştırmanın ana problem cümlesine göre verilerin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Araştırmanın ana problemi; “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki konu ve kavramlarda kavram yanılgılarının giderilerek olumlu yönde kavramsal değişim sağlamalarında FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin etkisi nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

#### 3.1.Maddenin Halleri ve Isı Sıcaklık Kavram Testi’nden Elde Edilen Bulgular

Uygulamalardan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak verilen MHISKT uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testlerinden elde edilen verilerin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi kullanılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir:

Tablo 3.1 Deney ve kontrol gruplarının MHISKT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması için bağımsız t-testi sonuçları

Testler	Grup	N	Ortalama (X)	Standart sapma	t	SD(df)	p	$\eta^2$
Ön test	Kontrol	20	7,25	2,22	1,433	38	0,16	0,22
	Deney	20	8,3	2,40				
Son test	Kontrol	20	8,55	2,45	2,33	38	<b>0,02</b>	0,35
	Deney	20	11,5	5,09				

Tablo 3.1 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ( $t= 1,433$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2=0,22$ ). Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir ( $Ort_{kontrol}=7,25$ ;  $Ort_{deney}=8,3$ ). Ayrıca grupların Eta kare (etki büyüklüğü) bulguları incelendiğinde MHISKT ön test sonuçları için deney grubunun ( $\eta^2= 0.22$ ) lehine küçük bir etki değerinde olduğu görülmektedir.

Uygulamalardan sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak verilen MHISKT uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının MHISKT son



test puanları karşılaştırıldığında ise test sonuçlarının deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir ( $t= 2,33$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2=0,35$ ). Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puan ortalamalarının ise  $Ort_{kontrol}=8,55$  ve  $Ort_{deney}=11,5$  olduğu Tablo 7’den görülmektedir. Ayrıca grupların Eta kare (etki büyüklüğü) bulguları incelendiğinde MHISKT son test sonuçlarının deney grubu ( $\eta^2= 0.35$ ) lehine orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Uygulamalardan önce ve uygulamalardan sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test - son test olarak verilen MHISKT uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test- son testlerinden elde edilen verilerin karşılaştırılmasında bağımlı t-testi kullanılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir:

Tablo 3.2 Deney ve kontrol gruplarının MHISKT ön test-son test puanlarının karşılaştırılması için bağımlı t-testi sonuçları

Grup	Testler	N	Ortalama (X)	Standart sapma	t	SD(df)	p	$\eta^2$
Kontrol	Ön test	20	7,25	2,22	1,809	19	0,08	0,38
	Son test	20	8,55	2,45				
Deney	Ön test	20	8,3	2,40	2,66	19	<b>0,01</b>	0,52
	Son test	20	11,5	5,09				

Tablo 3.2 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin MHISKT ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ( $t= 1,809$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2=0,38$ ). Kontrol grubundaki öğrencilerin ön ve son test puan ortalamaları da incelendiğinde puan ortalamalarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir ( $Ort_{kontrol\ ön\ test}=7,25$   $Ort_{kontrol\ son\ test}=8,55$ ). Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerin ön ve son test puanlarının etki büyüklüğü incelendiğinde ( $\eta^2= 0.38$ ) son test lehine orta derecede bir etki değerinde olduğu görülmektedir.

Deney grubundaki MHISKT ön ve son test puanları karşılaştırıldığında ise test sonuçlarının son test puanları lehine anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir ( $t= 2,66$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=0,52$ ). Deney grubu öğrencilerinin ön ve son test puan ortalamaları incelendiğinde ise puan ortalamalarının  $Ort_{deney\ ön\ test}=8,3$  ve  $Ort_{deney\ son\ test}=11,5$  olduğu Tablo 8’den görülmektedir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin ön ve son test puanlarının etki büyüklüğü incelendiğinde ( $\eta^2= 0,52$ ) son test lehine yüksek derecede bir etki değerinde olduğu görülmektedir.

### 3.2.“Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesindeki Konu ve Kavramlar Hakkında Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşmede öğrencilerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konulara ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir:

### 3.3.“Isı ve Sıcaklık” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

“Isı ve Sıcaklık” konusuyla ilgili olarak deney ve kontrol grubundaki toplam 6 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular Tablo 3.3’te verilmiştir:

Tablo 3.3 “Isı ve Sıcaklık” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

Temalar	Kodlar	Kavramsal anlam	Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ifadelerinden örnekler	Frekans	
Isı- ve sıcaklık kavramı	Aynı	KYC	“Isı-sıcaklık aynı kavramlardır (K3)”.	1	
	Isı alışverişi	DC	“Isı alınıp verilir (D1, K1)”.	2	
		DC	“Isı alışverişi diye bir şey vardır. Yüksek olandan düşük olana aktarılır (K1)”.	1	
	Ölçülebilirlik	DC	“Sıcaklık ölçülür (D1)”.	1	
		DC	“Isı kalorimetre ile ölçülür, Sıcaklık termometre ile ölçülür (D3)”.	1	
		DC	“Sıcaklık ölçülebilen bir şeydir, sıcaklık termometre ile ölçülür; ısı kalorimetre ile ölçülür (K1)”.	1	
	Birim	DC	“Sıcaklık ölçü birimidir (D2,D1)”.	2	
		DC	“Sıcaklığın birimi derecedir (K1)”.	1	
		DC	“Isının birimi joule veya kaloridir (K1)”.	1	
	Enerji	DC	“Isı bir enerjidir (D2,D1,D3,K2)”.	4	
		DC	“Sıcaklık enerji değildir (D3)”.	1	
	Hissedilebilirlik	KYC	“Sıcaklığı dokununca hissederiz. Isıyı yanına vardığımızda hissederiz. Mesela sobadan elimize gelir. Hastalandığımızda ise vücut ısısı kalkar, vücut ısısı deriz (K2)”.	1	
	Aynı ortamda ki eşyaların sıcaklığı	Madde cinsi	KYC	“Sıcaklıkları farklıdır. Tahta sıcaktır, demir soğuktur (D3,K3,K1)”.	3
			KYC	“Demir sıcaklığı içine çekmediğinden demir daha soğuk; tahta sıcaklığı alır, tahta daha sıcaktır (K2)”.	1

**Tablo 3.3 (devamı)**

Aynı ortamdaki eşyaların sıcaklığı	Hissetme	DC	“Sınıftaki eşyaların sıcaklığı aynıdır. Demir iletken madde olduğu için elimizin sıcaklığını alır, biz onu soğuk hissederiz. Normalde aynı sıcaklıktadır (D2)”.	1
		DC	“Sıcaklıkları aynıdır. Demir iyi bir iletken olduğu için farklı hissediyoruz (D1)”.	1
		DC	“Termometre suyun sıcaklığını ölçer çünkü termometre ölçüm aletidir (D2,D1)”.	2
		DC	“Termometre suyun sıcaklığını ölçer (K3, K2)”.	2
		DC	“Isı ölçülmez. Yani ısı alınıp verilen bir şeydir. Sıcaklık derece ile ölçülen bir şeydir. Termometreyle sıcaklığı ölçeriz (K1)”.	1
		KYC	“Suya batırdığımızda termometre suyun ısını ölçer (D3)”.	1
		DC	“50 0C olan suyun sıcaklığı, aynı miktardaki ve sıcaklığı 30 0C olan sudan daha fazladır. 50 0C olan su, 30 0C olan suya ısı verir, 50 0C’deki suyun ısıyı yüksektir demek ki. Sıcaklığı yüksekse ısı da yüksektir (K2,K1)”	2
		DC	“50 0C’nin sıcaklığı yüksektir. Sıcaklığı yüksekse ısı da yüksektir (D1)”.	1
		KYC	“30 0C olanın derecesi az olduğu için daha sıcaktır, ısıyı fazladır. Derecesi fazla olanın ısıyı fazladır (K3)”.	1
		KYC	“Derecesi büyük olanın yani 50 0C’nin sıcaklığı fazladır, ancak ısıları aynıdır. Çünkü miktarları eşittir (D3)”.	1
		KYC	“50 0C’nin sıcaklığı daha fazladır. Aynı ortamda olduklarından ısıları eşittir (D2)”.	1
		DC	“Aynı miktardaki 50 0C’deki su ile 30 0C’deki sular karıştırılınca son sıcaklık 40 0C olur. 30 0C’nin sıcaklığı artar, ikisinin ortalaması alınır (K1,K2,D1)”.	3
		KYC	“50 0C’deki su ile 30 0C’deki sular karıştırılınca son sıcaklıkları eşitlenir toplamı olur yani 80 0C olur (K3)”.	1
		KYC	“50 0C’deki su ile 30 0C’deki sular karıştırılınca son sıcaklık 30+50 toplamı 80 0C olur. Sıcaklık ikisinin de artar. Ancak sıcaklıkları 10 0C ve 10 0C olsaydı toplanmazdı 10 0C olurdu (D3)”.	1

**Tablo 3.3 (devamı)**

Sıcaklık ve kütle ilişkisi	Kütlenin miktarı	DC	“Kütlesi az olan kaptaki daha çabuk ısınır, daha çabuk soğur. Kütlesi az olanın sıcaklığı fazladır (D2)”.	1
		DC	“Miktarı az olanın tanecikleri de daha azdır. Isı verirse daha çabuk kaynar, sıcaklığı fazla olur (K2)”.	1
		DC	“Kütlesi az olduğu için daha çabuk kaynar (D3)”.	1
	Isının az olması	KDC	“Miktarı az olanın sıcaklığı fazladır. Çünkü içinde az ısı vardır. Madde miktarı az ise ısı da azdır (K1)”.	1
Madde miktarı-ısı ilişkisi	Aynı ortamda	KYC	“İkisinde ısı aynıdır. Çünkü ikisinde aynı ortamdadır (D2,K1)”.	2
	Hissetme	KYC	“Damanacayı daha soğuk hissedersiz elleyince ama ısıları eşittir (D2)”.	1
	Tanecik hareketi	KYC	“Bardağın ısı daha yüksektir. Çünkü daha az su varsa tanecik hareketi fazladır. Bu da ısıyı verir (D1)”.	1
	Madde miktarı	KYC	Daha çoksa su daha soğuk olur. Su azsa ılık olur, ısı daha fazladır (D3).	1
		KYC	“Bir bardak suyun miktarı daha az olduğundan ısı daha fazladır, miktarı az olanı kaynatırsak sıcaklık fazla olur (K3)”.	1
		KYC	“Tanecikleri az olanın ısı fazladır. Isı verirse daha çabuk kaynar, sıcaklığı fazla olur (K2)”.	1
Tanecik hızı -sıcaklık ilişkisi	Sıcaklığın fazla olması	DC	“50 °C 30 °C’den daha büyük bir sayıdır. Tanecikler kaynama noktasına gelince hopurduyor, o yüzden tanecik hızı fazladır (K2)”.	1
		DC	“50 °C’nin sıcaklığı 30 °C’den fazladır. Çünkü su 100 °C’de kaynar. Taneciklerde fokurdama olayı oluşur(K1)”.	1
		DC	“50 °C olan suyun 30 °C’de olan suya göre tanecik hızı fazladır, daha ısınmış daha hızlıdır (D3)”.	1
		DC	“50 °C’nin tanecik hızı fazladır. Bir madde sıvıdan gaza geçerse ne kadar ısı alırsa o kadar titreşir, yer değiştirir, birbirine çarpar (D2)”.	1
		KYC	“Sıcak olan suyun tanecik hızı fazladır.30 °C’de olanın tanecik hızı daha fazladır. Daha kaynayınca tanecik hızı daha çok olur (K3)”.	1
	Enerji	DC	“Sıcaklık arttıkça enerji artar. Tanecik hızı daha fazladır (D1)”.	1

DC: Doğru cevap; YC: Yanlış cevap; KDC: Kısmen doğru cevap; KYC: Kavram Yanılgılı Cevap

Tablo 3.3 incelendiğinde öğrencilerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin “Isı ve Sıcaklık” konusunda “Isı ve sıcaklık hakkında neler biliyorsun? Aynı kavramlar mıdır yoksa farklı mıdır? Açıklar mısın? Isı ve sıcaklığı farklı olarak düşünüyorsan bu farklılıklar nelerdir?”, “Sınıftaki eşyaların sıcaklıkları birbiriyle

aynı mı yoksa farklı mıdır?”, “İçinde aynı miktar su bulunan şekildeki kapların sıcaklığı ve ısıları hakkında ne söyleyebilirsin? Bu kaplardaki suları oluşturan taneciklerin hızları hakkında ne söyleyebilirsin? Bu iki su birbirine karıştırılsa son sıcaklık değeri ne olur? Neden?”, “Resimdeki araçları kullanarak deney yapmak isteyen bir öğrenci sence suyun sıcaklığını mı yoksa ısısını mı ölçer? Açıklar mısın?”, “Birisini diğerinin yarısı kadar su bulunduran özdeş iki kaba eşit miktarda ısı veriliyor ve 5 dakika boyunca ısıtılıyor. Sizce hangi kaptaki suyun son sıcaklığı daha yüksektir? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?” ve “Aynı odada bulunan bir damacana dolusu suyun mu yoksa bir bardak dolusu suyun mu ısı daha yüksektir? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?” şeklinde sorulan mülakat sorularına verdikleri cevaplarla ilgili olarak “Isı ve sıcaklık” kavramı, “Aynı ortamdaki eşyaların sıcaklığı”, “Termometrenin görevi”, “Sıcaklık ve ısının karşılaştırılması”, “Farklı sıcaklıktaki maddelerin karışımı”, “Sıcaklık ve kütle ilişkisi”, “Madde miktarı-ısı ilişkisi” ve “Tanecik hızı-sıcaklık ilişkisi şeklinde sekiz tema altında görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler en fazla oranda “ısı-sıcaklık kavramı”, “tanecik hızı-sıcaklık ilişkisi” ve “termometrenin görevi” temalarının “ölçülebilirlik” ve “sıcaklığın fazla olması” kodlarında görüş bildirmişlerdir.

“Isı-sıcaklık kavramı” temasının “Enerji” adlı kodunda deney grubunda bulunan 3 öğrencinin (D1, D2, D3) doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Deney grubunda bulunan D1, D2 ve D3 öğrencileri (“*Isı bir enerjidir*”) görüşünü ve D3 öğrencisi (“*Sıcaklık enerji değildir.*”) görüşünü belirtmişlerdir. Kontrol grubunda bulunan 1 öğrencinin (K2) doğru cevap verdiği görülmektedir ve bu öğrenci (K2) (“*Isı bir enerjidir*”) görüşünü belirtmiştir.

“Aynı ortamdaki eşyaların sıcaklığı” temasının “Madde cinsi” adlı kodunda deney grubunda bulunan 1 öğrenci (D3) kavram yanılgılı görüş belirtmiştir. Kontrol grubunda bulunan tüm öğrenciler (K1, K2 ve K3) kavram yanılgılı görüş belirtmişlerdir. Deney grubunda bulunan (D3) öğrencisi ve kontrol grubunda bulunan (K1, K3) öğrencileri (“*Sıcaklıkları farklıdır. Tahta sıcaktır, demir soğuktur.*”) görüşünü belirtmişlerdir. Kontrol grubunda bulunan 1 öğrenci (K2) ise (“*Demir sıcaklığı içine çekmediğinden demir daha soğuk; tahta sıcaklığı alır, tahta daha sıcaktır.*”) görüşünü belirtmiştir.

“Termometrenin görevi” temasının “Ölçülebilirlik” adlı kodunda deney grubunda bulunan 2 öğrencinin (D1 ve D2) doğru cevaplar verdiği, 1 öğrencinin ise (D3) kavram yanlışlığı cevap verdiği görülmektedir. Deney grubunda bulunan 1 öğrenci (D3) (*“Suya batırdığımızda termometre suyun ısısını ölçer”.*) görüşünü belirtmiştir. Kontrol grubunda bulunan tüm öğrencilerin (K1, K2 ve K3) doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Bu öğrencilerden 1 öğrenci (K1) (*“Isı ölçülmez. Yani ısı alınıp verilen bir şeydir. Sıcaklık derece ile ölçülen bir şeydir. Termometreyle sıcaklığı ölçeriz”.*) görüşünü belirtirken 2 öğrenci ise (K2 ve K3) (*“Termometre suyun sıcaklığını ölçer”.*) görüşünü belirtmişlerdir.

“Sıcaklık ve ısının karşılaştırılması” temasının “Isı-sıcaklık ilişkisi” adlı kodunda deney grubunda bulunan 1 öğrencinin (D1) doğru cevap verdiği görülmüştür. Bu öğrenci (*“50<sup>0</sup>C'nin sıcaklığı yüksektir. Sıcaklığı yüksekse ısı da yüksektir”.*) görüşünü belirtmiştir. Kontrol grubunda bulunan 2 öğrencinin (K1 ve K2) doğru cevaplar verdiği, 1 öğrencinin ise (K3) kavram yanlışlığı cevap verdiği görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan 2 öğrenci (K1 ve K2) (*“50<sup>0</sup>C olan suyun sıcaklığı, aynı miktardaki ve sıcaklığı 30<sup>0</sup>C olan sudan daha fazladır. 50<sup>0</sup>C olan su, 30<sup>0</sup>C olan suya ısı verir, 50<sup>0</sup>C'deki suyun ısı yüksektir demek ki. Sıcaklığı yüksekse ısı da yüksektir”.*) görüşlerini belirtirken yine bu grupta bulunan 1 öğrenci (K3) ise (*“30<sup>0</sup>C olanın derecesi az olduğu için daha sıcaktır, ısı fazladır. Derecesi fazla olanın ısı fazladır”.*) görüşlerini belirtmiştir.

“Sıcaklık ve kütle ilişkisi” temasının “Kütlenin miktarı” adlı kodunda deney grubunda bulunan 2 öğrencinin (D2 ve D3) doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Bu öğrencilerin (*“Kütlesi az olan kaptaki daha çabuk ısınır, daha çabuk soğur. Kütlesi az olanın sıcaklığı fazladır”.*) ve (*“Kütlesi az olduğu için daha çabuk kaynar”.*) görüşlerini belirtmişlerdir. Kontrol grubunda bulunan 1 öğrencinin (K2) doğru cevap verdiği görülmektedir. Bu öğrenci ise (*“Miktarı az olanın tanecikleri de daha azdır. Isı verirsek daha çabuk kaynar, sıcaklığı fazla olur”.*) görüşünü belirtmiştir.

“Tanecik hızı-sıcaklık ilişkisi” temasının “Sıcaklığın fazla olması” adlı kodda deney grubunda bulunan 2 öğrencinin (D2 ve D3) doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan 2 öğrencinin (K1 ve K2) doğru cevaplar verdiği, 1 öğrencinin ise (K3) kavram yanlışlığı cevap verdiği görülmektedir. Deney grubunda bulunan (D2 ve D3) öğrenciler (50<sup>0</sup>C olan suyun 30<sup>0</sup>C'de olan

suya göre tanecik hızı fazladır, daha ısınmış daha hızlıdır”.) ve (“50 °C’nin tanecik hızı fazladır. Bir madde sıvıdan gaza geçerse ne kadar ısı alırsa o kadar titreşir, yer değiştirir, birbirine çarpar”.) görüşlerini belirtirken; kontrol grubundaki öğrenciler (K1 ve K3) (“50 °C’nin sıcaklığı 30 °C’den fazladır. Çünkü su 100 °C’de kaynar. Taneciklerde fokurdama olayı oluşur”.) ve (“Sıcak olan suyun tanecik hızı fazladır. 30 °C’de olanın tanecik hızı daha fazladır. Daha kaynayınca tanecik hızı daha çok olur”.) görüşlerini belirtmişlerdir.

Genel olarak “Isı- Sıcaklık” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmeye bakıldığında kontrol grubundaki öğrencilerinin kavram yanlışlığı cevap verme sayısı deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı cevap verme sıklığından daha fazladır. Deney grubunda kavram yanlışlığı cevap veren öğrencilere bakıldığında genelde uygulama sonrasında düşük düzeyde gelişme gösteren öğrencinin daha fazla sayıda kavram yanlışlığı cevap vermiştir. Öğrencilerin doğru cevap verme sıklığına bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin daha fazla sayıda doğru cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca kontrol grubunda bulunan uygulama sonrası yüksek düzeyde gelişim gösteren öğrencinin daha fazla sayıda doğru cevap verdiği görülmektedir.

#### 3.4. “Öz ısı” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

“Öz Isı” konusuyla ilgili olarak deney ve kontrol grubundaki toplam 6 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular Tablo 3.4’ te verilmiştir:

Tablo 3.4 “Öz Isı” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

Temalar	Kodlar	Kavram sal anlama	Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ifadelerinden örnekler	Frekans
Su ve zeytinyağı nı ısıtma	Kaynama	KDC	“Zeytinyağı daha çabuk kaynar, nedenini bilmiyorum (D1,K2)”.	2
	Öz ısısının farklı olması	YC	“Öz ısısı fazla olduğundan zeytinyağı daha çabuk ısınır (D2, D1)”.	2
		DC	“Öz ısıları farklı olduğundan dolayı zeytinyağı daha çabuk kaynar, evde de denemiştım (K3)”.	1

**Tablo 3.4 (devamı)**

		DC	“Zeytinyağının öz ısısı daha küçüktür, daha çabuk ısınır (K1)”.	1
Öz Isı	Öz-ısının büyük-küçük olması	DC	“Suyun öz ısısı fazla ise su geç kaynar, öz ısısı küçükse çabuk kaynar (K2, D2)”.	2
	Madde Cinsi	DC	“Her maddenin öz ısısı farklıdır. Ayrıca öz ısı ayırt edici bir şeydir (K1)”.	1
	Hal	YC	“Bir maddenin haline öz ısı denir (D3)”.	1
	Verilenİsı	KDC	“Bir maddenin 1 °C artırmak için verilmesi gereken ısıdır (D1)”.	1

DC: Doğru cevap; YC: Yanlış cevap; KDC: Kısmen doğru cevap

Tablo 3.4 incelendiğinde öğrencilerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin “Öz ısı” konusunda “İçinde aynı miktarlarda su ve zeytinyağı bulunan özdeş kaplar eşit miktarda ısıtıldığına hangisi daha çabuk ısınır? Bu şekilde düşünmenin sebebi nedir? ve öz ısısı denilince aklına neler geliyor? şeklinde sorulan görüşme sorusuna verdikleri cevaplarla ilgili olarak “Su ve zeytinyağını ısıtma” ve “Öz ısı” şeklinde iki tema altında görüş belirttikleri görülmektedir. Öğrenciler en fazla oranda “su ve zeytinyağını ısıtma” temasının “Öz ısısının farklı olması” alt kategorisinde görüş bildirmişlerdir.

“Öz ısı” temasının “Öz ısısının büyük-küçük olması” adlı kodunda deney grubunda bulunan bir öğrencinin (D2) ve kontrol grubunda bulunan bir öğrencinin (K2) doğru cevap verdikleri görülmektedir. Bu öğrenciler (“Suyun öz ısısı fazla ise su geç kaynar, öz ısısı küçükse çabuk kaynar”) görüşünü belirtmişlerdir.

Genel olarak “Öz ısı” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmeye bakıldığında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin hiç birisi kavram yanlışlığı cevap vermemiştir. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin daha fazla sayıda doğru cevap verdiği görülmektedir.



### 3.5.“Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

“Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusuyla ilgili olarak deney ve kontrol grubundaki toplam 6 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular Tablo 3.5’ te verilmiştir:

Tablo 3.5 “Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

Temalar	Kodlar	Kavramsal Anlama	Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ifadelerinden örnekler	Frekans	
Tanecik hızı-bağ sağlamlığı	Taneciklerin yakınlığı uzaklığı	DC	“Buz katı olduğu için katıda tanecikler daha düzenlidir daha yapışık haldedir. Sıvıda biraz daha açılıyorlar. Katıda tanecikler daha çok bağlanır (K2)”.	1	
		DC	“Buzun tanecikleri daha sağlamdır (D3)”.	1	
		DC	“Bağ sağlamlığı katıda fazladır. Çünkü tanecikleri birbirine daha yakındır (D1)”.	1	
	Taneciğin olup olmaması	KYC	“Suyun bağ sağlamlığı en fazladır. Çünkü buz eriyince tanecikleri sağlam kalmıyor. Su buharında buharlaşıp gider. Tanecik hızı da suda en fazladır. Çünkü buz eriyince tanecik kalmaz, su buharında ise zaten tanecik yoktur (K3)”.	1	
	Çekim kuvveti	KYC	“Bağ sağlamlığı çekim kuvvetidir. Su buharının tanecik sayısı çok azdır, birbirine hızlıca çekebilirler. Su buharının tanecik hızı en fazladır. Buzun-katıların taneciklerinin hepsi temas halindedir, sıkıştırılmıştır, çekim kuvveti azdır. Taneciklerinin hızıda azdır (K1)”.	1	
	Taneciğin hareketi	DC	“Su buharının tanecikleri daha hızlıdır (D3)”.	1	
		DC	“Su buharının tanecik hızı daha fazladır (D1)”.	1	
		KYC	“Su buharının tanecikleri daha hızlıdır. Katıda tanecikler hep sabit kalır. Yani masayı sallayınca gidip gelmez. Gazlar hareketlidir, yukarı gider (K2)”.	1	
	Maddenin halleri	Erime	DC	“Katının sıvı hale geçmesidir. Buz su haline geçer (D1, K3, K1, D2, K2)”.	5
			DC	“Katının sıvı hale geçmesidir. Örnek yağın erimesi (D3)”.	1
Donma		DC	“Donma sıvının katı hale geçmesidir. Örneğin yağ donar katı olur (D2)”.	1	

**Tablo 3.5 (devamı)**

Maddenin halleri	Donma	DC	“Sıvının katı hale geçmesidir. Erime sıcaklığı donma sıcaklığına eşittir (D1)”.	1
		DC	“Sıvının katı hale geçmesidir. Suyun buz hale geçmesi (D3,K3,K1,K2)”.	4
	Kaynama	DC	“Su 100 C ‘de kaynar. Öz ısı değişikse değişir kaynama noktası. Sıvıdan gaz hale geçer (D2)”.	1
		DC	“Sıvının gaz hale geçmesidir. Örnek suyun kaynaması (D1)”.	1
		DC	“Sıvının gaz hale geçmesidir (D3,K3,K1,K2)”.	4
	Buharlaşma	DC	“Sıvının gaz hale geçmesidir (D2)”.	1
		DC	“Sıvının gaz haline geçmesidir (D1, D3,K3,K1)”.	4
	Yoğunlaşma	DC	“Gazın sıvı hale geçmesidir. Örneğin su buharı ısı verirse su haline gelir (D1)”.	1
		DC	“Gazın sıvı hale geçmesidir (D3,K1)”.	2
		YC	“Gazdan katıya geçmesidir (D2)”.	1
		YC	“Kaynama yoğunlaşma mıydı, bilmiyorum (K3)”.	1
	Kırağlaşma	YC	“Unuttum ama naftalin örneği (K2)”.	1
		DC	“Gazın katı haline geçmesidir. Kırağı oluşması (D1,K1, K2)”.	3
		-	“Bilmiyorum (D2,D3,K3)”.	3
	Süblimleşme	DC	Katının gaz haline geçmesidir. Örneğin naftalin (D1,K1).	2
		-	Katıdan gaza ya da gazdan katıya bilemedim (D2).	6
		-	Bilmiyorum (D3,K3,K2).	3
	Ortamın özelliği	DC	Yağmur yağınca ortam soğuk olur. Bu nedenle yağmur yağarken ısı alır. Güneş’ten dolayı dondurma eridiğinden dondurma erirken ısı alır. Kolonya çok ısındığından buharlaştığı için ısı alır (D3).	1
		YC	Yağmur yağıp bittiğinde dışarıya bakınca topraktan buhar çıkar. Buhar olduğu için yağmur yağarken ısı alır (K2).	1
		KYC	Yağmur yağarsa ortama göre değişir. Mesela ortam soğuksa yağmur yağarken ısı verir, sıcak yerde yağmur yağarsa bize soğukluk verir (D2).	1
	Tanecik hızı	DC	Dondurma yerken tanecik hızı artar bu yüzden ısı alır (D1).	1

**Tablo 3.5 (devamı)**

Maddenin halleri	Yoğuşma	DC	Kolonya elimizi serinlettiği için buharlaşır, bizden ısı alır. Dondurmanın erimesi için dondurmaya ısı verilir. Yağmur dışarıdan ısı alır. Yerdeki su önce ısınır onunla yağmur olur (K1,K2,K3).	3
		DC	Yağmurun yağmasını yoğuşma gibi düşünebiliriz. Gazdan sıvı hale geçer, ısı verilir. Kolonya ise sıvıdan gaz hale geçer, ısı alır (D1).	1

DC: Doğru cevap; YC: Yanlış cevap; KYC: Kavram Yanılgılı Cevap

Tablo 3.5 incelendiğinde öğrencilerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin “Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusunda “Buz, su ve su buharını oluşturan tanecikleri düşündüğümüzde bu taneciklerin bağ sağlamlığı ve hızlarını nasıl karşılaştırırsın? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?”, “Aynı miktarda su ve tuzlu su bulunan özdeş iki kap gösterilmiştir. Bu kaptaki sıvıları dondurmak istediğimizde hangi kaptaki sıvı daha geç donar? Bu kaptaki sıvıları kaynatmak istediğimizde hangi kaptaki sıvı daha geç kaynar?” ve “Yağmur yağarken dışarıdan ısı mı alınır yoksa dışarıya ısı mı verilir? Dondurma erirken dışarıdan ısı mı alır yoksa dışarıya ısı mı verir? Kolonya sıvı halden gaz hale geçerken dışarıdan ısı mı alır yoksa dışarıya ısı mı verir? Nedenlerini açıklar mısın?” şeklinde sorulan görüşme sorularına verdikleri cevaplarla ilgili olarak “Tanecik hızı-bağ sağlamlığı”, “Maddenin halleri” ve “Isı alma-ısı verme” şeklinde üç tema altında görüş belirttikleri görülmektedir.

“Taneciğin hızı-bağ sağlamlığı” temasının “Taneciğin hareketi” adlı kodunda deney grubundaki 2 öğrencinin (D1 ve D3) doğru cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu gruptaki D3 kodlu öğrenci (“*Su buharının tanecikleri daha hızlıdır*”.) görüşünü D1 kodlu öğrenci de (“*Su buharının tanecik hızı daha fazladır*”.) görüşünü belirtmiştir. Kontrol grubunda bulunan 1 öğrencinin (K2) kavram yanılgılı cevap verdiği görülmektedir. Bu öğrenci (“*Su buharının tanecikleri daha hızlıdır. Katıda tanecikler hep sabit kalır. Yani masayı sallayınca gidip gelmez. Gazlar hareketlidir, yukarı gider*”.) görüşünü belirtmiştir.

“Maddenin halleri” temasının “Erime” adlı kodunda deney ve kontrol grubunda bulunan tüm öğrencilerin doğru cevaplar verdikleri görülmektedir. 5 öğrenci (D1, D2, K1, K2, K3) (“*Katının sıvı hale geçmesidir. Buz su haline geçer*”.)

şeklinde görüş belirtirlerken; deney grubunda bulunan bir öğrenci (D3) ise (*“Katının sıvı hale geçmesidir. Örnek yağın erimesi”*.) görüşünü belirtmiştir.

Kontrol grubundaki bazı öğrencilerin yanılılı cevaplar verdiği görülmektedir. Örneğin bir öğrenci (K3) (*“Suyun bağ sağlamlığı en fazladır. Çünkü buz eriyince tanecikleri sağlam kalmıyor. Su buharıda buharlaşıp gider. Tanecik hızı da suda en fazladır. Çünkü buz eriyince tanecik kalmaz, su buharında ise zaten tanecik yoktur”*) görüşünü belirtmiştir. Burada K3 kodlu öğrenci buharda taneciğin hiç olmadığını ve buz eriyince de taneciğin kalmadığını söylemiştir.

Ayrıca öğrenciler en fazla “Ortamın özelliği” adlı kodda görüş bildirmişlerdir. Bu koda yönelik görüşmede deney öğrencilerinin ikisi (D2 ve D3) (*“Yağmur yağarsa ortama göre değişir. Mesela ortam soğuksa yağmur yağarken ısı verir, sıcak yerde yağmur yağarsa bize soğukluk verir”, “Yağmur yağınca ortam soğuk olur. Bu nedenle yağmur yağarken ısı alır. Güneş’ten dolayı dondurma eridiğinden dondurma erirken ısı alır. Kolonya çok ısındığından buharlaştığı için ısı alır”*) görüşlerini belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinden biri (K2) (*“Yağmur yağıp bittiğinde dışarıya bakınca topraktan buhar çıkar. Buhar olduğu için yağmur yağarken ısı alır”*.) şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Genel olarak “Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmeye bakıldığında deney grubu öğrencilerinin daha az sayıda kavram yanılılı cevap verdiği görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ise deney grubunda bulunan öğrencilere göre daha az sayıda doğru cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin genelde yüksek düzeyde gelişme gösteren öğrencilerin daha fazla doğru cevaplar verdikleri görülmektedir.

### **3.6.“Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular**

“Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı” konusuyla ilgili olarak deney ve kontrol grubundaki toplam 6 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular Tablo 3.6’da verilmiştir:

Tablo 3.6 “Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

Temalar	Kodlar	Kavramsal anlama	Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ifadelerinden örnekler	Sıklık
Erime-donma-yoğuşma-buharlaşma ısılarının genel tanımı	Tanım	KDC	“Yoğuşma ısısı yoğuşması için verilen ısıdır (D1)”.	1
		KDC	“Buharlaşma ısısı, herhangi bir maddenin o sıvıya verilmesi gereken ısı miktarıdır. Bir sıvının yoğunlaşması için alınması gereken ısı miktarıdır (K1)”.	1
		YC	“Erime ısısı, bir maddeyi eritmek için verilen ısıdır. Donma ısısı donması için verilen ısıdır (D1, K1)”.	2
	Örnekleme	YC	“Erime ısısı, su 0 C de erimeye başlar. Donma ısısı 0 C den düşükse donar. Buharlaşma ısısı 100 °C’nin üstünde ise buharlaşır (D2)”.	1
		KYC	“Buzun ısıtılması erime ısısıdır. Buzdolabına koyduğumuzda buhar alıyor, ısı alıyor madde ve donuyor. Bu donma ısısıdır. Çaydanlık ısı alır buharlaşır. Bu buharlaşma ısısıdır (K3)”.	1
		KYC	“Erime ısısı buzdan suya geçmektir. Buzdan suya geçince donması azalır, tanecikler daha az olur. Buzdan suya geçerken erime ısısı daha yüksektir. Donma ısısı katıda yüksektir. Sıvıdan katıya donma ısısı artar, donar. Buharlaşma ısısı sıvıdan gaza geçer. Buharlaşma ısısı artar, su kaynadığında su 100 C de hepsi kaynar. Bütün sıvılar 100 C de kaynar (K2)”.	1
	Formül	DC	“ $Q=Le.m$ formülünden bir maddenin erimesi için gereken ısıdır (K1)”.	1
	Aynı	YC	“Her madde için aynıdır (K1)”.	1
Maddenin erime-donma-yoğuşma-buharlaşma ısıları	Yoğunluk	KDC	“Her maddenin yoğunluğu farklı olduğu için farklıdır (D1)”.	1
	Öz ısı	DC	“Öz ısıları farklı olduğundan her madde için farklıdır (D2,D1)”.	2
	Maddenin hali	KYC	“Her maddenin erime-donma-buharlaşma-yoğuşma ısısı aynı değildir. Bazıları katıdır, bazıları sıvıdır. Maddeye göre değişir (D3)”.	1
		KYC	“Her madde için farklıdır. Çünkü donma ısısı sıvıdan katıya geçer, donma ısısı yükselir. Sıvıdan katıya geçerken donma noktası artar, erime ısısı azalır. O yüzden farklıdır. Aynı olsaydı donma ısısı artınca erime ısısı da artardı (K2)”.	1
Kara tuz dökmenin sebebi	Donma	DC	“Donmayı önlemek, buz oluşumunu önlemek için tuz dökülür (K2)”.	1

**Tablo 3.6 (devamı)**

Kara tuz dökmenin sebebi	Donma	DC	“Karın buz hale geçmemesi için buzunu önlemek için tuz dökülür (D2)”.	1
	Donma noktası	DC	“Kışın kar yağdığında donma noktasını düşürmek için tuz dökerler (K1)”.	1
		DC	“Donma sıcaklığını düşürmek için. Kar geç donar o yüzden tuz dökülür (D1)”.	1
	Erime Noktası	KDC	“Kaza olmasın diye tuz dökerler. Buzun erime noktası artar (K1)”.	1
	Buzun erimesi	KDC	“Yollar buz tutar, kayarız. Tuz dökersek buz erir, kaymayız (K3)”.	1
		KDC	“Arabaların kaymaması için tuz dökülür. Çünkü tuz buzunu eritir, araba kaymaz (D3)”.	1
Maddenin cinsi-geç donma-geç kaynama ilişkisi	Kışın yollara tuz dökme	DC	“Tuzlu su katkılı olduğundan daha geç donar. Kışın yollara tuz atıyoruz donmaması için. Demek ki tuzlu su geç donar Saf su çabuk çabuk donar ve çabuk kaynar (K2)”.	1
		DC	“Tuzlu su suyun donmasını engeller. Saf su daha çabuk donar, daha çabuk kaynar (D2)”.	1
		KDC	“Tuz yollara döküldüğünde buzunu erittiği için tuzlu su daha geç donar, daha çabuk kaynar. Su ise daha çabuk donar (D3)”.	1
		YC	“Tuzlu su daha geç kaynar. Yerleri eritiyor. Saf su daha geç kaynar (K3)”.	1
	Yoğunluk	DC	“Tuzlu su geç donar. Çünkü yoğunluk fazladır. Eğer su 0 C de donarsa tuzlu su -4,-5 C lerede donar. Geç kaynar. Yoğunluğa bağlıdır (K1)”.	1
DC		“Yoğunluğu küçük olduğu için saf su daha çabuk donar. Tuz donma sıcaklığını düşürür, daha geç kaynar (D1)”.	1	

DC: Doğru cevap; YC: Yanlış cevap; KDC: Kısmen doğru cevap; KYC: Kavram Yanılgılı Cevap

Tablo 3.6 incelendiğinde öğrencilerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin “Erime-Donma ve Buharlaştırma-Yoğuşma Isısı” konusunda “Erime ısısı, donma ısısı, yoğunlaşma ısısı ve buharlaştırma ısısını açıklar mısınız? Her madde için aynı mıdır? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısınız?”, “Kışın kar yağdığında niçin yollara tuz dökerler? Sebebini açıklar mısınız?” ve “Yanda aynı miktarda su ve tuzlu su bulunan özdeş iki kap gösterilmiştir. a) Bu kaptaki sıvıları dondurmak istediğimizde hangi kaptaki sıvı daha geç donar? b) Bu kaptaki sıvıları kaynatmak istediğimizde hangi kaptaki sıvı daha geç kaynar?” şeklinde sorulan mülakat sorusuna verdikleri cevaplarla ilgili olarak “Erime-donma-yoğuşma-buharlaştırma ısıları”, “Maddenin

erime-donma-yoğuşma-buharlaşma ısıları”, “Kara tuz dökmenin sebebi” ve “Maddenin cinsi-geç donma-geç kaynama ilişkisi” şeklinde dört tema altında görüş belirttikleri görülmektedir.

“Erime-donma-yoğuşma-buharlaşma ısılarının genel tanımı” temasının “Tanım” adlı kodunda deney ve kontrol grubundaki 2 öğrencinin (D1 ve K1) yanlış ve kısmen doğru cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu öğrenciler öğrenci (“*Erime ısısı, bir maddeyi eritmek için verilen ısıdır. Donma ısısı donması için verilen ısıdır.*”) görüşünü belirtmiştir. Aynı öğrenciler (“*Buharlaşma ısısı, herhangi bir maddenin o sıvıya verilmesi gereken ısı miktarıdır. Bir sıvının yoğunlaşması için alınması gereken ısı miktarıdır*” ve “*Yoğuşma ısısı yoğuşması için verilen ısıdır.*”) görüşlerini belirtmişlerdir. “Örnekleme” adlı kodda kontrol grubundaki 2 öğrencinin (K2 ve K3) kavram yanlış cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu öğrencilerden K3 kodlu öğrenci (“*Buzun ısıtılması erime ısısıdır. Buzdolabına koyduğumuzda buhar alıyor, ısı alıyor madde ve donuyor. Bu donma ısısıdır. Çaydanlık ısı alır buharlaşır. Bu buharlaşma ısısıdır.*”) görüşünü, K2 kodlu öğrenci de (“*Erime ısısı buzdan suya geçmektir. Buzdan suya geçince donması azalır, tanecikler daha az olur. Buzdan suya geçerken erime ısısı daha yüksektir. Donma ısısı katıda yüksektir. Sıvıdan katıya donma ısısı artar, donar. Buharlaşma ısısı sıvıdan gaza geçer. Buharlaşma ısısı artar, su kaynadığında su 100 C de hepsi kaynar. Bütün sıvılar 100 C de kaynar.*”) görüşlerini belirtmiştir. “Formül” ve “Aynı” adlı kodlarda kontrol grubunda bulunan 1 öğrencinin (K1) doğru ve yanlış cevap verdiği görülmüştür. Bu öğrenci (“*Q=Le.m formülünden bir maddenin erimesi için gereken ısıdır*” ve “*Her madde için aynıdır.*”) görüşlerini belirtmiştir.

Öğrenciler en fazla oranda “Kışın yollara tuz dökme” adlı kodda ve “Maddenin cinsi-geç donma-geç kaynama ilişkisi” adlı kodda görüş bildirmişlerdir.

Genel olarak “Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmeye bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin daha fazla sayıda kavram yanlış cevaplar verdiği görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ise daha fazla sayıda doğru cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca doğru cevap veren öğrencilerin uygulama sonrasında orta ve yüksek düzeyde gelişme gösteren öğrenciler olduğu görülmektedir.

### 3.7.“Isınma Soğuma Eğrileri” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

“Isınma Soğuma Eğrileri” konusuyla ilgili olarak deney ve kontrol grubundaki toplam 6 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular Tablo 3.7’de verilmiştir:

Tablo 3.7 “Isınma Soğuma Eğrileri” konusundaki kavramlarla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular

Temalar	Kodlar	Kavramsal anlama	Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ifadelerinden örnekler	Frekans
Erime-donma sıcaklığı	Aynı olması	DC	“Buzun erime sıcaklığı ve suyun donma sıcaklığı 0 °C’dir (K2,D1)”.	2
	Farklı olması	DC	“Su 0 °C’de donar. Su 100 °C’de kaynar (D3)”.	1
		KDC	“Buzun erime sıcaklığı yani kaynama sıcaklığı 100 °C’dir. Suyun donma sıcaklığı 0 °C’dir (K1)”.	1
		YC	“Suyun donma sıcaklığı 27 °C’dir. Suyun erime sıcaklığı 25 °C’dir (K3)”.	1
		YC	“Buzun erime sıcaklığı 0 °C’nin üstünde, suyun donma sıcaklığı 0 °C’nin altındadır (D2)”.	1
Kaynama-yoğuşma Sıcaklığı	Aynı olması	DC	“Su buharı 100 °C de yoğunlaşır, su 100 °C’de kaynar (D3)”.	1
		DC	“Su buharı 100 °C’de yoğunlaşır, su deniz seviyesinde 100 °C’de kaynar (D1)”.	1
		YC	“Su buharı 25-26 °C’de yoğunlaşır. Su 25 °C’de kaynar (K3)”.	1
	Farklı olması	KDC	“Suyun kaynama sıcaklığı 100 °C’dir. Su buharının yoğuşma sıcaklığını bilmiyorum (K2)”.	1
		KDC	“Su 100 °C’de kaynar, suyun yoğuşma sıcaklığı buharlaşması mı demek? Karıştırıyorum (D2)”.	1
		YC	“Suyun kaynama noktası 100 °C’dir. Suyun yoğuşma sıcaklığı 0 °C’dir (K1)”.	1
Kaynama-buharlaşma sıcaklığı	Farklı olması	DC	“Su her sıcaklıkta buharlaşır. Su deniz seviyesinde 100 °C’de kaynar (D2,D1)”.	2
		KYC	“Su biraz ısı alınca 50 °C’de buharlaşır. Kaynama geç olur. Buharlaşma 20 °C’de de olur. Deniz seviyesinde su biraz sıcaktır. 78 °C’de kaynar (K1)”.	1



**Tablo 3.7 (devamı)**

Kaynama-buharlaşma sıcaklığı	Farklı olması	KYC	“Su 100 °C’den sonra buharlaşır. Su deniz seviyesinde 100 °C’de kaynar (K2)”.	1
	Aynı olması	YC	“Su 24-25 °C’de kaynar, 24-25 °C’de buharlaşır (K3)”.	1
		KYC	“Su 100 °C’de buharlaşır. Deniz seviyesinde de 100 °C’de kaynar (D3)”.	1

DC: Doğru cevap; YC: Yanlış cevap; KDC: Kısmen doğru cevap; KYC: Kavram yanlışlı cevap

Tablo 3.7 incelendiğinde öğrencilerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin “Isınma Soğuma Eğrileri” konusunda “Buzun erime sıcaklığı ve suyun donma sıcaklığı kaç derecedir? Neden? Suyun kaynama noktası ve su buharının yoğunlaşma sıcaklığı kaç derecedir? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısınız?” ve “Su hangi sıcaklıkta buharlaşır? Neden? Deniz seviyesinde su kaç derecede kaynar?” şeklinde sorulan mülakat sorusuna verdikleri cevaplarla ilgili olarak “Erime-donma sıcaklığı”, “Kaynama-yoğuşma sıcaklığı” ve “Kaynama-buharlaşma sıcaklığı” şeklinde dört tema altında görüş belirttikleri görülmektedir

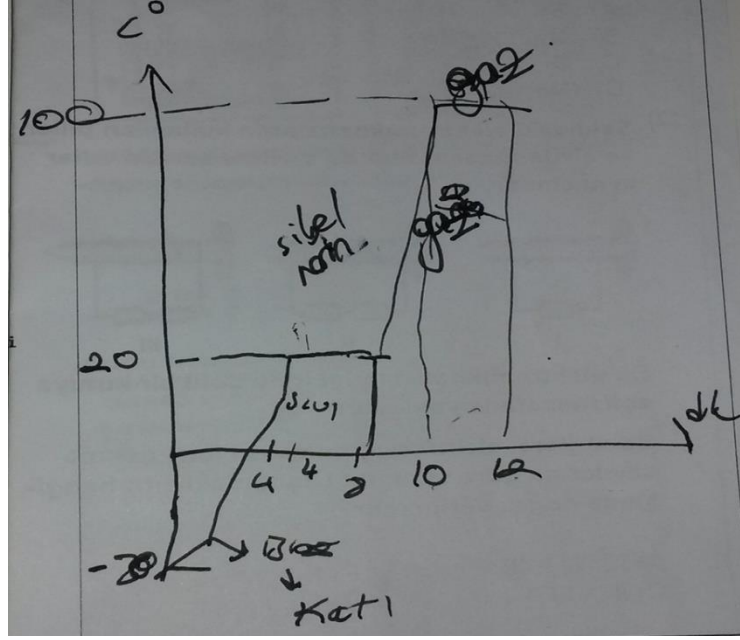
“Kaynama-buharlaşma sıcaklığı” adlı temanın “Farklı olması” adlı kodunda deney grubunda bulunan 2 öğrencinin (D1 ve D2) doğru cevaplar verdiği; kontrol grubunda bulunan 2 öğrencinin ise (K1 ve K2) kavram yanlışlı cevaplar verdikleri görülmektedir. Deney grubunda bulunan öğrenciler (D1 ve D2) (“*Su her sıcaklıkta buharlaşır. Su deniz seviyesinde 100 °C’de kaynar*”) görüşlerini belirtirken, kontrol grubunda bulunan 1 öğrenci (K1) (“*Su biraz ısı alınca 50 °C’de buharlaşır. Kaynama geç olur. Buharlaşma 20 °C’de de olur. Deniz seviyesinde su biraz sıcaktır. 78 °C’de kaynar*.”) ve yine bu grupta bulunan 1 öğrenci (K2) (“*Su 100 °C’den sonra buharlaşır. Su deniz seviyesinde 100 °C’de kaynar*.”) görüşlerini belirtmişlerdir. Bu temanın “Aynı olması” adlı kodunda ise deney ve kontrol grubunda bulunan 2 öğrencinin (K3 ve D3) kavram yanlışlı cevap ve yanlış cevap verdikleri görülmektedir. K3 kodlu öğrenci (“*Su 24-25 °C’de kaynar, 24-25 °C’de buharlaşır*.”) görüşünü belirtirken; D3 kodlu öğrenci (“*Su 100 °C’de buharlaşır. Deniz seviyesinde de 100 °C’de kaynar*.”) görüşünü belirtmiştir.

Öğrenciler en fazla oranda “Erime-donma sıcaklığı” temasının “Farklı olması” adlı kodunda görüş bildirmişlerdir.

Genel olarak “Isınma Soğuma Eğrileri” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmeye bakıldığında kontrol ve deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığı cevap vermediği görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla sayıda doğru cevap verdikleri görülmektedir. Ayrıca deney grubunda bulunan ve uygulama sonrası üst düzeyde gelişme gösteren öğrencinin daha fazla sayıda doğru cevap verdiği görülmektedir.

“Isınma Soğuma Eğrileri” konusunda “Buza ait zaman grafiğini çizme” ile ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir:

Yapılan görüşmelerde öğrencilerden buza ait sıcaklık-zaman grafiğini çizmeleri istenmiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrencinin (K1) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği Şekil 3.1’de verilmiştir:

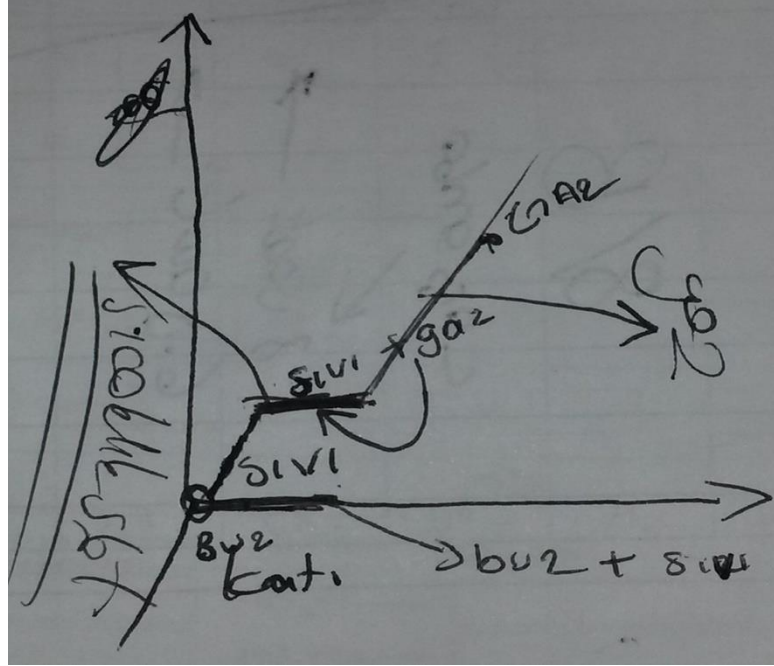


Şekil 3.1 Kontrol grubunda bulunan öğrencinin (K1) çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği

Şekil 3.1’deki K1 kodlu öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında buzun erime sıcaklığını yanlış gösterdiği görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan bu öğrenci suyun kaynama noktasını ( $100^{\circ}\text{C}$ ) doğru göstermiştir. Ayrıca suyun  $-30^{\circ}\text{C}$ ’de katı halde olduğunu da grafikte doğru belirtmiştir. Ancak öğrenci hal değişiminde

maddenin tamamını sıvı olarak belirtmiştir. Oysa hal değişiminde madde buz+su karışımı şeklindedir.

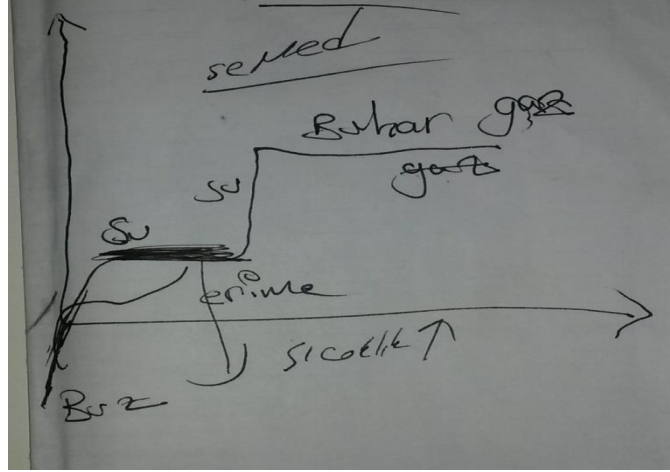
K2 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği Şekil 3.2’de verilmiştir:



Şekil 3.2 K2 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği

Şekil 3.2’deki K2 kodlu öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında, hal değişimi sırasında sıcaklığın sabit olduğunu  $0^{\circ}\text{C}$ ’den düşük sıcaklıkta suyun katı halde bulunduğunu, hal değişiminde maddenin su+buz şeklinde olduğunu grafikte belirtmiştir. Genel olarak öğrenci grafiği doğru yorumlayabilmiştir.

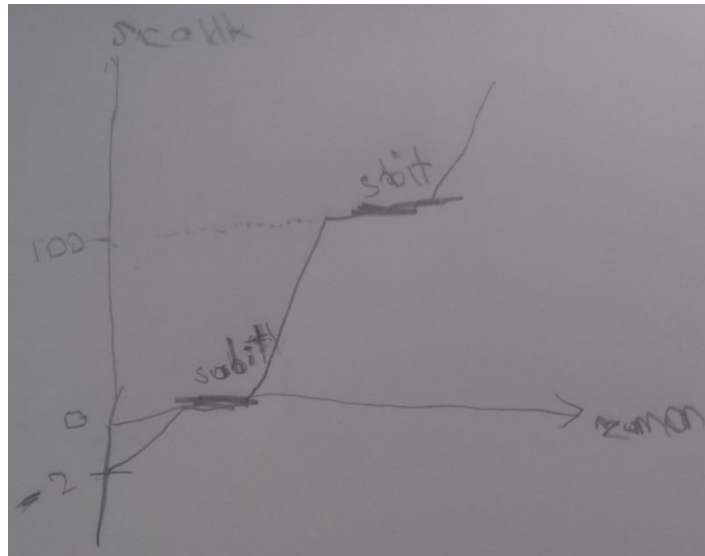
K3 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği Şekil 3.3’te verilmiştir:



Şekil 3.3 K3 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği

Şekil 3.3'teki K3 kodlu öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında, hal değişiminde maddenin sadece sıvı halde bulunduğu belirtilmiştir. Oysa burada madde sıvı+katı şeklindedir. Ayrıca grafikten K3 kodlu öğrencinin kaynama ve buharlaşmayı birbirinin yerine kullandığı görülmektedir. İkinci hal değişimi bölgesinde madde sıvı+gaz haldeyken öğrenci yalnızca gaz halde olduğunu belirtmiştir. Öğrenci maddenin yalnızca sıvı halde olduğu bölümü doğru olarak göstermiştir.

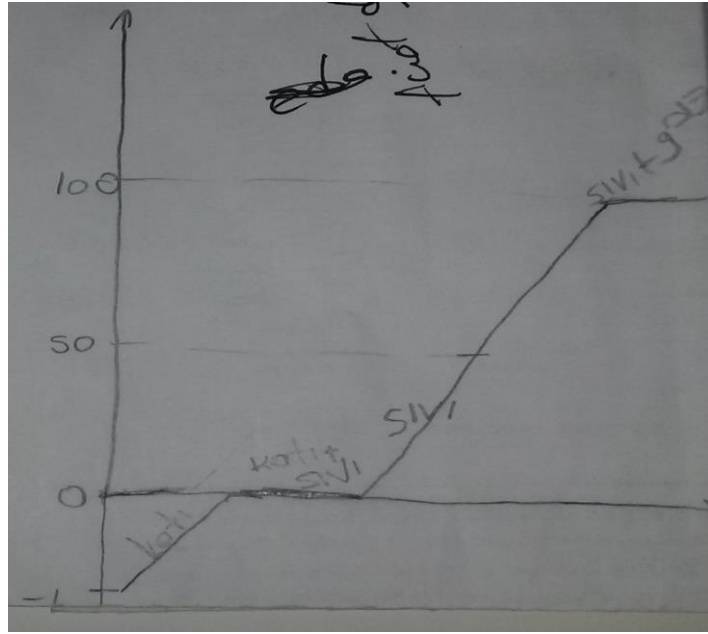
D1 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği Şekil 3.4' te verilmiştir:



Şekil 3.4 D1 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği

Şekil 3.4'teki D1 kodlu öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında, hal değişiminde sıcaklığın sabit olduğu bölümleri buzun erimeye başlarken sırasıyla sahip olduğu halleri doğru gösterilmiş suyun 100 °C'de kaynamaya başladığını, 0 °C'de ise buzun erimeye başladığını doğru olarak belirtmiştir.

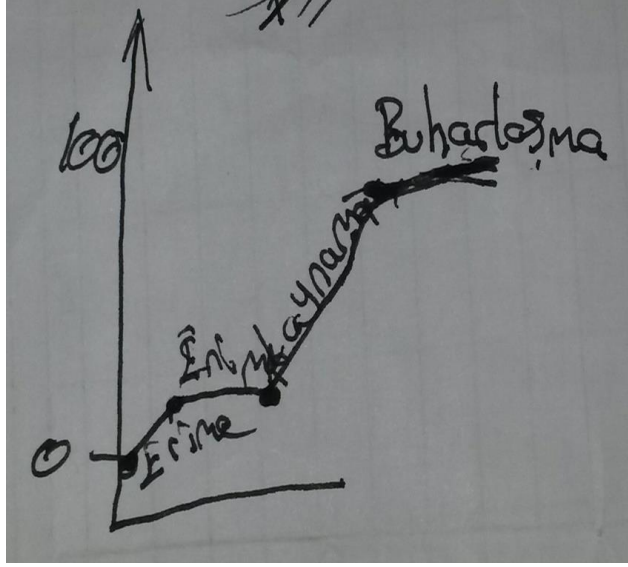
D2 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği Şekil 3.5'te verilmiştir:



Şekil 3.5 D2 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği

Şekil 3.5'te D2 kodlu öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında buza ait sıcaklık-zaman grafiğinin doğru şekilde çizip doğru şekilde yorumladığı ve maddenin hal değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığını belirttiği görülmektedir.

D3 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği Şekil 3.6'da verilmiştir:



Şekil 3.6 D3 kodlu öğrencinin çizdiği buza ait sıcaklık-zaman grafiği

Şekil 3.6’da D3 kodlu öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında, öğrencinin erimenin gerçekleştiği bölümü yanlış gösterdiği görülmektedir. Ayrıca kaynama ve buharlaşmayı karıştırdığı ve gerçekleştiği yerleri yanlış gösterdiği, grafiğe bakıldığında ise suyun 100 C’de buharlaştığı görülmektedir.

Genel olarak öğrencilerin çizdiği grafiklere bakıldığında, kaynamayı ve buharlaşmayı birbirinin yerine kullandıkları, grafiği yorumlamakta güçlük çektikleri, hal değişimlerinde maddenin hangi halde olduğunu bilmedikleri görülmektedir. Ancak deney grubunda bulunan öğrencilerin grafikleri daha doğru yorumladıkları görülmüştür.

## 4. TARTIŞMA

Bu bölümde; verilerin analizleri sonucu elde edilen bulgular, çalışmanın problemi ve literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

### 4.1. MHISKT'den Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Ön test uygulaması sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde yer alan konu ve kavramlarla ilgili ön bilgilerinin ( $t = 1.433$ ,  $p > 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesi, deney ve kontrol gruplarının ön bilgi açısından birbirlerine yakın olduklarına işaret etmektedir ( $X_{\text{deney}} = 8.3$ ,  $X_{\text{kontrol}} = 7.25$ ). Bu durum uygulanan yöntemlerin karşılaştırılabilirliği için önemli bir avantaj sağlamaktadır. Her iki grupta yer alan öğrencilerin ön test puanlarının birbirlerine yakın olmasında, ortaokulda aynı öğretim programına göre derslerin yürütülmüş olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunun ön ve son MHISKT puanları karşılaştırıldığında, deney grubunun son testi lehine anlamlı bir fark olması ( $t = 2,66$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2 = 0,52$ ) (bkz Tablo 8), deney grubunda uygulanan FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerle yapılan uygulamanın bir sonucu olarak yorumlanabilir. Bu sonuç, FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerle yapılan öğretimin aşağıdaki etkilerinden kaynaklanmış olabilir:

1. Çalışma yapraklarının ilgi çekici, merak uyandırıcı, derse aktif katılımı sağlayıcı ve motive edici olmasından kaynaklanabilir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Demircioğlu, Demircioğlu ve Yadigaroğlu, 2014).
2. Kullanılan animasyonların, soyut olarak düşünülen kavramları somutlaştırmasından kaynaklanabilir (Zaman, 2006; Kibar, 2006; Özcan, 2008).
3. Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları ile bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgiler veya kavramlar arasındaki çelişkilerin ortaya çıkarılmasını sağlamasından kaynaklanabilir (Malatyalı ve Yılmaz, 2010; Wang ve Andre, 1991; Özkan, Tekkaya ve Geban, 2001).

4. Fen ve Teknoloji derslerinde kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, kavram karikatürlerinin kavramların yanlış ya da eksik öğrenilmesini önlemesinden kaynaklanabilir (Aydın ve Balım, 2013).

Deney grubu öğrencilerinin son testteki ortalamalarına bakılarak FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerle yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin konuyu daha iyi kavramalarına yardımcı olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin son testteki ortalamalarına bakılarak yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına yönelik yapılan mevcut uygulamanın ise kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine oranla konuyu daha az kavramalarına neden olduğu söylenebilir. Ancak her iki gruptaki öğrencilerin de uygulanan son teste çok yüksek bir ortalamaya sahip olmadıkları görülmektedir. Bu bağlamda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yapılan her iki öğretim sonucunda da konuyla ilgili bazı kavram yanlışlarını tamamen gideremedikleri ve bu kavram yanlışlarını devam ettirdikleri söylenebilir. Bu olumsuz sonuç, literatürde kavramsal değişimle ilgili bazı çalışmalarda da belirtilmektedir (Hewson ve Hewson, 1983; Coştu, 2006; Saka, 2006; Altun, Turgut ve Büyükkasap, 2007). Ayrıca bazı öğrencilerin ders etkinliklerine aktif olarak katılmaması, bazı öğrencilerin devamsızlık yapması nedeniyle de böyle bir sonucun ortaya çıktığı düşünülebilir. Her iki grubun son test ortalamalarına bakıldığında kavram yanlışlarının tamamen giderilememesinde; öğrencilerin günlük hayatta ısı ve sıcaklığı bugüne kadar öğrendikleri gibi değiştirmeden sürdürmelerinin neden olduğu düşünülebilir. Birçok araştırmada da yanlışların devamlılığı konusunda; kavramsal değişim sürecinin kolay bir süreç olmadığı, yerleşmiş-kemikleşmiş yanlış da olsa belli delillere dayanan ve mantıklı kabul edilen düşüncelerin (yanlışların) yanlış olduğunun iknasının, bunların çürütülmesinin ve doğru bilgilerle yer değiştirmesinin sağlanmasının zorluğu belirtilmiştir (Posner ve diğ., 1982; Hewson ve Hewson, 1983; Canpolat, 2002; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004). Ancak deney grubundaki öğrencilerin son test ortalamalarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test ortalamalarından fazla olması ile deney grubunda uygulanan FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş materyallerin, mevcut materyallere göre kavram değişimine daha fazla katkı sağladığı görülmektedir. Öğrencilerin KDM'leri ve örnek olay yöntemini okuyarak sahip oldukları yanlışları düzeltmelerine yardımcı olduğu, çalışma yaprağında yer alan örnek olayın öğrencinin zihninde yapılandırdığı



çelişkili düşünceleri giderdiği, animasyonların soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı, yapılandırılmış gridin ve TDA'nın öğrencilerin yanlışlarını ve eksikliklerini giderdiği, kavram karikatürlerinin öğrencilerin ilgisini çektiği ve anlamalarını kolaylaştırdığı söylenebilir. Yapılan çalışmalarda KDM (Alparslan, Geban ve Tekkaya, 2003; Geban ve Bayır, 2000; Pınarbaşı, 2002; Şeker, 2006; Yürük ve Çakır, 2000), kavram haritaları (Karamustafaoğlu, Ayas ve Coştu, 2002; Kavak, 2009; Duru ve Gürdal, 2000; Cullen, 1990), TDA (Öztürk, 2011; Polat, 2011; Karahan, 2007); animasyon (Zaman, 2006; Kibar, 2006; Özcan, 2008); AÇT (Tuncel, 2012); deney yöntemi (Güler, 2005; Öztürk, 2007); kavram karikatürleri (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Morgil, Erdem ve Yılmaz, 2003; Kabapınar, 2005) ile yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarına ve yanlışlarını gidermede olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir.

#### **4.2. “Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesindeki Konu ve Kavramlarla İlgili Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulguların Tartışılması**

“Isı ve sıcaklık kavramı” temasının “Enerji” kodunda deney grubunda bulunan tüm öğrencilerin doğru cevap verdiği, kontrol grubunda ise sadece 1 (K2) öğrencinin doğru cevap verdiği gözlenmiştir. Bunun sebebi olarak ısı-sıcaklık kavramlarının farklılıkları açıklanırken ve karşılaştırılırken deney grubunda kullanılan KDM'nin, anlam çözümleme tablosunun ve örnek olay yönteminin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu düşünülebilir (Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Sevim, 2007). Deney grubunda kullanılan KDM'de ısı ve sıcaklığın günlük hayatta birbirinin yerine kullanıldığı ve örnek olarak haber spikerlerinin bu iki kavramı birbirlerinin yerine kullandıkları belirtilmiştir. Sonrasında ise ısı ve sıcaklık ayrı ayrı anlatılmış ve birbirinden farklı oldukları belirtilmiştir. Bu durumla birlikte öğrencilere ısı ve sıcaklık kullanımına ilişkin örnekler verilerek bu iki kavramı daha kolay ayırt etmelerine yardımcı olunduğu düşünülebilir. Bu sonuç; Tekin ve diğerleri (2004), Pabuçcu ve Geban (2006), Balcı (2006), Özmen (2007) ve Alkhalal (2007)'in çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir. Değerlendirme bölümünde kullanılan anlam çözümleme tablosunun öğrencilerin yanlış anlamalarını düzeltmeye yardımcı olduğu, örnek olay yönteminin ise öğrencileri düşünmeye sevk

ettiği ve konuyu merak etmelerini sağladığı düşünülebilir (Çakır, Berberoğlu, Alpsan ve Uysal, 2002).

“Aynı ortamdaki eşyaların sıcaklığı” temasının “Madde cinsi” kodunda deney grubunda bulunan 1 öğrencinin (D3) kavram yanlışlığı görüş belirttiği, kontrol grubunda bulunan tüm öğrencilerin (K1, K2 ve K3) kavram yanlışlığı görüş belirttiği görülmüştür. Öğrencilerin sahip olduğu bu yanlışlıklara ısı-sıcaklık ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarında da rastlanmaktadır (Karakuyu, 2006; Yumuşak, 2008; Turgut ve Gürbüz, 2011). Bununla birlikte uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha az yanlışlığa sahip olduğu görülmüştür. Bu durumun deney grubunda bu soruya ilişkin yapılan öğretimde kontrol grubundan farklı olarak kullanılan KDM’den ve deney yönteminden kaynaklandığı düşünülebilir. KDM’de örnek olarak tahta ve metale dokunduğumuzda tahtayı neden daha sıcak hissettiklerini, demiri ise neden soğuk hissettikleri anlatılmıştır. Deney yönteminde ise termometreyle sınıftaki tahta sıraların ve metalden yapılmış pencerelerin sıcaklıkları termometreyle ölçülmüştür (KDM’lerin etkililiği ile ilgili kaynak eklenebilir).

“Termometrenin görevi” temasının “Ölçülebilirlik” kodunda deney grubunda bulunan 2 öğrencinin (D1 ve D2) ve kontrol grubunda bulunan tüm öğrencilerin (K1, K2 ve K3) doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Deney grubunda D3 kodlu öğrencinin yanlış cevap vermesi, düşük düzeyde gelişim göstermesi ile ilişkili olabilir. Deney grubunda kullanılan KDM’nin düşük düzeyde gelişim gösteren öğrencinin yanlışlığını giderememesinin, öğrencinin dikkatini çekmediği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca bu durum öğrencinin yanlışlığının değişime dirençli olmasından dolayı kolay değiştirilememesinden kaynaklandığı şeklinde de yorumlanabilir (Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

“Sıcaklık ve kütle ilişkisi” temasının “Kütlenin miktarı” kodunda deney grubunda bulunan 2 öğrencinin (D2 ve D3), kontrol grubunda bulunan 1 öğrencinin (K2) doğru cevap verdiği görülmektedir. Burada KDM, yapılandırılmış grid ve deney yönteminin bir arada kullanılmasının deney grubundaki öğrencilerin daha fazla sayıda doğru cevap vermesini sağladığı düşünülebilir (Karşlı, 2011; Karşlı ve Çalık, 2012; Şahin, 2010).

“Tanecik hızı-sıcaklık ilişkisi” temasının “Sıcaklığın fazla olması” kodunda deney grubunda bulunan öğrencilerin yanlışlığı cevap vermediği, kontrol grubunda

bulunan 1 öğrencinin (K3) ise yanılılı cevap verdiği görülmüştür. Deney grubunda kullanılan drama yönteminin ve kavram haritasının öğrencilerin ilgisini çektiği, drama yönteminin kavramları somutlaştırmada yardımcı olduğu ve konunun daha iyi anlaşılmasını sağladığı düşünülebilir (Sağırlı ve Gürdal, 2002; Karahan, 2007; Polat, 2011). Kavram haritasında öğrenci, verilen kavramları kavram haritasına yerleştirenken yanılış anlamlarının farkına varır. Böylece kavram haritasının yanılılıları giderdiği düşünülebilir.. Yapılan drama etkinliğinde öğrencilerin kavramları anlamalarını kolaylaştırdığı ve yanılılıları gidermesine yardımcı olduğu düşünülebilir.

“Öz Isı” konusuyla ilgili öğrencilerle yapılan görüşmeye bakıldığında genel olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin hiç birisi kavram yanılılılı cevap vermemiştir. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin daha fazla sayıda doğru cevap verdiği görülmektedir. Deney grubunda kullanılan KDM’nin, TDA’nın ve deney yönteminin kontrol grubunda uygulanan deney yöntemine göre etkili olmadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin daha az doğru cevap vermesinde, kullanılan yöntemlerin çok etkili olmadığı ya da konunun öğretiminde uygulanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yanılılılarını giderdiği görülmüştür. Bu çalışmayı destekleyen İnal (2003)’ın yaptığı çalışmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının lise 1. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılılılarını giderdiği belirtilmiştir.

“Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusunda “Taneciğin hızı-bağ sağlamlığı” temasının “Taneciğin hareketi” kodunda deney grubundaki 2 öğrencinin (D1 ve D3) doğru cevaplar verdikleri, kontrol grubunda bulunan 1 öğrencinin (K2) ise kavram yanılılılı cevap verdiği görülmüştür. Konuya girişte verilen yapılandırılmış griddede öğrencilerin yanılış anlamlarının farkına vardıkları ve bunları düzelttikleri düşünülebilir. Katı, sıvı ve gazların bağ sağlamlıklarına ilişkin animasyon sunumu öğrencilere gösterilmiştir. Animasyonun öğrencilerin tanecikleri somutlaştırmalarına yardımcı olabileceği düşünölmüştür. Kavram haritasının öğrencilerin öğrendikleri kavramları doğru yerlere yerleştirmelerini, yapılandırılmış grid ve değerlendirme amaçlı kullanılan TDA’nın öğrencilerin yanılış anlamlarının farkına varmalarını sağladığı düşünölmüştür.. Bu bağlamda deney grubunda kavram yanılılılı cevap verilmemesi mevcut materyalden farklı olarak deney grubunda TDA, yapılandırılmış grid, animasyon, drama ve kavram haritası bir arada kullanılarak

yapılan öğretimden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir (Karahan, 2007; Öztürk, 2011).

“Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi” konusunda “Maddenin halleri” temasının “Erime” kodunda deney ve kontrol grubunda bulunan bütün öğrencilerin doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu durumun kontrol grubunda uygulanan mevcut materyalin ve deney grubunda uygulanan yapılandırılmış grid tekniğinin öğrencilerin anlamalarına olumlu yönde etkisinin olmasından kaynaklandığı düşünülebilir (Öztürk, 2011; Ekici, 2007; İnal, 2003; Kural, 2008).

“Erime-Donma ve Buharlaştırma-Yoğuşma Isısı” konusunda “Erime-donma ve buharlaştırma-yoğuşma ısı her madde için aynı mıdır? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?” sorusuna deney grubundan iki öğrenci (D1, D2) “*maddelerin öz ısıları farklı olduğundan farklıdır (D1)*”. açıklamasını yaparak doğru cevap vermişlerdir. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre fazla sayıda doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Kavramsal anlamada deney grubundaki öğrencilerinin daha başarılı olmasında kullanılan tekniklerin (deney, TDA ve yapılandırılmış grid) daha çok katkı sağladığı düşünülebilir.

“Isınma- Soğuma Eğrileri” konusunda genel olarak öğrencilerle yapılan görüşmeye bakıldığında kontrol ve deney grubu öğrencilerinin kavram yanılılı cevap vermediği görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla sayıda doğru cevap verdikleri görülmektedir. Bu farklılığın kontrol grubunda yapılan öğretimden farklı olarak deney grubunda kullanılan deney ve animasyondan kaynaklanabileceği düşünülebilir (Kolomuç, 2009; Özunal, 2010; Güler, 2005). Animasyonda buza ısı verildiği anda buzdaki değişime bağlı olarak grafikte animasyonda gösterilmiştir. Yapılan deneyde de hem öğrencilerin değişimleri gözlemleri sağlanmış hem de deneye paralel olarak öğrencilerle birlikte grafik çizilmiştir. Yapılan bu etkinliklerin öğrencilerin “ısınma-soğuma eğrileri” konusunda olumlu yönde anlamalarını sağladığı söylenebilir.

“Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konu ve kavramlarda kavram yanılılılarının giderilerek olumlu yönde kavramsal değişim sağlamalarında FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin ve mevcut materyallerin öğretime etkisini incelemek amacıyla yapılan görüşmelere bakıldığında deney grubundaki öğrencilerin de kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılılılarını sürdürdüğü ortaya çıkmaktadır. Deney grubunda bu yanılılıların devam etmesinin

nedenleri olarak, kavram yanlışlarının doğasından kaynaklanan etkenler (değişime karşı dirençli olması vb), uygulamayı etkileyen bazı sınırlılıklar (sınıf mevcudunun fazla olması) ve FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin öğrencilerin ilgisini yeterince çekememiş olması, ilk defa öğrencilerin bu tür yöntemleri görmüş olması dolayısıyla tekniklere uyum sağlayamamış olması ya da materyalin yetersiz olmasından kaynaklanabilir şeklinde yorumlayabiliriz.. Bu konuda yapılan birçok çalışmada yanlışların, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak yapılan değişik uygulamalar sonrasında da değişen oranlarda devam ettiği belirtilmiştir (Hewson ve Hewson 1983; Tyler, 1998; Ölmez, Geban ve Ertepinar, 2001; Uzuntiryaki, Çakır ve Geban, 2001; Bilgin ve Geban, 2001; Büyükkasap, Düzgün ve Ertuğrul, 2001; Toka ve Aşkar, 2002; Gürses, Doğar, Yalçın ve Canpolat, 2002; Köse, 2004; Tekin, Kolomaç ve Ayas 2004; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2004; Çalık, 2006; Akgün ve Aydın 2009).

Ancak FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin, mevcut materyallerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha az sayıda yanlışlı cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerle yapılan görüşme bulguları, FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyalleriyle öğretim yapılan grubun son testteki puan ortalamalarının fazla olmasını destekler niteliktedir. FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerinin kullanıldığı deney grubunun daha az yanlışlı cevaplar vermesinde birlikte kullanılan rehber materyallerinin (kavram karikatür destekli KDM, yapılandırılmış grid, deney, TDA, örnek olay yöntemi ve kavram haritalarının) kavram öğrenmede kolaylık sağlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Sungur, 2000; Bahar, 2003; Günay, 2005; Özsevgeç, 2007). Kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılan çalışmalarda ilgili fizik ve fen konularında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının KDM, bilgisayar destekli ders sunumları, çalışma yaprakları, grafik, materyaller ve bağdaştırıcı benzeşimler (analoji) kullanılmasıyla giderilebileceği sonucu yapılan araştırmalarda da ortaya çıkarılmıştır. (Büyükkasap, Düzgün, Ertuğrul ve Samancı, 1998; Canpolat, 2002; Ağca, 2006).

Ayrıca yapılan görüşmelerin bulgularına bakıldığında genelde ön testten son teste yüksek düzeyde gelişim gösteren öğrencilerin daha az yanlışlı cevaplar verdiği, ön testten son teste düşük düzeyde gelişim gösteren öğrencilerin ise daha fazla sayıda

yanılgılı cevap verdikleri görölmektedir. Bu durum görüşme ve MHISKT bulgularının birbiriyle paralellik gösterdiğine işaret etmektedir.

## 5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmaya ilişkin sonuçlar ve bu sonuçlara paralel olarak öneriler sunulmuştur:

Yapılan araştırmada FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin kavram yanlışlarını gidererek olumlu yönde kavramsal değişim sağlamada, mevcut materyallerle yapılan öğretime göre olumlu etkisinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca yapılan görüşmelerin bulgularına bakıldığında genelde ön testten son teste yüksek düzeyde gelişim gösteren öğrencilerin daha az yanlışlı cevaplar verdiği, ön testten son teste düşük düzeyde gelişim gösteren öğrencilerin ise daha fazla sayıda yanlışlı cevap verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin öğrencilerin MHISKT'nden elde edilen verileri desteklediği ve bunun sonucunda FaKaDeYT'in olumlu yönde kavramsal değişim sağladığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

'Isı-sıcaklık kavramlarının farklılıkları', 'Sıcaklık ve ısının karşılaştırılması', 'Aynı ortamdaki eşyaların sıcaklığı' konuları ile ilgili yapılan görüşmelerde FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha az yanlışlı cevaplar vermişlerdir. Bunun nedeni olarak bu konulara ilişkin kullanılan KDM'lerin, yapılandırılmış gridin, anlam çözümleme tablosunun öğrencilerin yanlışlarını gidermede olumlu etkisinin olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

'Sıcaklık-kütle ilişkisi' (KDM, yapılandırılmış grid, deney); 'Tanecik hızı-sıcaklık ilişkisi' (drama, TDA); 'Taneciğin hareketi' (TDA, yapılandırılmış grid, animasyon, drama, kavram haritası); 'Maddenin halleri' (yapılandırılmış grid); 'Erime-donma ve buharlaşma-yoğuşma ısısı' (örnek olay yöntemi, deney, TDA, yapılandırılmış grid) ve 'Isınma Soğuma Eğrileri' (animasyon, deney) konuları ile ilgili yapılan görüşmelerde FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin yanlışlarını gidermede mevcut materyallere göre daha fazla katkı sağladığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu yöntem ve tekniklerin öğrencilerin ilgisini çekmesi, kavramları somutlaştırmada yardımcı olması, konunun daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmasından dolayı öğretmenlerin özellikle soyut kavramları anlatırken bu teknikleri bir arada kullanmaları önerilebilir.

Ancak ‘Termometrenin görevi’ ve ‘Öz ısı’ konularında KDM’nin, TDA’nın ve deney yönteminin öğrencilerin kavram yanlışlarını tamamen gideremediği ortaya çıkmıştır. Bu durum bu konularda kullanılan materyallerin yanlışları gidermede yetersiz kaldığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu konuların öğretiminde bu yöntem ve teknikler dışında daha farklı yöntem ve tekniklerin bir arada kullanılması önerilebilir.

Sıcaklık- zaman grafiklerinin çizimi ve yorumlanmasında deney grubunda kullanılan KDM’nin, animasyonun ve deneyin öğrencilerin grafikleri doğru yorumlamasına ve buharlaşma- kaynama kavramlarını ayırt etmelerine yardımcı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Grafik konusu öğretiminde öğretmenlerin bu yöntem ve tekniklere başvurması önerilebilir.

Mevcut materyallerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulamalar sonunda başarı oranlarında, araştırma öncesine göre artış olduğu, bazı yanlışların az da olsa giderildiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Ancak deney grubu öğrencilerinde son test başarı ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı ortalamalarından yüksek olduğu ve görüşmelerde ortaya çıkan kavram yanlışlarının kontrol grubuna oranla daha az olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Buna bağlı olarak FaKaDeYT ile zenginleştirilmiş rehber materyallerin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konu ve kavramlara yönelik kavram yanlışlarını gidermede mevcut materyallere göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçta öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede birlikte kullanılan; KDM’lerin, animasyonların, örnek olay yönteminin, yapılandırılmış gridin, kavram haritalarının, TDA’nın ve kavram karikatürlerinin etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Kavram yanlışlarının çok olduğu soyut kavramlar içeren başka konularda da kavram yanlışlarını gidermek amacıyla bu yöntem ve tekniklerin bir arada kullanılması önerilmektedir. Kavram karikatürleriyle birlikte kullanılan KDM’lerin öğrencilerin derse katılımını artırdığı, TDA’nın, yapılandırılmış gridlerin öğrencilerin yanlış anlamalarının sınıf ortamında farkına varmalarını sağladığı, böylece kavram yanlışlarının bir kısmını giderdiği sonucu ortaya çıkmaktadır.



## KAYNAKLAR

- Açışlı, S. 2010. Fizik Laboratuvar Uygulamalarında 5E Öğrenme Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Kazanımlarına Etkisinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Adıgüzel, H. Ö. 1993. Oyun ve Yaratıcı Drama İlişkisi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Ağca, N. 2006. İlköğretim 6. sınıf Öğrencilerinin Bilgisayar İle İlgili Temel Kavramlar Konusunda Kavramsal Değişim Yaklaşımının Yaşadıkları Yanılgılarına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Bilgisayar Dersindeki Tutumlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Akbaş, Y. 2008. Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin İklim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Akgül, P. 2010. Üst kavramsal Faaliyetlerle Zenginleştirilmiş Kavramsal Değişim Metinlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Isı ve Sıcaklık” Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Akgün, A. ve Aydın, M. 2009. Erime ve Çözünme Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Eksiklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.
- Akgün, A. ve Gönen, S. 2004. Çözünme Ve Fiziksel Değişim İlişkisi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(10), 22-37.

Aksoylu, Ö. 2004. İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım Ünitesindeki Kavram Yanılgıları. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Alkhaldeh, S. A. 2007. Facilitating Conceptual Change In Ninth Grade Students' Understanding of Human Circulatory System Concepts. *Research in Science Technological Education*, 25(3), 371-385.

Alparslan, C., Tekkaya C., ve Geban, Ö. 2003. Using The Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education*, 37(3), 133-137.

Altınay, O. 2009. 5E Modeline Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Genetikle İlgili Dna, Gen ve Kromozom Kavramlarını Öğrenmelerine Etkisi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

Altınay, Ö. 2009. 5E Modeline Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Genetikle İlgili DNA, Gen ve Kromozom Kavramlarını Öğrenmelerine Etkisi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

Altınok, M. S. 2011. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerine Isı ve Sıcaklık Konusunun Laboratuvar Yöntemiyle Öğretilmesinin Başarıya Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

Altun, S., Turgut, Ü. ve Büyükkasap, E. Kavramsal Değişim Metinlerinin Üniversite Öğrencilerin Geometrik Optik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesine ve Tutumlarına Etkisi. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 5-7 Eylül 2007, Tokat.

Andersen, C. 2004. Learning in “As-İf” Words: Cognition in Drama in Education. *Theory Into Practice- Developmental Psychology*, 43(4), 281-286. <http://www.ebsco.com> (Erişim Tarihi: 17.01.2012)

Arıkurt, E., Durukan Ü. G. ve Şahin, Ç. 2015. Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Astronomi Kavramıyla İlgili Görüşlerinin Gelişimsel Olarak İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.

Artun, H. 2009. Difüzyon ve Osmoz Kavramlarına Yönelik 5E Modeline Uygun Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Aşçı, Z., Özkan, Ş. ve Tekkaya, C. 2001. Student's Misconceptions About Respiration. *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 29-36.

Atasoy, B., Akkuş H., ve Kadayıfçı., H. 2009. The Effect of a Conceptual Change Approach on Understanding of Students' Chemical Equilibrium Concepts. *Research in Science & Technological Education*, 27(3), 267-282.

Atasoy, Ş. 2008. Öğretmen Adaylarının Newton'un Hareket Kanunları Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Etkililiğinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, Trabzon.

Ay, T. S. 2005. İlköğretim Hayat Bilgisi Öğretiminde Yaratıcı Drama ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısı ve Hatırda Tutma Düzeyi Üzerindeki Etkileri. Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Denizli.

Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., Turgut, M. F. 1997. *Kimya Öğretimi*, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Bilkent, Ankara.

Aydın, G. ve Balım, A. G. 2013. Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Hazırlanan Fen ve Teknoloji Plan ve Etkinlikleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 338-348.

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

Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. 2003. Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.

Aydoğmuş, E. 2008. Lise 2 Fizik Dersi İş-Enerji Konusunun Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.

Aytekin, Ü. 2010. Ortaöğretim Öğrencilerinin Isı- Sıcaklık Konusundaki Bilgilerinin Belirlenmesi ve Bu Bilgilerini Günlük Hayata Uyarlama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Ayvacı, H. Ş. ve Çoruhlu, Ş. T. 2009. Fiziksel Ve Kimyasal Değişim Konularındaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesinde Açıklayıcı Hikâye Yönteminin Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93-104.

Azar, A. Üniversite Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Analizi. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, 2001, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Bahadır, E. 2011. İlköğretim 8. Sınıf “Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi”nin Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Temelli Bilimsel Mektupların Kullanılmasının Öğrencilerin Tutum, Başarı ve Bilimsel-Okuryazarlıklarına Etkisinin İncelenmesi. Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan.

Bahar M., Nartgün Z., Durmus S., Bıçak B. 2006. *Geleneksel Alternatif Ölçme ve Değerlendirme El Kitabı*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Bahar, M. 2003. A Study of Pupils Ideas About the Concept of Life. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(1), 93-104.

Bahar, M. 2003. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişim Stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.

Bahar, M., Bıçak, B., Durmuş, S. ve Nartgün, Z. 2006. *Geleneksel-Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Öğretmen El Kitabı*, Pegema Yayıncılık, Ankara.

Bahar, M., Cihangir, S. ve Gözün, Ö. Okul Öncesi ve İlköğretim Çağındaki Öğrencilerin Canlı ve Cansız Nesnelere İlgili Alternatif Düşünce Kalıpları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 16-18 Eylül 2002, Ankara.

Bahar, M., Öztürk, E. ve Ateş, S. Yapılandırılmış Grid Metodu ile Lise Öğrencilerinin Newton'un Hareket Yasası İş, Güç ve Enerji Konusundaki Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramların Tespiti, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2002, Bildiriler Kitabı, Cilt I, 428-431.

Bakaç, E. 2011. Çalışma Yapraklarının Erişimi ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

Balcı, C. 2006. Conceptual Change Text Oriented Instruction to Facilitate Conceptual Change in Rate of Reaction Concepts. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Balcı, S. 2005. Improving 8th Grade Students Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plants by Using 5e Learning Cycle and Conceptual Change Text. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Balım, A. G., İnel, D., ve Evrekli, E. 2008. Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algularına Etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.

Barenholz, H ve Tamir, P. A. 1992. Comprehensive Use of Concept Mapping in Design Instruction and Assesment. *Research in Science and Technological Education*, 10(1), 37- 52.

Basili, P. Ve Sanford, J. P. 1991. Conceptual Change Strategies and Cooperative Group Work in Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching* 28, (4), 293-304.

Başer, M. 1996. Effect of Conceptual Change Instruction On understanding of Heat and Temperature Concepts and Science. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Başer, M. 2006. Effectiveness of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of MAltese Education Research*, 4(1), 64-79.

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

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

Bayar, D. 2009. Kavramsal Değişim Yaklaşımının İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konusunu Anlamalarına Etkisi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.

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

Beeth, M.E. 1998. Teaching Science in Fifth Grade: Instructional Goals that Support Conceptual Change. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1091-1101.

Bektüzün, B. 2013. Ortaöğretim Biyoloji Öğretiminde Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik Ünitesinin Kavram Haritası ile Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Berber, N. C. ve Sarı, M. 2010. Kavramsal Değişime Dayalı Öğretim Stratejilerinin Fizik Dersine Yönelik Bazı Duyuşsal Özelliklerin Gelişimine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 45-64.

Bilgin, D., Geban, Ö. 2001. Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanılarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26–32.

Bilgin, İ. ve Geban, Ö. 2001. Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26 –32.

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

Bolton, G. 1985. Changes in Thinking About Drama in Education. *Theory Into Practise*, 24(3), 151-157.

Bozdoğan, A. 2007. Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları İle Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Brown, D. E. 1992. Using Examples and Analogies to Remediate Misconceptions in Physics: Factor Influencing Conceptual Change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(1), 17-34.

Büyükkaragöz, S.S. ve Çivi, C. 1999. *Genel Öğretim Metotları*. Beta Basın Yayın Dağıtım, İstanbul.

Büyükkasap, E. ve Samancı, O. 1998. İlköğretim Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları. *Gazi Üniversitesi, Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(5), 109-120.

Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M. ve Samancı, O. 1998. Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 6, 59-66.

Büyüköztürk, S. 2007. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. 7. Baskı, PegemA Yayıncılık, Ankara.

Canbolat, S. 2008. Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritası Kullanmanın Öğrencilerin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Canlı, Ö. 2009. İlköğretim 8.Sınıf Fen Bilgisi Dersi Canlılarda Üreme ve Gelişme Ünitesinde Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 5E Modeline Uygun Etkinliklerin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Canpolat, N. 2002. Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.

Canpolat, N. ve Pınarbaşı, T. 2002. Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-I: Teorik Temelleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 59-66.



Canpolat, N., Pınarbaşı T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. 2006. The Conceptual Change Approach To Teaching Chemical Equilibrium. *Research in Science and Technological Education*, 24(2), 217-235.

Canpolat, P., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. 2004. Kavramsal Değişim Yaklaşımı-III: Model Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 377-384.

Cansüğü K. Ö. ve Bal, Ş. 2002. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), (83-90).

Carlton, K. 2000. Teaching About Heat And Temperature. *Physics Education*, 35(2), 101- 105.

Cerit-Berber, N. ve Sarı, M. 2009. Kavramsal Değişim Metinlerinin İş, Güç, Enerji Konusunu Anlamaya Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159- 172.

Ceyhun, İ. ve Karagölge, Z. 2004. Lise Öğrencilerinde Bazı Kimyasal Kavramların Anlaşılma Düzeylerinin Tespiti. 6. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül, İstanbul.

Ceylan, E. 2004. Effect of Instruction Using Conceptual Change Strategies on Students' Conceptions of Chemical Reactions and Energy. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Ceylan, E. ve Geban, Ö. 2010. Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yoluyla Öğrencilerin Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji Kavramlarının Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35(157), 47-54.

Ceylan, H. 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Altıncı Sınıf Öğrencilerine Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Ve Tutumuna Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Chambers, S. K. ve Andre, T. 1997. Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning About Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.

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

Cobern, W.W. 1996. Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education. *Science Education*, 80(5), 579-610.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2007. *Research Methods in Education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.

Coştu, B. 2006. Kavramsal Değişimin Gerçekleşme Düzeyinin Belirlenmesi: Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Basılmamış Doktora Tezi, Trabzon.

Coştu, B., Karataş, F. Ö. ve Ayas, A. 2003. Kavram Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 33-48.

Cullen, J. 1990. Using Concept Maps in Chemistry: An Alternative View. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(4), 377-379.

Çakır, Ö. S., Berberoğlu, G., Alpsan, D. ve Uysal, C. Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin, Cinsiyetin ve Öğrenme Stilllerinin Öğrencilerin Performanslarına, Biyoloji Derslerine Karşı Tutumlarına, Akademik Bilgilerine ve Üst Düzey Düşünme Yeteneklerine Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 2002, Ankara.

Çakır, Ö. S., Geban, Ö. ve Yürük, N. 2002. Effectiveness of Conceptual Change Text Oriented Instruction on Students' Understanding of Cellular Respiration Concepts. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 30(4), 239-243.

Çakır, S. Ö. ve Yürük, N. Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi Ve Uygulanması, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 1999.

Çalık, M. 2006. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise I Çözümler Konusunda Materyal Geliştirilmesi Ve Uygulanması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Çamur, Ö. 2008. Örnek Olay Yönteminin Mürettebat Koordinasyonu Dersinde Öğrenci Başarısına Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Çaycı, B. 2007. Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.

Çaycı, B. 2007. Kavram Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Çepni, S., Akdeniz, A. ve Keser, Ö. F. Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Materyallerin Geliştirilmesi. Türk Fizik Derneği, 19. Fizik Kongresi, 2000, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. 1997. Fen Bilimlerinde Öğrenci Başarılarının Ölçülmesi, Değerlendirilmesi ve Soru Hazırlama. Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

Çepni, S., Bayri, N. ve Özsevgeç, T. 2007. *Kalıcı Kavramsal Değişimde 5E Modelinin Etkiliği*. Edu 7, 2(2).

Çetin, P. S. 2009. Effects of Conceptual Change Oriented Instruction On Understanding of Gases Concepts. A Thesis Submitted To The Graduate School Of Natural and Applied Sciences Of Middle East Technical University, Ankara.

Çetingül, İ., ve Geban, Ö. 2011. Kavramsal Değişim Metinleriyle Verilen Analogilerin Asit-Baz Konusundaki Kavram Yanılgıları İçin Kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 112-123.

Çetingül, P. İ. ve Geban, Ö. 2005. Kavramsal Değişim Metodu Kullanarak Asit-Baz Konusunun Anlaşılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 69-74.

Çil, N. 2000. Effectiveness of Using Conceptual Change Oriented Instruction for Teaching the AcidBase Concepts. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Çinici, A. 2010. Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı İşbirlikli ve Bireysel Öğrenme Etkinliklerinin 9.sınıf Öğrencilerinin Difüzyon ve Osmoz Kavramlarını Anlamalarına ve Biyolojiye Karşı Tutumlarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Çobanoğlu, E. O. ve Kalafat, S. İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanımı: Bir Eylem Araştırması. Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 27-30 Haziran 2012, Niğde.

Dagher, Z.R. 1994. Does the Use of Analogies Contribute to Conceptual Change?. *Science Education*, 78(6), 601-614.

Damlı, V. 2011. Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Web Tabanlı Etkileşimli Öğretimin Üniversite Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram

Yanılgılarını Gidermeye Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Değirmençay, Ş. A. 2010. Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeline Dayalı Rehber Materyallerin Kavramsal Değişim Üzerine Etkileri: “Isının Yayılması ve Genleşme”. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon.

Demastes, S.S., Good, R.G. ve Peebles, P. 1996. Patterns of Conceptual Change in Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(4), 407-431.

Demircioğlu, G. 2003. Lise II Asitler ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A., 2004. Kavram Yanılgılarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 183-185.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Yadigaroğlu, M. 2014. Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Yükseltgenme ve İndirgenme Kavramlarını Anlamaları Üzerindeki Etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3, 2.

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

Doymuş, K., Karaçöp, A., Şimşek, Ü. ve Doğan, A. 2010. Üniversite Öğrencilerinin Elektrokimya Konusundaki Kavramları Anlamalarına Jigsaw ve Bilgisayar Animasyonları Tekniklerinin Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 431-448.

Driver, R. ve Easley J. A. 1978. Pupils and Paradigms: A Review of LiteratureV Related to Concept Development in Adolescent Science Students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84

Driver, R. ve Erickson, G. 1983. Theories in Action: Some Theoretical and Empirical Issues in The Study of Students' Conceptual Frameworks in Science. *Studies in Science Education*, 10, 37-60.

Duit, R. ve Treagus, D. 2003. Conceptual Change: A Powerful Framework for Improving Science Teaching and Learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671-681.

Duru, K. ve Gürdal, A. 2002. İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritalarıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, Ankara.

Ekici, F. 2007. Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun 5E Öğrenme Döngüsüne Göre Hazırlanan Ders Materyalinin Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Yükseltgenme-İndirgenme Tepkimeleri ve Elektrokimya Konularını Anlamalarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F. 2007. Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis. *International of Journal of Environmental & Science Education*, 2(4), 111-124.

Engür, F. 2006. Kavram Haritası İle Öğretim Yönteminin Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Öğrenme Düzeyine Etkisi. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Erdoğan, S. 2010. Eğitici Drama Yönteminin Fen ve Teknoloji Dersi Vücudumuzda Sistemler Ünitesinde Öğrenci Başarısına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Erdoğdu, S. 2011. Elektrik Konularının 5E Modeline Göre ğretiminin ğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Orta ğretim Ve Matematik Alanları Eğitimi, Fizik Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Erickson, G. L. 1979. Children's Conceptions of Heat and Temperature. *Science Education*, 63, 221-230.

Erickson, G.L. 1980. "Children's Viewpoints of Heat: A Second Look". *Science Education*, 64(3), 323–336.

Ersoy, N. 2004. İlköğretim 7. Sınıf ğrencilerinin "Maddenin Sınıflandırılması ve Dönüşümleri" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Deney Ve Kavram Haritası Yöntemi İle Giderilmesi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Eryılmaz, A. 2011. Development and Application of Three-Tier Heat and Temperature Test: Sample of Bachelor and Graduate Students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 40, 17-31.

Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. Üç – Aşamalı Sorularla ğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının llmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Eşme, İ. 2003. Fen Bilgisini Niçin ğreniyoruz? Nasıl ğrenmeliyiz?. *Abece Eğitim ve Ekin Dergisi*, 200, 8-10.

Francisco, J. S. Nakhleh, M. B., Nurrenbern, S. C. ve Miller, M. L. 2002. Assessing student understanding of general chemistry with concept mapping. *Journal of Chemical Education*, 79, 248.

Fredericks, A.D., Cheesebrough, D.L. 1993. *Science for All Children: Elementary School Methods*. Harper Collins Publishers, New York, N.Y., USA.

Geban, Ö. ve Bayır, G. 2000. Effect of Conceptual Change Approach and Students' Understanding of Chemical Change of Conservation of Matter. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 79-84.

Geban, Ö., Taşdelen, U. ve Kırbulut Z. D. Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Ortak Grup Çalışmalarına Asit-Baz Kavramlarını Anlamaya Etkisi. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, 7-9 Eylül 2006, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara.

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

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

Gülçiçek (Yüksel), N. 2004. Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin Manyetizma Konusunu Anlamalarına ve Fizik Tutumlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Güler, N. 2005. Ortaöğretimde Isı, Sıcaklık, Genleşme ve Elektrik Akımı Konularının Deney Yöntemiyle Anlatımının Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Günay, B. 2005. Conceptual Change Text Oriented Instruction to Facilitate Conceptual Change in Atoms and Molecules. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Ankara.



Güneş, T., Dilek, N.Ş., Demir, E. S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu. Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma. International Conference On New Trends In Education And Their Implications, 11-13 November, 2010, Antalya.

Gürbüz, G. 2011. İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin “Isı Ve Sıcaklık” Konusundaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisinin Araştırılması. Atatürk Üniversitesi, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

Gürses, A., Doğar, Ç. Yalçın, M. ve Canpolat, N. Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Gazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi. V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(4), 407-431.

Haras Ö. 2009. “Üreme” Ünitesinin 5e Modeline Göre Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Ve Tutumları Üzerine Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Biyoloji Öğretmenliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Heatcote, Dorothy and Herbert P. (1985). “A Drama Of Learning: Mantle Of The Expert”. *Theory Into Practise*, 24(3), 192-198.

Hewson, M. G. ve Hewson, P. W. 1983. Effect of Instruction Using Students’ Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.

Hynd, C. R. ve Alvermann, D. E. 1986. The Role of Refutation Text in Overcoming Difficulty with Science Concepts. *Journal of Reading*, 29(5), 440- 446.

İnaç, A. E. 2010. Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6,

7 ve 8. Sınıflar Örneği. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.

İnal, A. 2003. Lise 1. Sınıftaki Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Yanlış Kavramlarının Belirlenmesi ve Yapılandırmacı Yaklaşımın Yanlış Kavramların Giderilmesi Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

İpek, H., Şahin, Ç. ve Çepni, S. “Işık”, “Işık Kaynakları” ve “Görme” Kavramlarındaki Yanılgıların Bilgisayar Destekli Materyalle Giderilmesi Üzerine Bir Çalışma. 1.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 2007, Bildiriler Kitabı (Baskıda).

Johnstone, A. H., Bahar, M. ve Hansell, M. H. 2000. Structural Communication Grids: A Valuable Assessment and Diagnostic Tool For Science Teachers. *Journal of Biological Education*, 34(2), 87- 89.

Kabapınar, F. 2005. Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, 5(1), 131– 146.

Kahyaoğlu, H., Yavuzer, Y. ve Aydede, M. N. 2010. Fen Bilgisi Dersinin Öğretiminde Yaratıcı Drama Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(3), 741-758.

Kalaycı, S. 2008. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. 3. Baskı, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Ankara.

Kamen, M. 1992. “Creative Drama And The Enhancement Of Elementary School Students Understanding Of Science Concepts”. *DAI-A*, 52(7), 489-496.

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

Karahan, U. 2007. Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Metodlarından Grid, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç ve Kavram Haritalarının Biyoloji Öğretiminde Uygulanması. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Karakethüdaoğlu, N. A. 2010. Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Öğretimden Kimyasal Denge Kavramlarını Anlamaya ve Tutuma Etkisi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.

Karakuyu Y. ve Tüysüz, C. 2011. Elektrik Konusunda Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (2), 867-890.

Karakuyu, Y. 2006. Lise ve Dengi Okul Öğrencilerinin Isı Sıcaklık Öğreniminde Karşılaştığı Kavram Yanılgıları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.

Karamustafaoğlu, O., Özmen, H. ve Ayvacı, H. Ş. 2004. Isı ve Sıcaklık Kavramlarının Öğrencilerin Zihninde Yapılanmasına Yönelik Bir Örnek Olay İncelemesi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 97-109.

Karamustafaoğlu, S., Ayas, A. ve Coştu, B. 2002. Sınıf Öğretmeni Adayların Çözümler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği İle Giderilmesi. II. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu, 11-13 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Karlı, F. 2011. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesinde ve Kavramsal Değişim Sağlanmasında Zenginleştirilmiş Laboratuvar Rehber Materyallerinin Etkisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Karlı, F. ve Çalık, M. 2012. Can Freshman Science Student Teachers' Alternative Conceptions of 'Electrochemical cells' be Fully Diminished?. *Asian Journal of Chemistry*, 24(2), 485-491.

Kavak, S. 2009. İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Halleri ve Isı Ünitesinde Kavram Haritası Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Başarısına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Fene Karşı Tutumlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Kaymak, H. 2005. Kavram Haritası Yönteminin Öğrencilerin Periyodik Tablo Konusunu Anlamalarına Etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Kendirli, B. 2008. Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Tutumu, Başarısı ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Keser, Ö. F. 2003. Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı ve Uygulaması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Kılıç, D. ve Sağlam, N. 2004. Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Öğrenme Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 155-164.

Kılıç, G. ve Oğur, B. 2005. Fen Bilgisi Dersinde Drama Entegre Edilmesinin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 20, 178-188.

Kıngır, S. ve Geban, Ö. 2012. Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Reaksiyon Hızı Kavramlarını Anlamalarına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 306-317.

Kırıkkaya, B. K. ve Güllü, D. 2008. Fifth Grade Students' Misconceptions About Heat and Temperature and Evaporation- Boiling. *Elementary Education Online*, 7 (1), 15-27.

Kırtak, V. N. 2010. Fizik, Kimya, Biyoloji Öğretmen Adaylarının Termodinamik Yasalarını Günlük Hayatla ve Çevre Sorunları İle İlişkilendirme Düzeyleri. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

Kibar, Z. 2006. İlköğretim Düzeyi Fen Bilgisi Öğretiminde Yüksek Etkileşimli BDÖ Yazılımlarının Öğrenci Başarısına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Kirişcioğlu, S. ve Başdaş, E. 2007. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarında Fen ve Teknoloji Derslerinde Kullanılabilecek Kavram Karikatürleri ve Etkinlik Örnekleri. Özel Tevfik Fikret Okulları: Eğitimde Yeni Yönelimler IV: Yapılandırmacılık ve Öğretmen, Ankara.

Kolomuç, A. 2009. 11. Sınıf 'Kimyasal Reaksiyonların Hızları' Ünitesinin 5E Modeline Göre Animasyon Destekli Öğretimi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Korkmaz, H. 2004. *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi, Ankara.

Köse, S. 2004. Fen bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Haritalarıyla Verilen Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.

Köse, S., Ayas, A. ve Taş, E. 2003. Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 106-112.

Köse, S., Ayas, A. ve Uşak, M. 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 78-103.

Köse, S., Kaya, F., Gezer K. Ve Kara, İ. 2011. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 73-88.

Kural, M. 2008. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Alındığı Işığın Dalga Modeli Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Değişimleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

Kurt, Ş. 2002. Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yaprakları Geliştirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Malatyalı, E. ve Yılmaz, K. 2010. Yapılandırmacı Öğrenme Sürecinde Kavramlar ve Önemi: Kavramların Pedagojik Açından İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(14), 320-332.

Martin, D. J. 2000. *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomason Learning.

Matthews, M. R. 2002. Constructivism and Science Education: A Further Appraisal. *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 121-134.

Mehmet, B., Öztürk, E. ve Ateş, S. Yapılandırılmış Grid Metodu ile Lise Öğrencilerinin Newton'un Hareket Yasası, İş, Güç ve Enerji Konusundaki Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramlarının Tespiti. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Mikkila- Erdmann, M. 2001. Improving Conceptual Concerning Photosynthesis Through Text Design, *Learning and Instruction*, 11, 241-257.

Morgil, İ., Erdem, E., ve Yılmaz, A. 2003. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 246-255.

Nakhleh, M. B. 1992. Why Some Students Don't Learn Chemistry: Chemical Misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.

Novak, J. D., 1998. Learning, Creating and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations. Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Olgun, Ç. Ö. S. 2008. Kavram Haritaları Yardımı ile Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavramları Öğreniminin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 54-62.

Ongun, E. 2006. Üniversite Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları İle Motivasyon ve Bilişsel Stilleri Arasındaki İlişki. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bolu.

Orhan, A., Balım, A., Kıyıcı, F., Bağ, H., Mutlu, M., Uşak, M., Doğru, M., Hevedanlı, M., Yetişir, M., Yenice, N., Serin, O., Bozkurt, O., Karamustafaoğlu, O., Olgun, Ö., Efe, R., Karamustafaoğlu, S. ve Yaman, S. 2005. *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Anı Yayıncılık, Ankara.

Osborne, R. J., B. F. Bell ve Gilbert, Y. K. 1983. Science Teaching and Children's View of The World. *European Journal of Science Education*, 5, 1-14.

Ölmez, O., Geban, O. ve Ertepinar, H. 4. Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Gökyüzü Konularındaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 2001, İstanbul.

Ölmez, O., Geban, Ö., Ertepinar, H. Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Gökyüzü Konularındaki Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi.

Yeni Binyılın Başında Fen Bilgisi Eğitimi Sempozyumu, 7-8 Eylül 2001, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Önder, İ. 2006. The Effect of Conceptual Change Approach On Students' Understanding of Solubility Equilibrium Concept. Middle East Technical University, A Thesis Submitted To The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.

Ös, S. 2006. İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilgisi Müfredatındaki Biyoloji Kavramlarının Anlaşılma Düzeylerinin Tespit Edilmesi ve Anlaşılmama Nedenlerinin İncelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Özcan, F. 2008. Dokuzuncu Sınıf Coğrafya Öğretiminde Animasyonların Yeri ve Önemi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Özdamar, K. 2004. *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi* 1. 5. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Özdemir, P. ve T. Üstündağ, 2007. Fen ve Teknoloji Alanındaki Ünlü Bilim Adamlarına İlişkin Yaratıcı Drama Eğitim Programı, İlköğretim Online, 6(2), 226-233. (Online): [www.ilkogretim-online.org.tr](http://www.ilkogretim-online.org.tr) (Erişim Tarihi: 20.02.2012).

Özdemir, Ö. 2006. İlköğretim 8. Sınıf Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusunun Çalışma Yaprakları İle Öğretiminin Öğrenci Erişimine ve Kalıcılığına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Özkan, Ö. 2001. Remediation of Seventh Grade Students' Misconceptions Related to Ecological Concepts Through Conceptual Change Approach. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Özkan, Ö., Tekkaya, C., ve Geban, Ö. Ekoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değişim Metinleri ile Giderilmesi (Özet Kitabı). Yeni Bin Yılın Başında



Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 2001, Maltepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul.

Özmen, H. 2007. The Effectiveness of Conceptual Change Texts in Remediating High School Students' Alternative Conceptions Concerning Chemical Equilibrium. *Asia Pacific Education Review*, 8(3), 413-425.

Özmen, H., Demircioğlu, G. 2003. Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Giderilmesinde Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.

Özsevgeç, T. 2007. İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet Ve Hareket Ünitesine Yönelik 5e Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiklerinin Belirlenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Öztürk, G. 2007. Öğrencilerin Basit Malzemelerle Yaptıkları Deneylerin Kuvvet-Enerji Kavramını Öğrenmelerine ve Fene Karşı Tutumlarına Etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Öztürk, P. T. 2011. İlköğretim 8. Sınıf “Canlılar ve Enerji İlişkileri” Ünitesinin Kavram Haritaları, Yapılandırılmış Grid ve Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Teknikleri İle İşlenmesinin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumları Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Özünal, S. 2010. 9. Sınıf Öğrencilerinin Dünya'nın Şekli ve Hareketleri Konusundaki Temel Kavramları Öğrenme Düzeylerinin, Bilgisayar Destekli Öğretim Teknikleri Kullanılarak Tespit Edilmesi. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.

Pabuçcu, A. ve Geban, Ö. 2006. “Remediating Misconceptions Concerning Chemical Bonding Through Conceptual Change Text”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 184-192.

Pehlivanlar, E. 2005. İlköğretim 6. Sınıf “Canlının İç Yapısına Yolculuk” Ünitesi’nde Örnek Olay Yönteminin Başarıya, Hatırlamaya ve Bilişüstü Becerilerin Gelişimine Etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Pfaffenberger, R. C. ve Patterson, J. H. 1981. *Statistical Methods*. Richard D. Irwin (Homewood, Ill), Ontario.

Pınarbaşı, T. 2002. Çözünürlükle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.

Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. 2002. Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 281-286.

Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçeken, S.Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 1998, Trabzon.

Piaget, J. 1950. *The Psychology of Intelligence*. New York: International Universities Press.

Polat, B. 2011. Vee Diyagramı, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç ve Kavram Haritalarının Matematik Dersine Tutum ile Başarıya Etkileri ve Bu Araçlara yönelik Öğretmen Görüşleri. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. ve Gertzog, W. A. 1982. Accommodation of Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66(2), 211-227.

Sağırlı, H. E. ve Gürdal, A. 2002. Fen Bilgisi Dersinde Drama Tekniğinin ğrenci Tutumuna Etkisi. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.

Saka, A. 2006. Fen Bilgisi ğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi.Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Saka, A., Akdeniz, A. R. , Bayrak, R., ve Asilsoy, . “Canlılarda Enerji Dnsm” nitesinde Karşılaşılan Yanılgıların Giderilmesinde Kavram Karikatürlerinin Etkisi. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2006, Ankara.

Sambur, E. 2009. Yeni Fen ve Teknoloji Müfredatında Yer Alan “Su Arıtımı” Konusunun alışma Yaprakları İle ğretiminin ğrencilerin Su İle İlgili Bilgi Düzeylerine ve Tutumlarına Etkisi. Celal Bayar Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Manisa.

Sancar, N. A. 2010. İlköğretim Birinci Kademedede Fen ve Teknoloji Dersi ğretiminde Kullanılan rnek Olay Yönteminin Etkililiği. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Sands, M., zelik, D.A. 1997. *Okullarda Uygulama alışmaları, ğretmen Eğitimi Dizisi*, YK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet ncesi ğretmen Eğitimi, Ankara.

Sarı Ay, . ve Aydoğdu, C. 2015. Maddenin Halleri ve Isı Konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 99-111.

Sarı Ay, .2011. İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ‘Maddenin Halleri ve Isı’ nitesinde Belirlenen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinleri Kullanımının Etkisi ve ğrenci Görüşleri. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Selvi, K. ve A. Öztürk, 2000. “Yaratıcı Drama Yöntemi İle Fen Öğretimi”. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 116(25), 42-46.

Sevim, S. 2007. Çözeltiler ve Kimyasal Bağlanma Konularına Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Geliştirilmesi ve Uygulanması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Smerdan, B. A ve Burkam, D. T. 1999. Access To Constructivist and Didactic Teaching: Who Gets It? Where Is It Practiced?. *Teachers College Record*, 101(1), 5-34.

Smith, C. ve Minstrell, J. 1983. Alternative Conception and a Strategy for Change. *Science and Children*, 21(3).

Soylu, H. 2004. *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Nobel Yayınları, Ankara.

Sökmen, N. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinde Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması. 12. Ulusal Kimya Kongresi, 1998, Edirne.

Sönmez, G., Geban, Ö. ve Ertepinar, H. Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 7-8 Eylül 2001, İstanbul.

Subaşı, M. 2012. Drama Yönteminin İlköğretim Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Durgun Elektrik Konusunda Akademik Başarı ve Öğrenmenin Kalıcılığa Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

Sungur, S. 2000. Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied With Concept Mapping to Students' Understanding of Human Circulatory System. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Sungur, S., Tekkaya C. ve Geban, Ö. 2001. The Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping to Students' Understanding of The Human Circulatory System. *School Science and Mathematics*, 101(2), 91-101.

Şahin, Ç. 2010. İlköğretim 8. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” Ünitesinde “Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeli”ne Göre Rehber Materyaller Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Şahin, Ç., Bülbül, E. ve Durukan, Ü. G. 2013. Öğrencilerin Gök Cisimleri Konusundaki Alternatif Kavramların Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 38-64.

Şahin, F. 2002. Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması İle İlgili Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1 (11): 17-32.

Şahin, T. ve Yıldırım, S. 1999. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Anı Yayıncılık, Ankara.

Şeker, A. 2006. Facilitating Conceptual Change in Atom, Molecule, Ion and Matter. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Ankara.

Şen, Ş. ve Yılmaz, A. 2012. Einfluss des Durch Konzeptwechsellernge Unterstützten Dual Situated Learning Modells Auf Den Erfolg. *Hacettepe University. Journal of Education*, 42, 367-379.

Şenel, T. 2008. Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Alternatif Ölçme Ve Değerlendirme Tekniklerine Yönelik Bir Hizmet İçi Eğitim Programının Etkililiğinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Şengül, S. 2011. Effects of Concept Cartoons on Mathematics Self-Efficacy of 7th Grade Students. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, Autumn, 2305-2313.

Şenocak, E., Dilber, R., Sözbilir, M. ve Taşkesenligil, Y. 2003. İlköğretim Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konularını Kavrama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 199-210.

Şensoy, Ö., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., Uşak, M. ve Hançer, A. H. 2005. İlköğretim Öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıflar) Fotosentez Konusundaki Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *MEB Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 33(166).

Tamir, P. 1971. An Alternative Approach to the Construction of Multiple-Choice Test Items, *Journal of Biological Education*, 5, 305-307.

Tasker, R. ve Dalton, R. 2006. Research Into Practice: Visualisation of The Molecular World Using Animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7 (2), 49–159.

Tatar, N. ve Cansüğü K. Ö. 2005. İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin “Genetik” Ünitesi Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 415-426.

Teke, H. 2010. Fen ve Teknoloji Derslerinde Kullanılan Simülasyon Yönteminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Tekin, S., Kolomaç, A., ve Ayas, A. 2004. Kavramsal Değişim Metinlerini Kullanarak Çözünürlük Kavramını Daha Etkli Öğretebilir miyim?. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 85 102.

Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü. 2003. Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları ile Geleneksel Anlatım Yöntemin Başarıya Etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 18-32.

Toka, Y., Aşkar, P. 2002. Bilişsel Çelişki ve Kavramsal Değişim Metni Yöntemlerinin Bir Bilinmeyenli Birinci Dereceden Denklemlerle İlgili Öğrenci Başarısına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 211-217.

Tokatlı, F. R. 2010. Kavramsal Değişim Yaklaşımı, İşbirlikli Öğrenme ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen Başarısına Etkisi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.

Tongchai, A., Sharma, M.D., Johnston, I.D., Arayathanitkul, K., ve Soankwan, C. 2009. Developing, Evaluating ve Demonstrating the Use of A Conceptual Survey in Mechanical Waves. *International Journal of Science Education*, 31(18), 2437-2457.

Treagust, D. F., Harrison, A. G. ve Venville, G. J. 1998. Teaching Science Effectively with Analogies: An Approach For Preservice and Inservice Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 9(2), 85-101.

Trowbidge, J. ve Wandese, J. 1994. Identifying Critical Junctures in Learning in a College Course on Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 459-473.

Tuncel, G. 2012. Anlam Çözümleme Tablolarının Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Ölçme Değerlendirme Sürecinde Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 25, 127-136.

Turan, N. 2010. Alternatif Değerlendirme Tekniklerinden Kavram Haritası Ve Dalların Ağaç İle Klasik Değerlendirme Tekniklerinin Öğrenci Başarısı Açısından Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Turgut, Ü. ve Gürbüz, F. 2011. Effects of Teaching with 5e Model on Students' Behaviors and Their Conceptual Changes about the Subject of Heat and Temperature. *Journal of Educational Sciences*, 3(2), 679-706.

Tyler, R. 1998. The Nature of Students' Informal Science Conceptions. *International Journal Of Science Education*, 20(8), 901-927.

Tyson, L. M., Venville, G. J., Harrison, A. G., ve Treagust, D. F. 1997. A Multidimensional Framework for Interpreting Conceptual Change Events in the Classroom. *Science Education*, 81, 387-404.

URL-1, <http://www.fatihgizligider.com/?&Bid=1550724&/8.-%C4%B1n%C4%B1f-5.-%C3%9Cnite-Maddenin-Halleri-ve-Is%C4%B1-Animasyon---Hal-De%C4%9Fi%C5%9Fimi> Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

URL-2, [http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=580](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=580) Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

URL-3, [http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=95](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=95) Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

URL-4, [http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=733](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=733) Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

URL-5, [http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=1050](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=1050) Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

URL-6, <http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneListesi&baslikid=157&DeneyNo=532> Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.



URL-7,

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDene yListesi&baslikid=158&DeneyNo=519> Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

URL-8,

<http://www.fatihgizligider.com/FileUpload/op389601/File/8-5-4-isinmatanecikli.swf> Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

URL-9,

[http://mebk12.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/61/02/744125/dosyalar/2013\\_03/11112\\_542\\_8.5%C4%B1s.swf](http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/61/02/744125/dosyalar/2013_03/11112_542_8.5%C4%B1s.swf) Web adresinden 15 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö. Kavram Haritaları ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin Asit Bazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. Yeni Binyılın Başında Fen Bilgisi Eğitimi Sempozyumu, Eylül, Maltepe Üniversitesi, 7-8 Eylül 2001, İstanbul.

Uzuntiryaki, E., Geban, Ö. İlköğretim 8. Sınıf Çözelti Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinleri ve Kavram Haritalarının Kullanılması. 3. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu, 23-25 Eylül 1998, Trabzon.

Üce, M. ve Sarıçayır, H. 2002. Üniversite 1. Sınıf Genel Kimya Dersinde Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinleri ve Kavram Haritalarının Kullanılması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.

Ülgen, G. 2001. *Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar*. (3. Baskı) Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Ünal, S. 2007. Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler Konularının Öğretilmesinde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin Birlikte Kullanımının

Kavramsal Değişime Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Wallace, J. D., Mintzes, J. J. 1990. Journal of Research in The Concept Map As a Research Tool: Exploring Conceptual Change in Biology. *Science Teaching*, 27(10), 1033-1052.

Wang, T. ve Andre, T. 1991. Conceptual Change Text Versus Traditional Text Application Questions Versus No Questions in Learning About Electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103-116.

Yakışan, M., Selvi, M., ve Yürük, N. 2007. Pre-Service Biology Teachers' Alternative Conceptions About Seed Plants. *Journal of Turkish Science Education*, 4 (1), 60-79.

Yakışan, M., Yel, M. ve Mutlu, M. 2009. Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 129–139.

Yalçın, A. 2003. Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Radyoaktivite ve Çekirdek Tepkimeleri Konusundaki Başarılarına ve Kavramsal Algılamalarına Yapılandırmacı Yaklaşımın Etkisi ve Öğrencilerin Bu Konu Hakkındaki Yanlış Kavramlarının Tespiti. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yeşilyurt, M. 2006. High School Students' Views About Heat and Temperature Concepts. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 1-24.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2005. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Güncellenmiş Geliştirilmiş 5. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2006. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yılmaz, G. 2006. Fen Bilgisi Öğretiminde Drama Yönteminin Kullanımı. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Yılmaz, Ö. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 1999, Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Müdürlüğü.

Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesi. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı, 1999, 187-193.

Yin, K. R. 1994. *Case Study Research*, 2.Baskı, London.

Yumuşak, A. 2008. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Isı-Sıcaklık, Mekanik ve Elektronik Konularındaki Kavram Yanılgıları ve Nedenlerinin Araştırılması (C.B.Ü. Örneği). *Milli Eğitim*, 180, 123-133.

Yürük, N. ve Çakır, Ö. S. 2000. Lise Öğrencilerinde Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 185-191.

Zaman, S. 2006. Mitoz ve Mayoz Bölünme Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Biyoloji Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Ziyafet, E. 2008. Fen Ve Teknoloji Dersinde Periyodik Çizelgenin Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Tutum Ve Başarısına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

## EKLER

### EK 1. Maddenin halleri ve ısı-sıcaklık kavram testi (MHISKT)

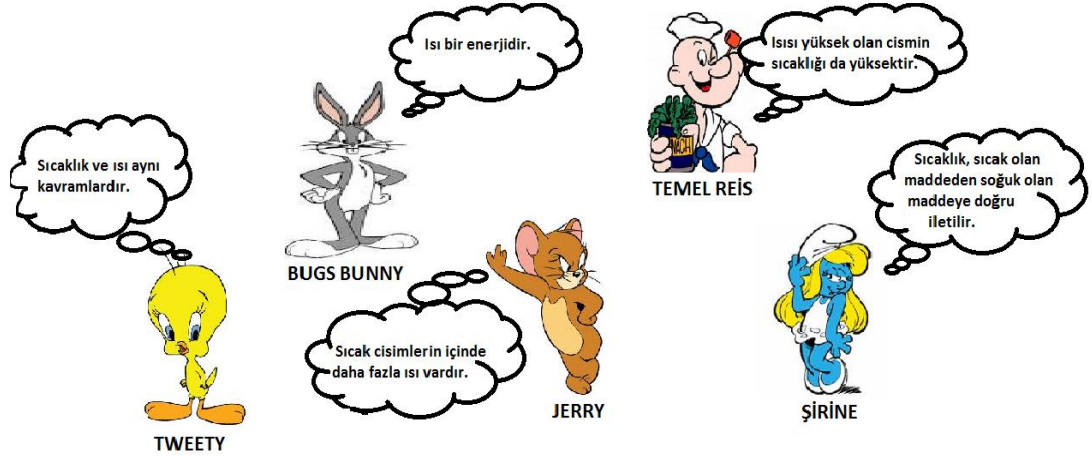
Adınız-Soyadınız:

Sınıfınız:

*Sevgili öğrenciler aşağıda size ısı-sıcaklıkla ilgili bir kavram testi verilmiştir. Bu kavram testi siz öğrencilerin ısı-sıcaklıkla ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Sizlerin katılımıyla bu yanlışlar belirlenecektir. Testi yanıtlarken dürüst cevaplar vermeniz bu araştırma için oldukça önemlidir. Şimdiden hepinize teşekkür*

#### “MADDENİN HALLERİ VE ISI” ÜNİTESİ ISI-SICAKLIK KAVRAM TESTİ

1.

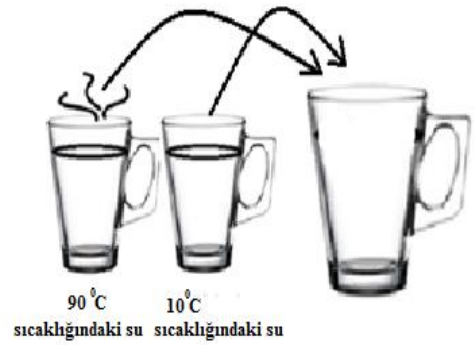


Yukarıda çizgi film kahramanları ısı sıcaklıkla ilgili bildiklerini sizlerle paylaşıyor. Sizce hangi kahraman/kahramanların düşüncesi doğrudur?

- A. Bugs Bunny
- B. Şirine ve Bugs Bunny
- C. Tweety ve Jerry
- D. Temel Reis, Şirine ve Jerry

2. Yandaki şekilde eşit hacimli kaynatılmış su ve buzdolabında bekletilen su bulunmaktadır. Bu sular karıştırıldığında aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A. Sular karıştırıldığında son sıcaklık suların başlangıçtaki sıcaklığının toplamı kadardır.
- B. İkisi arasında sıcaklık geçişi olur.
- C. Sıcak sudan soğuk suya ısı akışı olur.



D. Soğuk sudan sıcak suya ısı akışı olur.

3. İçtiği kolayı soğutmak isteyen Çilem kolasına bir parça buz atar. Sonuçta kolanın sıcaklığı azalır. Sizce kolanın sıcaklığının azalmasının nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Kolanın sıcaklığını buzun alması
- B. Buz parçasındaki soğğun kahveye geçmesi
- C. Buz ile kola arasında ısı akışının olması
- D. Buz ile kola arasında sıcaklık geçişinin olması



4. Farklı sıcaklıklarda olan farklı cinsteki iki tencere birbirine dokundurulduğunda aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

- A. Sıcaklığı yüksek olan tencereden sıcaklığı düşük olana sıcaklık aktarılır.
- B. Farklı cinsteki bu iki tencere arasında ısı akışı olur.
- C. Son durumda farklı cinsteki tencerelerin ısıları birbirine eşit olur.
- D. Son durumda sıcak olan tencerenin sıcaklığı soğuk olan tencereden yüksek olur.



5. 4 öğrenci ders çalışmak için arkadaşları Ali'nin evine gitmişlerdir. Fakat çalıştıkları oda biraz soğuktur. Odada demir, tahta, alüminyum, plastik ve bakırdan yapılmış sandalyeler vardır. Herkes kendisine bir sandalye seçmiştir. Ali tahta sandalyeye, diğer arkadaşları ise öteki sandalyelere oturmuşlardır. Aradan 3 dakika geçtikten sonra Ali hariç diğerleri oturdukları sandalyenin soğuk olduğunu söylemişlerdir. Bunun nedenini aralarında tartışmışlardır. Sizce kimin ya da kimlerin açıklamaları doğrudur?



- A. Ali
- B. Doğa ve Kemal
- C. Can ve Mustafa
- D. Kemal, Mustafa ve Doğa

6. Yüzme kursundan gelen Cafer soğuk bir şeyler içmek istemiştir. Cafer buzdolabında duran ve aralarında ısı verisi tamamlanmış iki bardak kola görüyor. Bu kola bardaklarından biri diğerinin 2 katıdır. Cafer'in kafasından hangi bardağı içeceğine dair birçok düşünce geçmektedir. Sizce Cafer'in bu düşüncelerinden hangisi doğrudur?



1. Hacmi büyük olan bardağın içindeki kola daha sıcaktır. Bu yüzden diğerini içmeliyim.

2. Hacmi küçük olan bardağın içindeki kola daha sıcaktır, bu yüzden diğerini içmeliyim.

3. İkisinde sıcaklığı aynıdır. Bu yüzden ikisinden birini içebilirim.

4. İkisinde ısıtı aynıdır. Bu yüzden ikisinden birini içebilirim fark etmiyor.

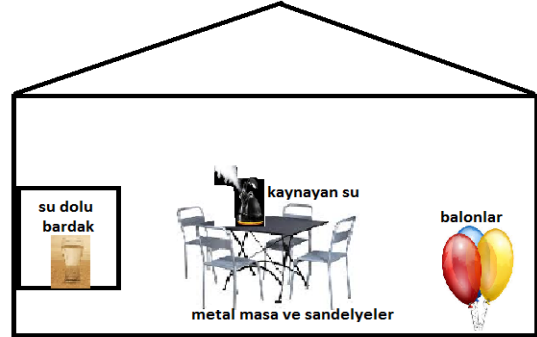
- A. Yalnız 1
- B. Yalnız 2
- C. Yalnız 3
- D. Yalnız 4

7. Soğuk bir günde aynı ortamda bulunan alüminyum çubuk, yün kazak, tahta masa, demir çubuk cisimlerinin sıcaklıklarını termometreyle ölçtüğümüzde aşağıdakilerden hangi sonuca ulaşabiliriz? (Demirin öz ısısı < alüminyumun öz ısısı < tahtanın öz ısısı < yünün öz ısısı)

- A. Alüminyum çubuk daha soğuktur.
- B. Yün kazak daha sıcaktır.
- C. Tahta masa; alüminyum ve demir çubuklardan daha sıcaktır.
- D. Hepsisi aynı sıcaklıktadır.

8. Aynı odada kalan cisimlerin son durumdaki sıcaklıkları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. İçerisinde en çok hava bulunan cisimlerin sıcaklıkları daha yüksektir.
- B. Odadaki bütün cisimler aynı sıcaklıktadır.
- C. Aynı ortamdaki sıvılar metallere göre daha soğuktur.
- D. Aynı ortamdaki metal cisimler sıvı ve gazlara göre daha soğuktur





**gümüş kaşık**



**bakır kaşık**

9.

Sude mutfaktan bulduğu oda sıcaklığındaki ve aynı büyüklükteki bakır ve gümüş kaşıkları oynamak için aldığı gümüş kaşığın bakır kaşığa göre daha soğuk olduğunu söylüyor. Bununla ilgili olarak yanda One Direction (Van Dayrekşin) grubunun üyeleri açıklamalarda bulunmuşlardır. Sizce bu açıklamalardan hangisi/hangileri doğrudur? (Gümüşün ısı iletkenliği > bakırın ısı iletkenliği)



LIAM



NIALL



LOUIS



HARRY



ZAYN



A. Niall

B. Liam ve Louis

C. Zayn ve Louis

D. Niall, Harry ve Louis

10. Yanda şekli verilen ilk sıcaklıkları aynı olan farklı büyüklükteki demir parçalar 5 dakika boyunca özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A. Küçük olan demir parçanın son sıcaklığı daha yüksektir.

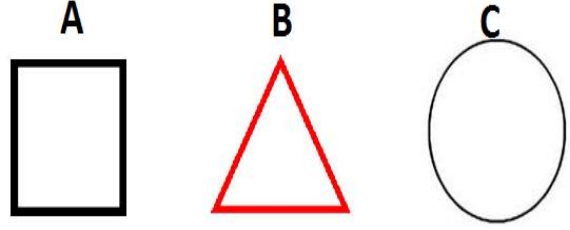
B. Her iki demir parçanın son sıcaklığı aynı olur.



C. Büyük olan demir parçanın son sıcaklığı daha yüksektir.

D. Küçük olan demir parça daha fazla ısı alır.

11. Melis, özdeş ısıtıcılarla, ilk sıcaklıkları aynı olan 65 gram A maddesini, 65 gram B maddesini ve 65 gram C maddesini ısıtıyor. Son sıcaklıklarına baktığında aralarındaki ilişkinin  $T_A > T_C > T_B$  olduğunu görüyor. Sizce bu maddelerin öz ısılarının sıralaması nasıldır?



A.  $c_A = c_B = c_C$

B.  $c_B < c_C < c_A$

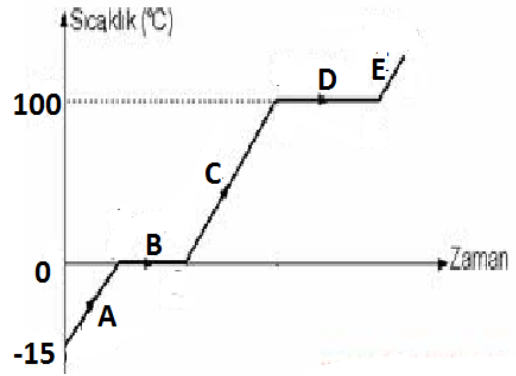
C.  $c_A < c_C < c_B$

D.  $c_C < c_A < c_B$

12. Yanda suyun hal değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

1. A'daki bölümde su katı haldedir.
2. B'deki bölümde sadece buz vardır.
3. B'de sıcaklık değişmez sabittir.
4. C'deki bölümde sadece su vardır.
5. D'deki bölümde sadece gaz vardır.
6. E'deki bölümde ise buhar-gaz karışımı vardır.



A. 2, 3 ve 5

B. 2, 4 ve 5

C. 1, 3 ve 6

D. 2, 5 ve 6

13. Katı, sıvı ve gazlarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A. Gazların moleküller arası çekim kuvveti en fazladır.

B. Gazların katı hale geçmesi olayına süblimleşme denir.

C. Maddelerin katı halden gaz haline geçişinde taneciklerinin düzensizliği artar.

D. Maddelerin gaz halden katı haline geçişinde tanecikler arasındaki uzaklık artar.

14. Buz-su karışımı ile dolu olan bir beherglas ısıtılıyor.

Termometredeki sıcaklık göstergesi ne zaman yükselmeye başlar?

A. Isı verildiği anda

B. Buzun tamamı eridikten sonra

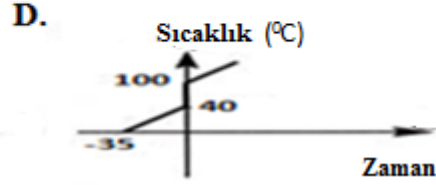
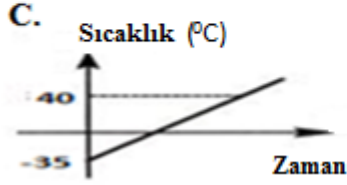
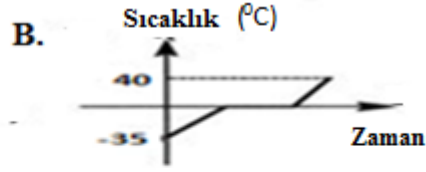
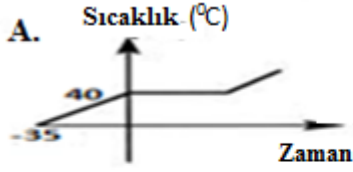
C. Buzların bir kısmını beherglastan aldıktan sonra

D. Buzun bir kısmı eridikten sonra





15.  $-35^{\circ}\text{C}$ 'deki buzun  $+40^{\circ}\text{C}$ 'deki su haline geçişini gösteren sıcaklık-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



16. Kışın karlı yollara tuz atılması ya da araçlara antifriz konulması aşağıdaki hangi olaya örnektir?

- A. Erime noktasının yükselmesi
- B. Erime ısısının düşmesi
- C. Donma noktasının düşmesi
- D. Donma noktasının yükselmesi



17. Hal değişimiyle ilgili verilen aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A. Hal değişimi sırasında maddelerin sıcaklığı değişmez.
- B. Bütün maddeler  $100^{\circ}\text{C}$ 'de kaynar ve  $0^{\circ}\text{C}$ 'de donar.
- C. Kaynama sırasında bir sıvının sıcaklığı değişir.
- D. Buharlaşma olayı belli bir sıcaklıkta gerçekleşir

18. Yandaki fotoğrafta Özge'nin odası gösterilmiştir. Fotoğraftaki yatak ve komidin aynı maddeden yapılmış olup komidin yatağa göre oldukça küçüktür. Sizce komidin ve yatağın ısı ve sıcaklıkları hakkında ne söylenebilir?

- A. Yatak komidinden büyük olduğu için yatağın sıcaklığı daha fazladır.
- B. Komidin yataktan küçük olduğu için yatağa göre daha sıcaktır.
- C. İkisi de aynı ortamda olduğu için sadece sıcaklıkları eşittir.
- D. İkisi de aynı maddeden yapıldığı için ısı ve sıcaklıkları eşittir.



19. Elif özdeş 2 adet plastik şişeyi sıcak suyla dolduruyor. Bu şişelerden birini yün, diğerini alüminyum folyo ile sarıyor. Son durumda şişelerdeki su sıcaklıkları hakkında aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

(alüminyumun ısı iletkenliği > yünün ısı iletkenliği)



A. Alüminyum folyonun öz ısısı daha küçük olduğu için daha fazla ısıyı tutar bu yüzden alüminyuma sarılan şişe daha sıcaktır.

B. Yünün ısı yalıtkanlığı daha fazla olduğundan yüne sarılan şişe daha sıcaktır.

C. Alüminyumun ısı iletkenliği daha fazla olduğundan alüminyuma sarılan şişe daha sıcaktır.

D. Alüminyumun ısı yalıtkanlığı daha fazla olduğundan alüminyuma sarılan şişe daha sıcaktır.

20. Mustafa, içinde yoğurt bulunan yoğurt kabını arkadaşına soğuk olarak götürmek istiyor. Mustafa evde bulunan alüminyum folyo, yün, pamuklu kumaş ve bakır levhadan hangisini kullanmalıdır ki yoğurdu soğuk olarak arkadaşına ulaştırsın? (Bakırın ısı iletkenliği > alüminyumun ısı iletkenliği > pamuğun ısı iletkenliği > yünün ısı iletkenliği)

A. Yün

B. Pamuk

C. Alüminyum folyo

D. Bakır levha



21. İris, çayı sıcak sevmediği için ne zaman çay içse içine bir parça buz atıyor. Çay ve buz ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A. Çaydan buza sıcaklık geçmiştir.

B. Buzdan çaya soğukluk geçer.

C. Çaydan buza enerji geçişi olur.

D. Buzun ısısı artar.



22. Maddenin halleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A. Maddenin donması için çevreden ısı alması gereklidir.

B. Sıvılar her sıcaklıkta buharlaşır.

C. Kaynama olayı her sıcaklıkta gerçekleşir.

D. Yoğuşma ve buharlaşma aynı anlama gelmektedir.

23. Erime sıcaklığındaki katı bir maddeyi tamamen eritmek için 1 dk süre boyunca Q kadar ısı vermek gerekmektedir. Aynı

katı maddenin kütesini iki kat alıp, yine aynı sürede eritebilmek için aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?

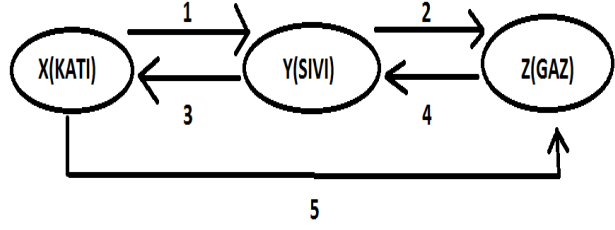
A. Deniz seviyesine daha yakın bir yerde işlem yapılmalıdır.

B. Ortamın sıcaklığı artırılmalıdır.

C. Isıtıcının gücü iki kat azaltılmalıdır.

D. Katı madde üzerine tuz serpilmelidir.

24. Bir maddenin hal değişim süreci numaralı oklarla gösterilmiştir. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A. 1., 2. ve 5. olay ısı almıştır.
- B. 3. ve 4. olaylarda maddenin taneciklerinin düzensizliği artar.
- C. 1. olay erime, 4. olay yoğuşmadır.
- D. 5. olay süblimleşmedir.

25. Erime, donma, buharlaşma ve yoğuşma ısılarıyla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A. Erime, donma, yoğunlaşma ve buharlaşma ısısı tüm saf maddeler için ayırt edici bir özelliktir.
- B. Erime ve donma ısısıyla, buharlaşma ve yoğunlaşma ısıları birbirine eşittir.
- C. Erime ısısı bir maddenin 1 gramının erimesi için gerekli olan ısıdır.
- D. Erime ısısı düşük olan madde erime ısısı büyük olan maddeye göre daha çabuk erir.

26. Çaağan, buzdolabından metalden yapılmış konserve kutusunu ve kartondan yapılmış süt kutusunu çıkarıyor. Bu kutuları tuttuğu sırada konserve kutusunun daha soğuk olduğunu hissediyor. Sizce bunun nedeni ne olabilir?



- A. Konserve kutusu soğukluğu daha çok çekmiştir.
- B. Konserve kutusu, ısıyı karton süt kutuya göre daha zayıf iletir.
- C. Çaağan'ın eli ısıyı, süt kutuya göre konserve kutusuna daha hızlı iletir.
- D. Konserve kutusu, karton süt kutuya göre daha soğuktur.



27. Katı, sıvı ve gazlarla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. Katılarda atomlar/moleküller arası çekim kuvveti sıvı ve gazlara göre daha azdır.
- B. Katı ve sıvılar titreşim hareketi yaparken gazlar sadece öteleme hareketi yapar.
- C. Katıların taneciklerinin yakınlık derecesi sıvı ve gazların taneciklerine göre fazladır.
- D. Katı, sıvı ve gazların hepsi sıkıştırılabilir özelliktedir.

28. Bir öğrenci sıcak bir günde cam bardağa soğuk meyve suyu koyduğunda bardağın dış yüzeyinin buğulandığını gözlemliyor. Bu gözlemden geçerli olan ilke aşağıdaki olaylardan hangisinde vardır?



- A. Soğuk havalarda araba camının iç yüzünün buğulanması
- B. Kolonya dökülen elin serinlemesi
- C. Çamaşının rüzgarlı havada daha çabuk kuruması
- D. Karpuzun güneşe koyulduğunda soğuması

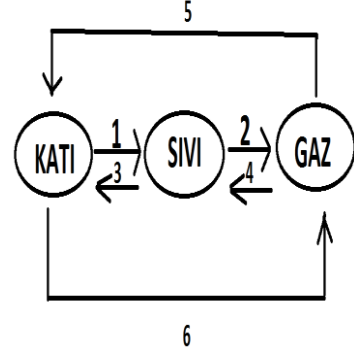
29. Bir çocuk soğuk bir kış gününde, tahta ve demir bloklara parmakları ile dokunuyor. Bunun sonucunda aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A. Demir bloğun sıcaklığı tahta bloğun sıcaklığından daha düşüktür.
- B. Demir blok büyük olduğu için, sıcaklığı düşüktür.
- C. Demir blok tahta bloğa göre ısıyı daha iyi iletir.
- D. Tahta blok demir bloğa göre ısıyı daha fazla tutar.

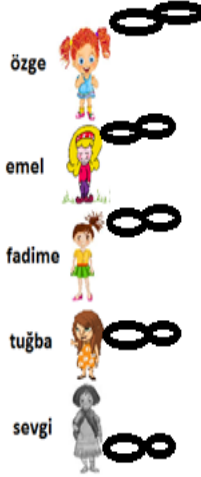


30. Yanda katı, sıvı ve gazların hal değişimleri ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. 1=erime,2=buharlaştırma,3=donma,4=yoğuşma,5=süblimleşme, 6=kırağılaşmadır.
- B. 1=erime,2=buharlaştırma,3=donma,4=yoğuşma,5=kırağılaşma, 6=süblimleşmedir.
- C. 1 numaralı olayda hal değişme sırasında sıcaklık artar.
- D. 6 numaralı olayda bağ kopma olayı gerçekleşir ve sonucunda ısı açığa çıkar.



31. Sabiha sahlep dükkanından sıcak sahlepi alıp yürürken soğutmadan eve nasıl ulaştıracağını kara kara düşünmeye başlar. Sabiha aniden çantasında yün, pamuk ve alüminyum olduğunu hatırlar. Sizce Sabiha yün, pamuk ve alüminyumdan hangisini bardağa sarmalıdır ki sahlep eve gidene kadar soğumasın? Yandaki tabloda öğrenciler Sabiha'ya yardım etmek istemişler ve düşüncelerini paylaşmışlardır. Bu düşüncelerden doğru olan kişi/kişiler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir? (alüminyumun ısı iletkenliği>pamuğun ısı iletkenliği>yünün ısı iletkenliği)



Pamuğu kullanmalıdır.	Pamukta boşluklar olduğu için içerisinde daha fazla hava vardır.Hava olduğundan ısıyı emer böylece sahlep sıcak durur.
Alüminyumu kullanmalıdır.	Isı iletkenliği daha fazla olduğundan ısıyı daha çok emer. Böylece sahlep daha sıcak durur.
Yünü kullanmalıdır.	Yünün ısı yalıtımı daha fazladır.
Alüminyumu kullanmalıdır.	Alüminyumun ısı yalıtımı daha fazladır.
Yünü kullanmalıdır.	Yün ısıyı daha çok tutacağından sahlep sıcak kalır.

- A. Yalnız Fadime
- B. Yalnız Tuğba
- C. Emel ve Sevgi
- D. Yalnız Özge

**EK 2.** “Maddenin Halleri ve Isı Çalışma” ünitesi ile ilgili çalışma yaprağı

ADINIZ:

SOYADINIZ:

SINIFINIZ:

NUMARANIZ:

**KAVRAMSAL DEĞİŞİM**  
**YAKLAŞIMINA YÖNELİK**  
**“MADDENİN HALLERİ VE ISI”**  
**ÜNİTESİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMA**  
**YAPRAĞI**

Sevgili öğrenciler sizlere verilen bu çalışma yaprağında ısı ve sıcaklıkla ilgili etkinlikler yer almaktadır. Isı ve sıcaklık konusu soyut bir konu olduğundan yapılan araştırmalarda öğrencilerin ısı ve sıcaklıkla ilgili pek çok kavram yanılgısına sahip olduğu ve bu konuda zorlandığı belirtilmiştir. Sizlerle birlikte yapacağımız bu etkinliklerin ısı ve sıcaklık konusunda sahip olunan kavram yanılgılarının ne ölçüde giderileceği sorusuna cevap bulmuş olacağız. Bu nedenle etkinlikler yapılırken sizlerin katılımı bizler için önemlidir. Şimdiden yapmış olacağınız katılımlarınız için teşekkür ederim ☺

**ŞİMDİ İSE ETKİNLİKLERE BAŞLAMA**  
**ZAMANI ☺**

# 1.ÇALIŞMA YAPRAĞI

## ISI MI SICAKLIK MI?

*A.Sevgili öğrenciler etkinliklere geçmeden önce aşağıdaki metni okuyunuz ve cevabınızı verilen boşluklara yazınız.*

### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

Günlük hayatta ısı ve sıcaklığı birbirlerinin yerine kullanırız. Örneğin bazen annemiz ateşimiz çıktığında vücut ısısına bakalım ya da vücut sıcaklığına bakalım der. Televizyon izlediğimizde sunucuların hava durumunu sunarken bazen Patnos'un hava sıcaklığı  $-20^{\circ}\text{C}$  dediğine bazen de Patnos'un hava ısısının  $-20^{\circ}\text{C}$  dediğine şahit oluruz. Peki sizce bu tanımlamalardan hangileri doğrudur? Ya da ısı ve sıcaklık birbirlerinin yerine kullanılabilir mi?



.....

.....

.....

### 2.ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI

Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak aşağıdaki deneyi yapınız.



#### Malzemeler

- 1 adet kaşık
- 1 adet termometre
- 1 adet su ısıtıcısı
- Su
- 1 adet beher
- Hassas terazi



## Deneyin Yapılışı

Deneye başlamadan önce kaşığın kütlesini ve sıcaklığını ölçünüz. Yaptığımız ölçüm sonuçlarını aşağıda verilen tabloya yazınız. Sonra su ısıtıcıyla suyu kaynattıktan sonra 300 mL kaynamış suyu behere boşaltınız. Kaşığı su dolu beherin içine atınız.3 dakika sonra kaşığı beherden çıkarıp kütlesi ve sıcaklığını ölçüp aşağıda verilen tabloya yazınız.

Tablo 1. Kaşığın oda koşullarında ve kaynamış sudaki sıcaklığı ve kütlesi verileri

Kaşığın ilk kütlesi ( )	Kaşığın ilk sıcaklığı ( )	Kaşığın sıcak suda bekledikten sonraki sıcaklığı ( )	Kaşığın sıcak suda bekledikten sonraki kütlesi ( )

### **3.ŞİMDİ SORULARI CEVAPLANDIRALIM ve CEVAPLARIMIZI BOŞLUKLARA YAZALIM 😊**



- a. Kaşığın sıcaklığındaki değişimin nedeni sizce ne olabilir?

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

- b. Kaşığın sıcaklığı değiştiğinde kütlesi değişti mi? Neden?



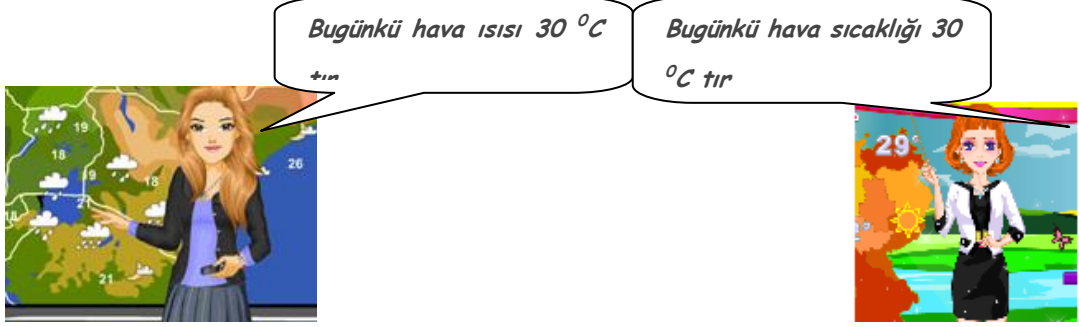
.....  
.....  
.....  
.....

- c. Kaynar sudan kaşığa ısı mı yoksa sıcaklık mı transfer edilmiştir?  
Neden?



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

# KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ 1



Hava durumunu sunan bir spiker bugünkü “hava ısısı 30 °C dir” bir başka hava durumu spikeri ise bugünkü “hava sıcaklığı 30 °C dir” ifadelerini kullanmışlardır.

Sizce spikerlerin ikisinin de ifadeleri doğru mudur?

Isı ve sıcaklık aynı mıdır? Görüşlerinizi aşağıya yazınız.

Bazı öğrenciler ısı ve sıcaklık kavramlarının aynı olduğunu düşünürler.

Bu düşünceniz yanlıştır.

Bu yanlış düşüncenizin sebebi; reklamlarda, gazetelerde ve hatta günlük yaşamda ısı ve sıcaklığın birbirlerinin yerine kullanılması ve ısı ve sıcaklığın aynı şeyler olduğunun zannedilmesi olabilir.

Isı ve sıcaklığın farklı olduğunu şu şekilde anlatabiliriz:



Annesi ateşi çıkan bebeğinin ateşini ölçmek için termometreyle bebeğin vücut sıcaklığına bakar. Sıcaklık bir ölçme sonucu ortaya çıkan değerdir (maddenin moleküllerinin sahip olduğu ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür).

Görüldüğü gibi sıcaklık termometre ile ölçülür. Ve ölçüm sonucu elde edilen sıcaklık birimi Santigrat derecedir ve °C şeklinde gösterilir.



Termometre



Isı ise düşündüğünüz gibi sıcaklıkla aynı değildir. Isıyı ise şu şekilde anlatabiliriz:

Yan yana duran iki metal top düşünelim ve bunların sıcaklıklarını termometreyle ölçtüğümüzde farklı sıcaklıklarda olsunlar (Biri sıcak diğeri soğuk). Bu iki metal topu yan yana koyduğumuzda ve birbirlerine temas ettirdiğimizde bir süre sonra sıcaklığı yüksek olan metal toptan sıcaklığı düşük olan metal topa enerji akışı olur. Son durumda sıcaklığı düşük olan metal top ısınır. İşte bu enerji akışına ISI diyoruz.



Enerji akışı (ısı) dolaylı olarak kalorimetre adı verilen kaplarla ölçülür. Ve ölçüm sonucu elde edilen enerji (ısı) birimi Kalori (Calori) ya da Jul (Joule)'dür. Calori "Cal" ile gösterilir ve Joule "J" ile gösterilir. Örneğin 20 Cal, 20 J şeklinde yazılır.



Günlük hayatta bilindiği gibi, ısıtılan maddenin sıcaklığı artar, soğutulan maddelerin ise sıcaklığı azalır. Yani ısı ve sıcaklık birbiriyle ilgili fakat aynı şey değildir. Bu iki kavram birbirine karıştırılmamalıdır.

#### **4. DÜŞÜNELİM**

Aynı sıcaklıktaki iki cisim arasında ısı akışı olur mu?

.....

.....

.....

.....

#### **5. ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM**

Aşağıda verilen tabloda verilen özellikler ısı ve sıcaklık kavramlarından hangisine aitse kutucukların içine işaret koyarak belirtiniz.

<b>ÖZELLİKLER</b>	<b>ISI</b>	<b>SICAKLIK</b>
1. Alınp verilen enerjidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Maddenin moleküllerinin ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Termometre ile ölçülür.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Enerjidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Birimi derecedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. ÇALIŞMA YAPRAĞI

### 1. ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

a. Sınıfınızda/laboratuvarınızda bulunan cisimleri düşünün. Aynı ortamda bulunan bu cisimlerin sıcaklıkları aynı mıdır yoksa farklı mıdır? Neden? Yazınız.



.....

.....

.....

.....

### 2. ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI

**A. Sevgili öğrenciler sınıfınızdaki eşyaların sıcaklıklarını termometreyle ölçünüz ve eşyanın adını ve eşyanın ölçtüğünüz sıcaklığını aşağıdaki tabloya kaydediniz.**

Tablo 2. Sınıftaki eşyaların türü ve eşyaların sıcaklık verileri

Eşyanın adı	Sıcaklık ( )

### 3.DENEYDEN ÇIKAN SONUCU AÇIKLAYALIM



a. Deneyden çıkan sonucu aşağıya yazınız.

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

b. Sonucun bu şekilde olmasının sebeplerini tartışarak, yazınız.

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

## KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ 2

Bazı öğrenciler aynı ortamdaki demirin tahtaya göre daha soğuk olduğunu düşünür.

Bu düşünce yanlıştır.

Bu yanlış düşüncenizin sebebi, demire dokunduğumuzda tahtaya göre elimizin daha fazla üşüdüğünü hissetmemizden kaynaklanabilir.

Vücudumuzun sıcaklığı yaklaşık  $37^{\circ}\text{C}$  iken, oda sıcaklığı yaklaşık  $20^{\circ}\text{C}$ 'dir. Tabii odadaki eşyalar da oda sıcaklığındadır. Çünkü aynı ortamda oldukları için aralarında ısı alış verişleri olur ve sıcaklıkları bir süre sonra dengelenir, yani eşitlenir. Peki neden aynı ortamda bulunan



eşyalarımızın metal kısımlarını tahta kısımlarına göre daha soğuk hissederiz. Çünkü metal tahtaya göre iyi bir iletkenidir ve hemen bizden ısı almaya başlar. Elimizde ısı kaybı olur ve elimiz üşür. Biz de metali daha soğukmuş gibi hissederiz. Tahta metale göre kötü bir iletken olduğundan bizden daha az ısı alır. Biz de tahtayı, metalde olduğu gibi fazla soğuk hissetmeyiz. Özetle metal ve tahtayı farklı sıcaklıklarda hissetmemizin sebebi vücudumuzdan metal ve tahtaya aktarılan ısının akış hızının farklı olmasıdır.

#### 4. DÜŞÜNELİM

a. Aynı ortamdaki demir mi yoksa tahta mı daha soğuktur?



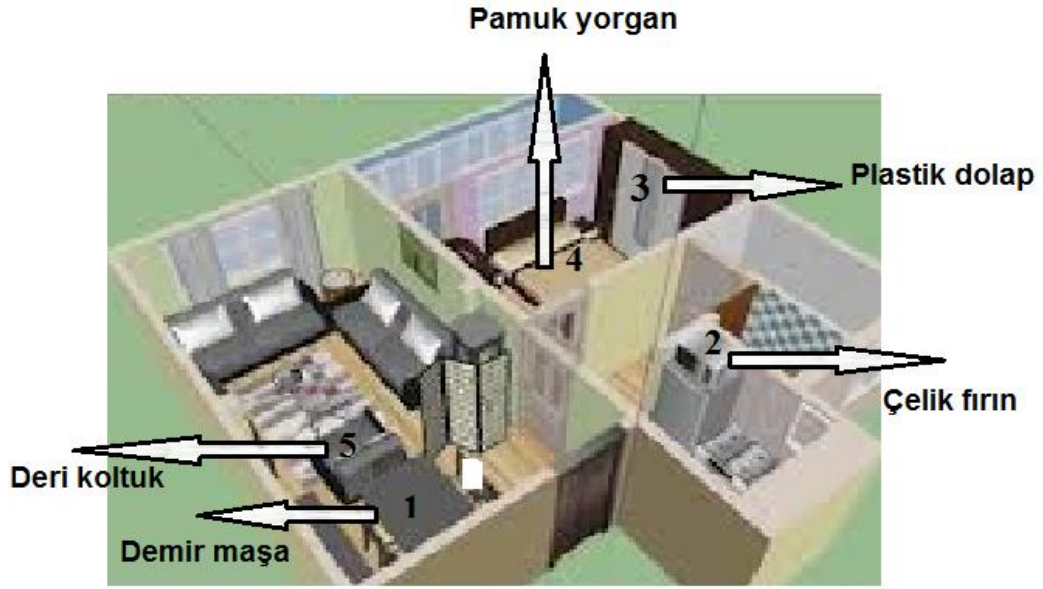
.....

.....

.....

.....

#### 5. ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM



Yukarıdaki şekilde evin odaları ve bu odalardaki bazı eşyalar verilmiştir. 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak numaralandırılmış eşyaların sıcaklıklarını termometreyle ölçersek;

a. Evin içinde isimleri ve numaraları verilen eşyalara dokunduğumuzda bu eşyalardan sıcak olarak hissedilenlerin numaralarını aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

.....

- b. Evin içinde isimleri ve numaraları verilen eşyalara dokunduğumuzda bu eşyalardan soğuk olarak hissedilenlerin numaralarını aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

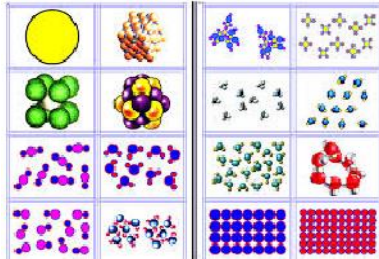
.....

### 3.ÇALIŞMA YAPRAĞI



#### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

*A. Sevgili öğrenciler etkinliklere geçmeden önce aşağıdaki soruları okuyunuz ve cevaplarınızı verilen boşluklara yazınız.*



Cisimlerin moleküllerden ve atomlardan oluştuğunu hepimiz 6. sınıfta öğrenmiştik. Peki, sizce bu moleküllerin ve



atomların hızları veya hareket enerjileri birbirlerinden farklı mıdır?

.....

.....

.....

.....

#### 2.ANİMASYON İZLEME ZAMANI

*B. Sevgili öğrenciler atom ve moleküllerin hareket enerjilerini daha iyi anlamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.*

### Drama Etkinliği-1: Katı, sıvı ve gaz maddeleri canlandırılm

1. Sevgili öğrenciler katı maddenin tanecikleri olduğunuzu düşününüz.
2. Sizlere” ısınıyorsunuz” denildiğinde daha hızlı hareket ediniz.
3. Size ısı verildiğinde taneciklerinizin hareketindeki değişimini gösteren drama yapınız.
4. Katı maddenin tanecikleri için yaptığınızı sırasıyla sıvı ve gaz maddeler için de uygulayınız.
5. Yaptığınız canlandırmadan sonra maddelerin ısınması sırasında taneciklerinin hareketi ile ilgili aşığıda linkleri verilen animasyonları izleyiniz.

<http://www.fatihgizligider.com/?&Bid=1550724&/8.-S%C4%B1n%C4%B1f-5.-%C3%9Cnite-Maddenin-Halleri-ve-Is%C4%B1-Animasyon---Hal-De%C4%9Fi%C5%9Fimi->

<http://www.fatihgizligider.com/?&Bid=1550724&/8.-S%C4%B1n%C4%B1f-5.-%C3%9Cnite-Maddenin-Halleri-ve-Is%C4%B1-Animasyon---Hal-De%C4%9Fi%C5%9Fimi->

### 3. AÇIKLAMA ZAMANI

*C. Sevgili öğrenciler aşığıda 3 arkadaşıñ maddeleri oluşturan taneciklerin hızlarıyla ilgili düşünceleri verilmiştir. Sizce kim ya da kimler doğru söylüyor olabilirler? Neden?*

Katıyı oluşturan maddenin tanecikleri ısı aldığında tanecikler titreştiğinden tanecik hızı sıvı ve gazlara göre daha fazladır.



Begüm

Gazı oluşturan madde ısı aldığında tanecikler titreşme ve öteleme hareketi yaptığından tanecik hızı daha fazladır.



Mehmet

Sıvıyı oluşturan madde ısı aldığında tanecikler titreşme ve öteleme hareketi yaptığından hızı gazın tanecik hızıyla aynıdır.



Duru

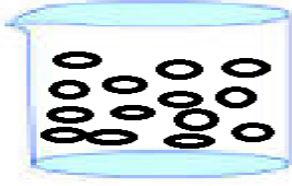
.....

.....

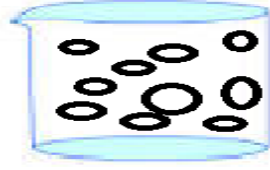
.....

.....

#### 4.DÜŞÜNME ZAMANI



50°C  
200 ml



70°C  
200 ml

a.Yukarıda her iki beherdeki taneciklerin ortalama hızları hakkındaki düşüncelerinizi aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

b.Yukarıdaki iki beherde bulunan her bir taneciğin hızları eşit midir? Düşüncenizi aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

#### 5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM

a. Aşağıda kutucukların içinde verilen açıklamaları okuduktan sonra doğru ve yanlış olanları belirleyerek ulaştığımız rakamı daire içine alınız.



## 4.ÇALIŞMA YAPRAĞI

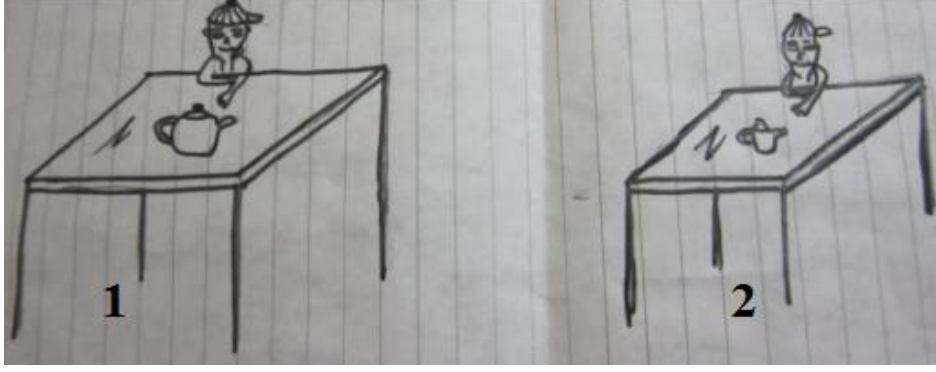
### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

A. Sevgili öğrenciler etkinliklere geçmeden önce aşağıdaki soruları okuyunuz ve cevaplarınızı verilen boşluklara yazınız.

#### KÜÇÜK DEMLİK Mİ BÜYÜK DEMLİK Mİ?

Misafirlerin geleceğini öğrenen Fuat, çay demlemek için mutfığa gitmiştir. Masa üstünde duran biri küçük diğeri büyük iki demliği gören Fuat hangisiyle daha çabuk çay yapılacağını düşünmüş ve iki demliği alıp içine malzemeleri koyduktan sonra iki demliğide ısıtmıştır? Fuat'ın deneyine göre sizce hangi demlikteki çay daha çabuk kaynar? Neden?





## 2. ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI



**B. Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak deneyi yapınız.**

Malzemeler

1 adet üç ayak

1 adet tel kafes

1 adet ispirto ocağı

2 adet beher, su

1 adet termometre



Deneyin Yapılışı

Birinci behere 300 mL su, ikinci behere ise 500 mL su koyunuz. Beherlerdeki suların kütlelerini terazi ile ölçünüz. İçi su dolu beherleri tel kafes ve üç ayak kullanarak ispirto ocağında 2 dakika boyunca ısıtınız. 2 dakika sonunda her bir beherdeki suyun sıcaklığını termometreyle ölçünüz. Aynı beherleri 2 dakika daha ısıtarak sıcaklıklarını tekrar ölçünüz ve ölçüm sonuçlarınızı aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Tablo 3: Suların hacimleri ile sıcaklık verileri

Suyun hacmi ( )	Suyun 2 dakika sonraki sıcaklığı ( )	Suyun 5 dakika sonraki sıcaklığı ( )

### 3.SORULARI CEVAPLANDIRMA ZAMANI

C. Deneyde elde ettiğiniz verilerden ve sonuçlardan yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



a. Aynı cins maddenin kütlesi küçük ve büyük olanını eşit sürede ısıttığımızda belli bir sıcaklığa ulaştırmak için aynı miktarda mı ısıtmamız gerekir? Neden?

.....

.....

.....

b. Misafirlerin geleceğini öğrenen Fuat, çay demlemek için küçük demliğı mi yoksa büyük demliğı mi kullanırsa daha çabuk çay yapar? Neden?

.....

.....

.....

### 4.DÜŞÜNME ZAMANI



D. Sevgili öğrenciler her zaman kütlesi büyük olan cisimler kütlesi küçük olan cisimlere göre daha geç sürede mi kaynar? Aşağıda 3 öğrencinin bu soru hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Sizce hangi öğrencinin düşüncesi doğrudur?

**Kütlesi daha küçük olduğu için her zaman daha çabuk kaynar.**

**Maddenin cinsine göre değişebilir. Küçük olan her zaman daha çabuk kaynamaz.**

**Kütlesi büyük olan her zaman daha çabuk kaynar. Isı her yere daha çabuk ulaşır.**

Makbule

Afife

Jale

## ***KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ 3***

Makbule'nin fikrine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Eğer ısıtılan maddeler aynı maddelerse evet bu düşüncemiz doğrudur. Ancak soruda tüm maddeler için sorulmuştur. Eğer farklı miktardaki sulara ısı verilseydi evet miktarı az olan su daha çabuk ısınacaktı. Bu maddelerden biri yağ biri su olsaydı ve miktar olarak suyun miktarı biraz daha az olsaydı zeytinyağının öz ısısı daha küçük olduğundan dolayı zeytinyağının miktarı biraz daha fazla olsa bile daha çabuk ısınacaktı. Yani öz ısısı düşük olan maddeler daha çabuk ısınır diyebiliriz.

Jale'nin fikrine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Madde miktarı fazla ise ve ısı verildiğinde daha çok miktar olduğundan ısı tanecikleri daha uzun sürede sıcaklıklarını artırır. Çünkü daha fazla madde vardır. Bu yüzden bu düşünce yanlıştır.

Afife'nin fikrine katılıyorsanız doğru düşünüyorsunuz demektir. Ancak bu düşünceye ek olarak maddelerin öz ısılara bağlı olarak değiştiğini de eklememiz gerekir. Eğer madde miktarları eşit ise maddenin öz ısısı büyükse her zaman geç ısınır, öz ısısı küçükse madde her zaman daha çabuk ısınır.

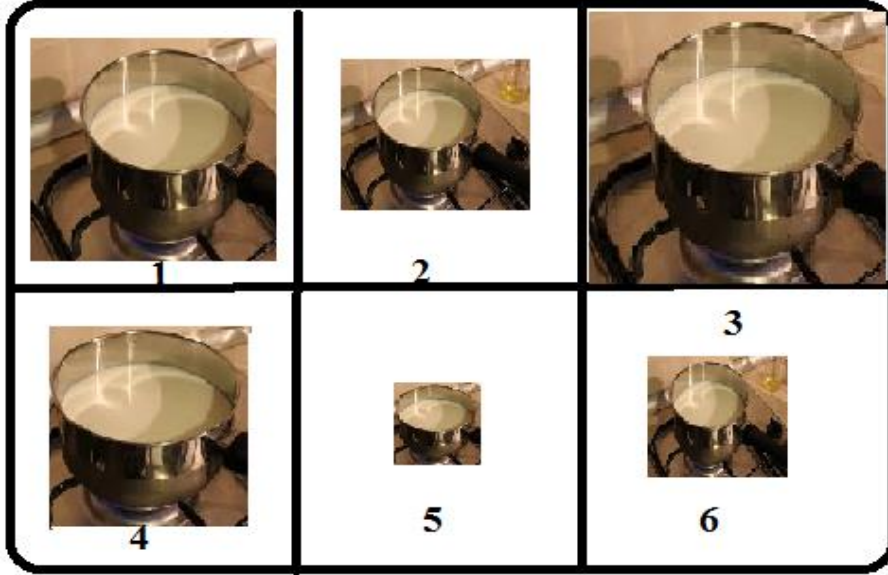
### ***5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM***

***D. Sevgili öğrenciler aşağıda verilen metni okuyunuz ve soruyu metne göre yanıtlayınız.***

### **HANGİ TENCERE?**

Ayşe Hanım misafirlerine tatlı yapmak için süt kaynatır. Ancak yeterli büyüklükte tenceresi olmadığı için aynı cinsten fakat farklı büyüklükte 6 tencere çıkartır ve bu tencerelere sütü eşit

olarak koyar. Ayşe Hanım aynı anda bu 6 tenceredeki sütü özdeş ısıtıcılarla kaynatmaya başlamıştır. Sizce tencereadaki sütlerden hangisi daha çabuk kaynar?



1. Hangi tenceredeki süt en çabuk kaynar? Aşağıda verilen boşluğa tencere numarasını yazınız.

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

2. Hangi tenceredeki süt en geç kaynar? Aşağıda verilen boşluğa tencere numarasını yazınız.

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

## 5. ÇALIŞMA YAPRAĞI

### 1. ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI



*A. Sevgili öğrenciler etkinliklere geçmeden önce aşağıdaki soruları okuyunuz ve cevaplarınızı verilen boşluklara yazınız.*



Zeynep yemek yapmak için annesine yardım ederken tencereye su koyup ocağın altını açmıştır. Bir süre sonra tenceredeki suyun hareketlendiğini görmüş, bunun nedenini tam olarak anlayamamıştır? Sizce suyun hareketlenmesinin nedeni nedir?

.....

.....

.....

.....

## **2.ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI**

Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak deneyi yapınız.

### **Malzemeler**

2 adet kap

Kırmızı gıda boyası

Su ısıtıcı,Su,1 adet beher



### **Deneyin Yapılışı**

Aynı büyüklükteki iki kabın birincisine beherle soğuk sudan 200 mL dökülür. İkinci kaba beherde su ısıtıcıyla kaynatılan sıcak sudan 200 mL dökülür. İçinde sıcak ve soğuk su bulunan kaba kırmızı gıda boyası koyulur. Gıda boyalarının her iki kaptaki durumları izlenir.

## **3.SORULARI CEVAPLANDIRMA ZAMANI ☺**



**A. Sevgili öğrenciler aşağıda 3 arkadaşın maddeleri oluşturan taneciklerin hızlarıyla ilgili düşünceleri verilmiştir. Sizce kim ya da kimler doğru söylüyor olabilir? Düşüncelerinizi yazınız.**

Maddeler ısı aldığıında taneciklerin hızlarında bir değişiklik olmaz, çünkü tanecikler her zaman sabit bir hıza sahiptir.



Kadir

1

Maddeler ısı aldığıında tanecikler hızlanır ve maddeyi oluşturan her bir taneciğın hızı birbirine eşittir.



Uğur

2

Maddeler ısı aldığıında tanecikler hızlanır ancak maddeyi oluşturan her bir taneciğın hızı birbirinden farklıdır. çarpıştıkça hızlarını aktarırlar.



Deniz

3

#### 4. ANİMASYON ZAMANI

*B. Birkaç arkadaşınızla birlikte tahtada ısı verilen maddenin taneciklerinin hızını göstereceğınız aşağıdaki drama etkinliğini yapınız.*

#### **Drama Etkinliği- 2: Isıtılan taneciklerin hareketini ve hızlarını canlandıralım**

1. Her birinizin tanecik olduğunu düşününüz. Isı verildiğinde biraz hareket edip kendi etrafınızda dönünüz.

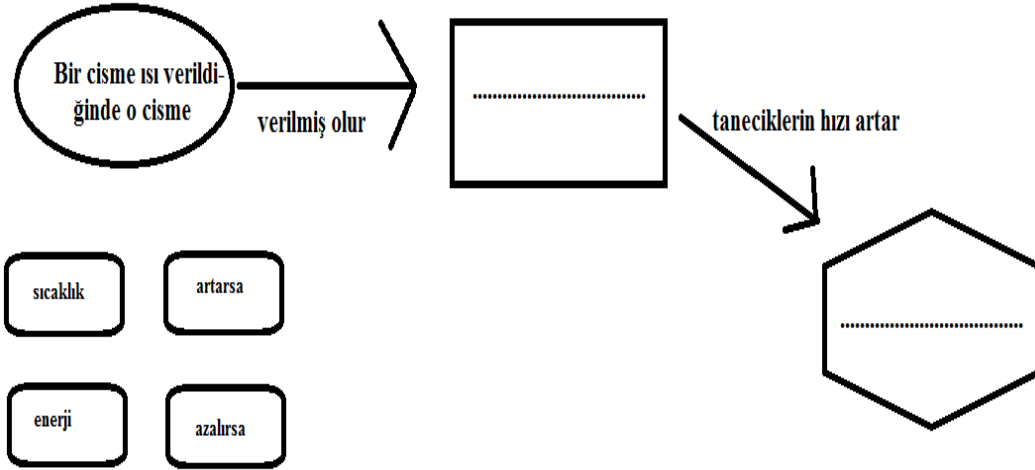
2. Biraz daha ısı verildiğinde daha hızlı hareket ediniz ve birbirinize çarparak yönünüzü değiştiriniz.

3. Yaptığınız canlandırmadan sonra maddelerin ısınması sırasında taneciklerinin hızı ile ilgili aşağıda linki verilen animasyonu izleyiniz.

[http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=580](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=580)

### 5. ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM

C. Sevgili öğrenciler aşağıda verilen kavram haritasında boş bırakılan kutucukları verilen kelimelerle ya da kavramlarla doldurunuz.



## 6.ÇALIŞMA YAPRAĞI



### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

**A. Sevgili öğrenciler etkinliklere geçmeden önce aşağıdaki metni okuyunuz ve sorunun cevabını verilen boşluklara yazınız.**

#### **BURAK AŞURE YAPIYOR !!!**

Dokuz yaşındaki Burak'ın canı aşure çekmiş ve annesine sürpriz yapmak istemiştir. Aşure malzemelerinin neler olduğunu annesine sorar. Öğrendikten sonra tencereye buğday, şeker, fasulye, nohut, kayısı, incir, üzüm, nar ve en sonunda su koymuştur. Daha sonra Burak tüm bunları karıştırarak aşure yapmayı denemek istemiştir. Bunu gören Burak'ın annesi hemen tencerenin altını kapatır ve hepsinin birden tencereye atılmaması gerektiğini, aşure yaparken sırayla malzemelerin pişirilmesi gerektiğini söylemiştir.



Sizce neden malzemelerin hepsi tencereye atılarak aşure yapılamaz?

.....

.....

.....

.....

### 2.ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI

Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak deneyi yapınız.





## Malzemeler

Zeytinyağı, su ve süt

3 adet tel kafes

3 adet üçayak

3 adet beher

3 adet termometre



## Deneyin Yapılışı

Üç behere sırasıyla 100 mL kadar su, zeytinyağı ve süt koyunuz. İçine de termometreleri yerleştiriniz. Sıcaklık 50 °C ye ulaşana kadar her bir beheri ısırtma ocağıyla ısıtınız. Deneyden elde ettiğiniz verileri aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Tablo 4. Maddenin cinsi-Sıcaklık İlişkisi

Sıvılar	Sıvıların ilk sıcaklıkları ( )	Sıvıların sıcaklığının 50 °C'ye ulaşma süresi ( )
Su		
Zeytinyağı		
Süt		

Her bir beherdeki su, zeytinyağı ve sütün sıcaklığının aynı anda mı 50 °C'ye ulaşmış olduğunu tartışınız.

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

## 3.DENEYİ AÇIKLAMA ZAMANI

*B.Sevgili öğrenciler her zaman kütlesi büyük olan cisimler kütlesi küçük olan cisimlere göre daha geç sürede mi kaynar? Aşağıda 3 öğrencinin bu soru hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Siz hangi öğrencinin/öğrencilerin düşüncesine katılıyorsunuz? Eğer size ait düşünceniz varsa boş verilen düşünce kutucuğa yazınız.*

Zeytin yağının daha çabuk 50 dereceye ulaşmasının nedeni özısının büyük olmasıdır. Çünkü özısının büyük olması daha çok ısı aldığını gösterir.



OKAN

Bence.....



SEN

Zeytinyağının daha çabuk 50 dereceye ulaşmasının nedeninin özısıyla bir ilişkisi yoktur. Sıvının tanecikleriyle ilgili bir durumdur.



İSMAİL

Tüm sıvılara aynı miktarda ısı verildiği için tüm sıvıların aynı anda 50 dereceye ulaşması gerekir. Deneyde bir hata yapılmıştır.



BÜLENT

## ***KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ 4***

Eğer Okan'ın düşüncesine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Çünkü Okan zeytinyağın öz ısısı büyük olduğu için daha çok ısı aldığını dolayısıyla daha çabuk kaynadığını söylüyor. Oysa öz ısı maddenin sıcaklığını 1 °C artırmak için dışarıdan verilmesi gereken enerjidir. Öz ısı ne kadar küçükse, demek ki bir maddenin sıcaklığının artması için dışarıdan o kadar daha az enerji verilmesi gerekir. Yani maddenin sıcaklığının daha çabuk artması demektir. Sonuç olarak yağın öz ısısı daha küçük olduğundan yağ suya göre daha çabuk kaynamıştır.

Bülent'in düşüncesine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Bülent aynı miktardaki maddelere aynı miktarda ısı verildiği için hepsinin aynı anda kaynaması gerektiğini söylüyor. Oysa maddelerin birbirinden farklı olduğunu hesaba katmıyor. Su, süt ve zeytinyağı birbirinden farklıdır ve dolayısıyla öz ısıları farklıdır. Öz ısısı küçük olan

maddenin daha çabuk ısındığını biliyoruz. Sonuç olarak Bülent'in düşündüğünün aksine deneyde hata yapılmamıştır.

İsmail'in düşüncesine katılıyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Çünkü her maddenin öz ısısı vardır ve birbirinden farklıdır. Maddelerin diğer maddelere göre daha çabuk ısınması öz ısıyla ilişkilidir. Öz ısıyla bir ilgisi yoktur demek yanlış olur. Öz ısısı küçük olan madde daha çabuk ısındığından maddeyi oluşturan taneciklerin enerjisi de artar.

#### **4.DÜŞÜNME ZAMANI**



a. Bakır, demir ve alüminyumun öz ısıları aynı mıdır? Karşılaştırarak aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

#### **5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM**

*B.Aşağıda verilen açıklamaları okuduktan sonra eğer doğruysa doğru yazan oku, yanlışsa yanlış yazan oku takip ederek doğru olan numaraya ulaşınız. Ulaştığınız numarayı yuvarlak içine alınız.*

Maddenin Adı	Özısı
Su	1.00
Buz	0.5
Zeytinyağı	0.47
Alüminyum	0.217
Demir	0.115
Bakır	0.1

Yukarıdaki maddelerden suyu seçersek bir gramının sıcaklığının 1 santigrat derece artırmamız için daha az ısı gerekir.

doğru 1  
yanlış 2

Öz ısının birimi cal/g °C ile gösterilir.

doğru  
yanlış

Yukarıdaki maddelerden bakırı seçersek bir gramının sıcaklığını 1 santigrat derece artırmamız için daha az ısı gerekir.

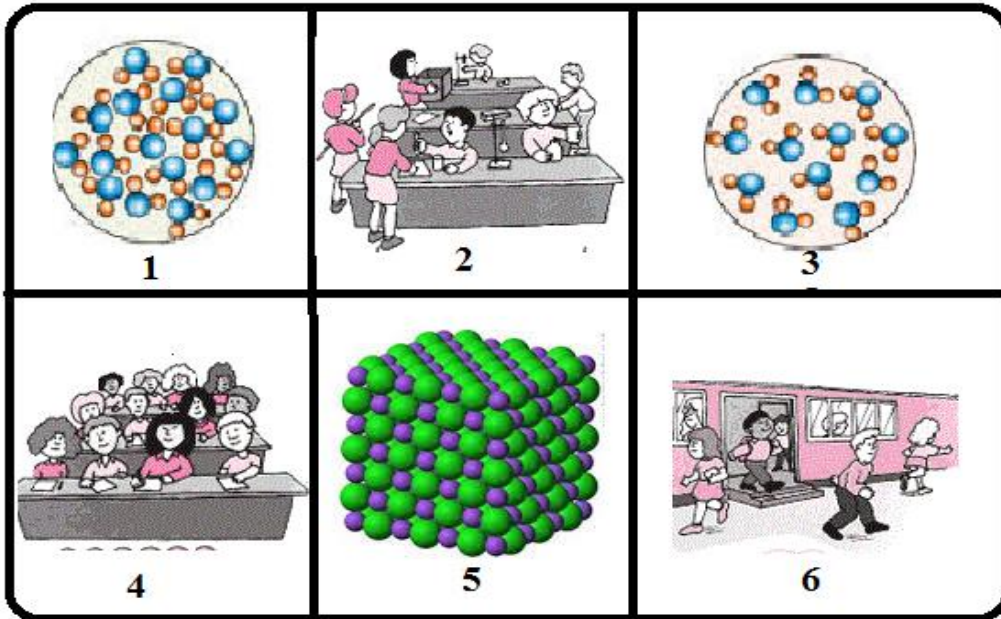
doğru 3  
yanlış 4

## 7.ÇALIŞMA YAPRAĞI



### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

A. Sevgili öğrenciler; aşağıda kutular içerisinde günlük hayatta karşılaştığımız bazı olayların resimleri ve bunlara ait numaralar bulunmaktadır. Sizden istenen kutucuklardaki resimleri göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları yanıtlamanızdır.



a.Yukarıda numaralandırılmış resimleri katı, sıvı ve gaz olarak eşleştirdiğimizde katı maddeyi anlatan resim hangi numaralı resim/resimler olur? Nedenleriyle açıklayınız.

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

b.Yukarıda numaralandırılmış resimleri katı, sıvı ve gaz olarak eşleştirdiğimizde sıvı maddeyi anlatan resim hangi numaralı resim/resimler olur? Nedenleriyle açıklayınız.

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

c.Yukarıda numaralandırılmış resimleri katı, sıvı ve gaz olarak eşleştirdiğimizde gaz maddeyi anlatan resim hangi numaralı resim/resimler olur? Nedenleriyle açıklayınız.

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

d.Yukarıda verilen numaralandırılmış resimleri katı, sıvı ve gaz olarak eşleştirdiğimizde hangi resimde/hangi resimlerde tasvir edilen maddenin bağ sağlamlığı en fazladır?

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

e.Yukarıda verilen numaralandırılmış resimleri katı, sıvı ve gaz olarak eşleştirdiğimizde ve bu maddelerin atomlarını düşündüğümüzde hangi resimde/resimlerde tasvir edilen maddenin atomlarının yakınlığı en fazladır?

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

## 2. ANİMASYON ZAMANI

*B. Sevgili öğrenciler ilgili animasyonu izleyiniz. Daha sonra birkaç kişilik grup oluşturularak katı, sıvı ve gazların bağ sağlamlığı ve atomlarının yakınlık dereceleriyle ilgili bir drama yapınız.*

**Drama Etkinliği-3: Katı, sıvı ve gazların taneciklerinin bağ sağlamlığını-yakınlıklarını canlandıralım**

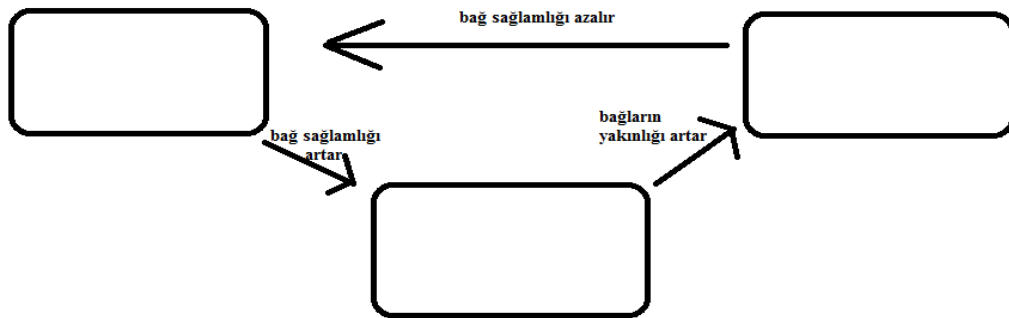
1. Katı, sıvı ve gaz halde olduğunuzu düşününüz. Katı halde olanlar birbirini daha sıkı, sıvı halde olanlar biraz gevşek, gaz halde olanlar ise birbirlerini biraz daha gevşek tutsun.
2. Katı halde olan öğrenciler birbirine daha çok yaklaşsınlar. Sıvı halde olan öğrenciler birbirlerinden biraz uzak, gaz halde olan öğrenciler ise birbirinden daha uzak dursunlar.

[http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=95](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=95)

[http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=733](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=733)

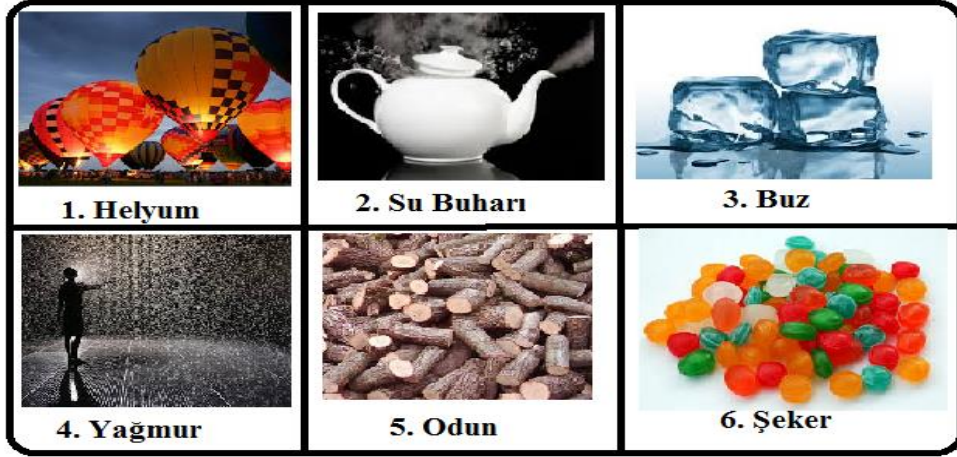
## 3. ANİMASYONU AÇIKLAMA ZAMANI

*C. Sevgili öğrenciler animasyonu izledikten ve dramayı oynadıktan sonra aşağıda verilen kavram haritasında boş bırakılan kutucukları kavramlarla doldurunuz.*



## 4. ÖĞRENDİKLERİMİZİ UYGULAMA ZAMANI

*D. Sevgili öğrenciler; aşağıda kutular içerisinde günlük hayatta karşılaştığımız bazı olayların resimleri ve bunlara ait numaralar bulunmaktadır. Sizden istenen kutucuklardaki olayları göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları yanıtlamanızdır.*



1. Hangi numaralı resimlerde maddeleri oluşturan taneciklerin bağ sağlamlığı en fazladır?  
Aşağıda verilen boşluğa resimlerin numaralarını yazınız.

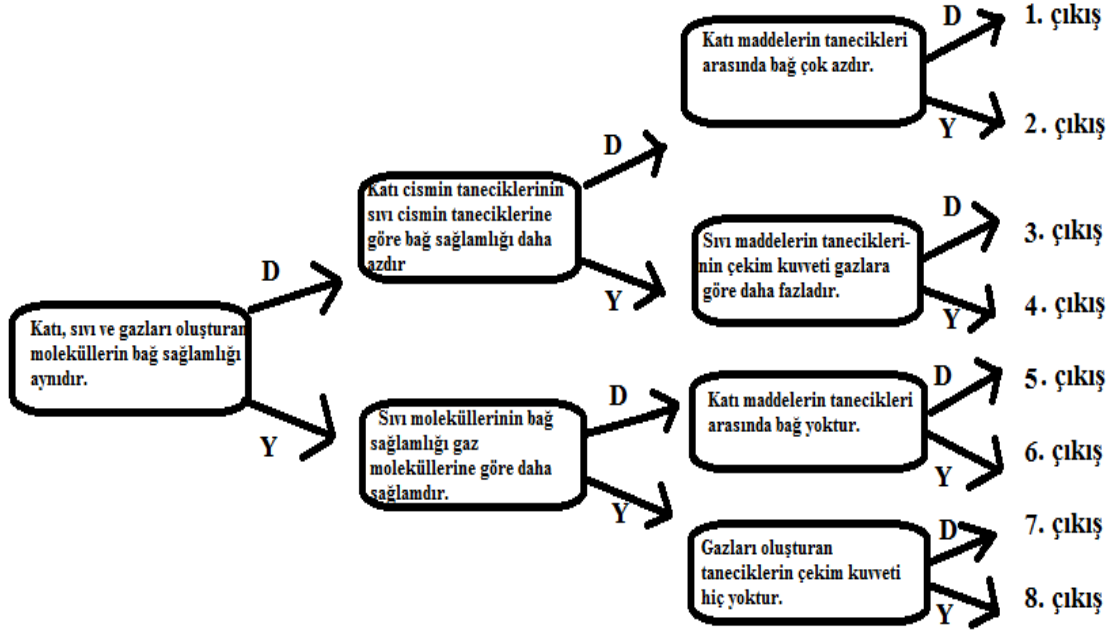
.....  
.....  
.....  
.....

2. Hangi numaralı resimlerde maddeleri oluşturan taneciklerin bağ sağlamlığı en azdır?  
Aşağıda verilen boşluğa resimlerin numaralarını yazınız.

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

### **5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM**

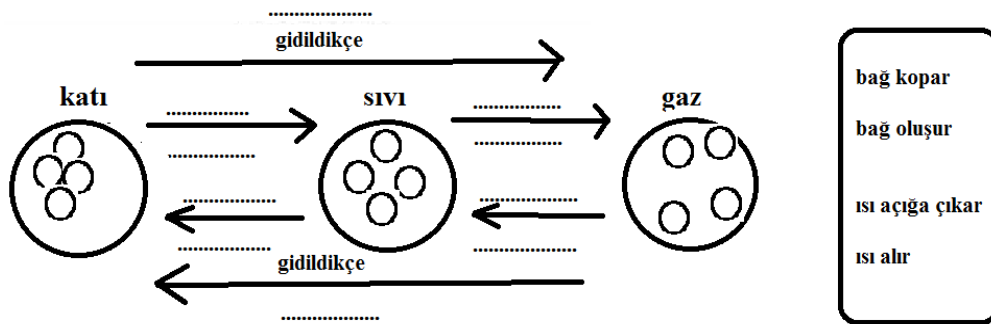
*E.Aşağıda verilen açıklamaları okuduktan sonra eğer doğruysa doğru yazan oku, yanlışsa yanlış yazan oku takip ederek doğru olan numaraya ulaşınız. Ulaştığınız numarayı yuvarlak içine alınız.*



## 8.ÇALIŞMA YAPRAĞI

### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

A. Sevgili öğrenciler aşağıda verilen kavram haritasında boş bırakılan yerleri yanda verilen uygun kelimelerle doldurunuz. Kelimeleri birden fazla sayıda kullanabilirsiniz.





## 2.ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI

Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak deneyi yapınız.

### Malzemeler

- 1 adet buz parçası
- 1 adet beher
- 1 adet ısıtma ocağı
- 1 adet tel kafes
- 1 adet üçayak
- 1 adet termometre



### Deneyin Yapılışı

1 adet buz parçasını beherin içine koyunuz. İçine termometreyi de yerleştiriniz. ısıtma ocağıyla beheri ısıtmaya başlayınız. Buzun sıcaklığını erimeden önce, erirken ve eridikten sonra termometreyi beherin dibine dokundurmadan sadece buza ve buz eridikten sonra suya dokundurarak dikkatli bir şekilde ölçünüz. Deneydeki gözlem sonuçlarınızı aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Tablo 4. Buzun hal değişimi ve sıcaklık verileri

Buza ısı verdiğimizde ne oldu?	Buza ısı vermeden önce termometrenin gösterdiği değer (.....)	Buz erirken termometrenin gösterdiği değer (.....)	Buz eridikten sonra termometrenin gösterdiği değer (.....)

## 3.DENEYİ AÇIKLAMA ZAMANI

*B. Sevgili öğrenciler aşağıda deneyle ilgili sorular sorulmuştur. Size göre doğru olan cevabı verilen boşluklara yazınız.*

Buz ısı aldığında buzda ne gibi değişiklikler meydana gelir?



.....

.....

.....

Hal değişim anında buzun sıcaklığında nasıl bir değişim olur?



.....

.....

.....

#### **4.DÜŞÜNME ZAMANI**



a.Fatma Öğretmen öğrencileriyle bir deney yapmak istiyor. Bu deneyde şekildeki gibi buza ısı veriyor ve buz erirken termometreyle ölçüm yaptığında termometrenin seviyesinin artması beklenirken termometreden okunan değer sabit kaldığı gözleniyor. Sizce yapılan deneyde termometrede bir hata mı vardır yoksa yapılan deney doğru mudur?

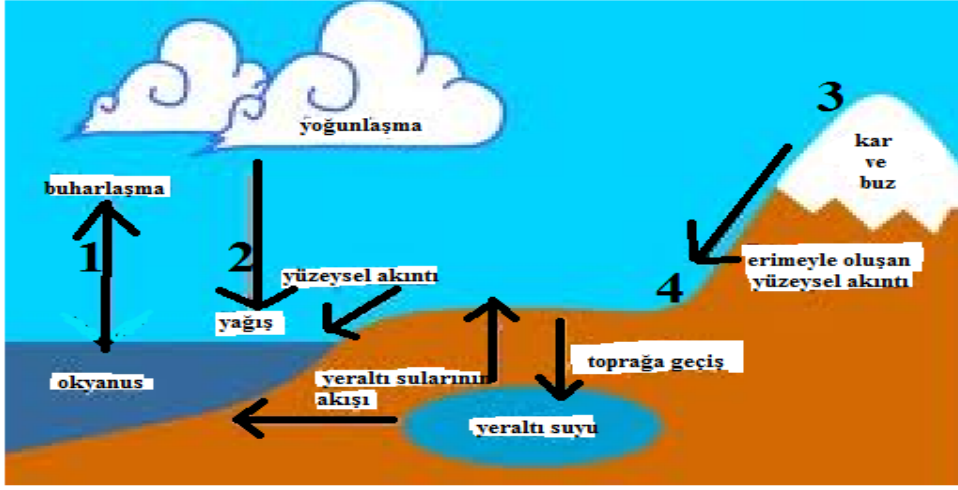
Tartışınız.

.....

.....

.....

## 5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM



C.Yukarıda 1, 2, 3 ve 4 şeklinde numaralandırılmış hal değişimlerini aşağıda verilen açıklamalara uygun olarak yazınız.

1.Hangi numaralı durumlarda ısı açığa çıkar? Aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

2. Hangi numaralı durumlarda madde ısı alır? Aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

3. Hangi numaralı durumlarda moleküller/atomlar arası bağlar kopar? Aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

4. Hangi numaralı durumlarda moleküller/atomlar arası bağ oluşur? Aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

# 9.ÇALIŞMA YAPRAĞI

## 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

### MARGARİN VE TEREYAĞ BİLMECESİ

Bahar ve Ayşe çok acıkmış ve canları yağda yumurta istemiştir. Buzdolabından malzemeleri çıkarmak için buzdolabının kapısını açmışlar ve hem tereyağı hem de margarini görmüşler. Çok acıktıkları için Bahar hemen tereyağı almış Ayşe ise margarini almıştır. İkisi de aynı cinsteki tavaları alıp iki aynı büyüklükteki ocakta yumurta yapmaya başlamışlar. Önce her ikisi de yağları eritmek istemiştir. Ancak tereyağı kullanan Bahar'ın yumurtası hazır olup Ayşe'den daha önce işi bitmiştir. Sizce bunun nedeni ne olabilir?



.....

.....

.....

.....

## 2.ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI

Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak deneyi yapınız.

### Malzemeler

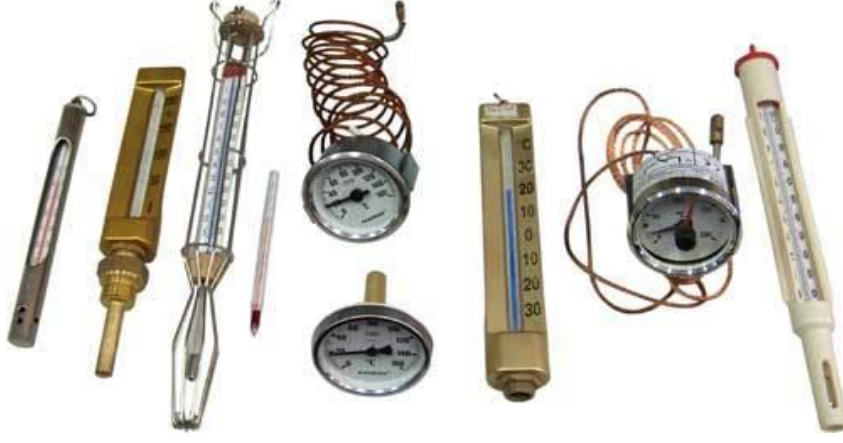
- 20 gr buz
- 20 gr mum
- 2 adet deney tüpü
- 2 adet bunzen kısıacı
- 2 adet termometre
- 2 adet ispirto ocağı
- 2 adet ikili bağlama parçası
- Terazi ve tartı takımı





#### 4.ÖĞRENDİKLERİMİZİ UYGULAMA ZAMANI

a.Sıcaklık ölçmek için kullanılan termometrenin içerisinde konulan maddenin donma ve erime ısıları önemli midir? Yazınız.



.....

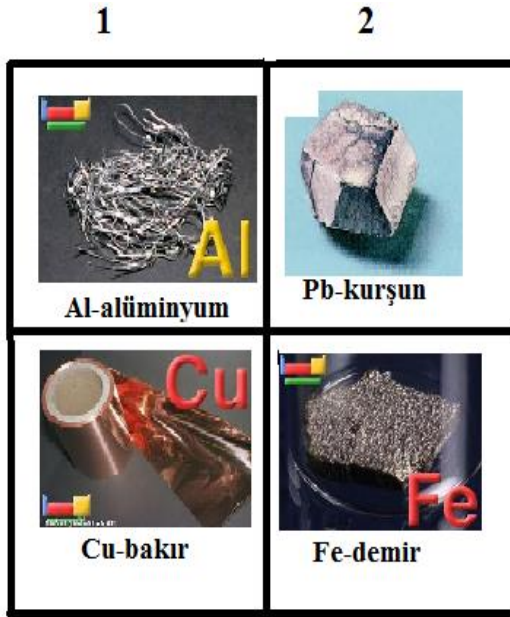
.....

.....

.....

#### 5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM

*B. Sevgili öğrenciler aşağıda erime-donma ısıları verilmiş maddelerden en çabuk eriyeni ve en son eriyeni yazınız.*



Madde	Erime -Donma Isısı (J/g)
Demir	117,04
Bakır	175,56
Kurşun	22,57
Alüminyum	321,02

3

4

1. Erime-donma ısıları verilen cisimlerden hangisi en çabuk erir? Aşağıda verilen boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

2. Erime-donma ısıları verilen cisimlerden hangisi en geç erir? Aşağıdaki boşluğa yazınız.

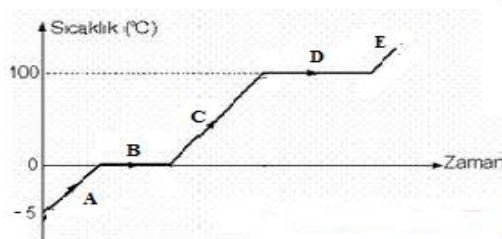
.....

.....

## 10.ÇALIŞMA YAPRAĞI

### 1.ŞİMDİ DÜŞÜNME ZAMANI

*A. Sevgili öğrenciler etkinliklere geçmeden önce aşağıdaki soruları okuyunuz ve cevaplarınızı verilen boşluklara yazınız.*



Yukarıda deneyde buz ısıtıldığında meydana gelen değişimle ilgili grafik yanda çizilmiştir.

1.Yukarıdaki grafikte verilen A-B-C-D ve E nolu bölgelerinde maddenin hangi hallerde olduğunu yazınız.

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

## 2.ŞİMDİ ETKİNLİK ZAMANI

Sevgili öğrenciler size verilen malzemeleri kullanarak deneyi yapınız.

### Malzemeler

- 1 adet buz
- 1 adet ısırtı ocağı, tel kafes ve üçayak
- 1 adet termometre
- 1 adet beher



### Deneyin Yapılışı

1. Behere su-buz karışımı dökülür.
2. Termometre beherin içine beherin dibine dokunmayacak şekilde daldırılır ve su-buz karışımının sıcaklık değeri termometreden okunur.
3. Buz erimeye başlayınca tekrar termometre ile su-buz karışımının sıcaklık değerine bakılır.
4. Daha sonra ısırtı ocağı, tel kafes ve üçayak yardımıyla su ısıtılır. Su kaynayınca kadar termometre değerindeki değişimler tabloya yazılır.

Tablo 6. Hal değişimi ve sıcaklık verileri

Su-buz karışımının ilk sıcaklığı (.....)	Buz erirken termometreden okunan değer (.....)	Buz eridikten sonraki suyun sıcaklığı (.....)	Suyun kaynama başladığı andaki sıcaklık (.....)

## 3.ŞİMDİ ANİMASYON ZAMANI






**B.Sevgili öğrenciler şimdi ise ilgili animasyonları izleyiniz ve daha sonra aşağıda Melek, Leyla ve Pınar'ın sorduğu soruları yanıtlayınız.**

[http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun\\_oyna.asp?id=1050](http://www.fenogretmeniyiz.biz/oyun_oyna.asp?id=1050)

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=157&DeneyNo=532>

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=158&DeneyNo=519>

<http://www.fatihgizligider.com/FileUpload/op389601/File/8-5-4-isinmatanecikli.swf>

<p>1. bölümdeki grafikte sıcaklığın hiç değişmediği bölgeler var mıdır yoksa suyun sıcaklığı sürekli artmakta mıdır?</p>	<p>Buharlaşma sadece kaynama anında ve daha yüksek sıcaklıklarda mı gerçekleşir?</p>	<p>Erime ısı ve donma ısı aynı şeyler midir? Yazınız.</p>
		
<b>Leyla</b>	<b>Pınar</b>	<b>Melek</b>
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

## ***KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ 5***

**Leyla**'nın sorusuna baktığımızda yanıt olarak genelde buz ısı aldığı için sıcaklığı sürekli artar denilir. Ancak eğer sizde böyle düşünüyorsanız yanlış düşünüyorsunuz demektir. Çünkü madde ısı aldığı zaman sürekli sıcaklığı artmaz. Hal değişimi sırasında yani buz erimeye (su haline gelmeye) başladığında sıcaklık düşündüğünüzün aksine sabit kalır yani sıcaklık yükselmez. Bunun nedeni verilen ısının buz oluşturulan taneciklerin arasındaki bağın kopması için harcanmasından kaynaklanır. Yani verilen ısı ya da enerji, buz molekülleri arasındaki bağların koparılmasına harcanır. Sonuç olarak sıcaklık yükselmez. Buna bir başka örnek de suyun buhar haline geçerkenki sıcaklığının sabit kalmasıdır. Burada da verilen ısı ya da enerji, suyu oluşturulan taneciklerin bağlarının kopmasına harcanır.

**Melek**'in sorusuna baktığımızda su 0 °C de donduğundan ve buz 0 °C de eridiğinden iki sıcaklık birbirine eşit olduğundan yanıt olarak genelde evet eşittir denilir. Ama soruda erime

ve donma sıcaklığı demediğinden bu yanıtımız yanlış olur. Çünkü soruda erime ve donma ısı denilmiştir. Erime ve donma ısı kütleyle bağlı olduğundan buzun kütlesi ne kadar büyükse buzun erimesi için verilen ısının da o kadar büyük olması lazım. Suyun donması için de suyun kütlesi ne kadar büyük olursa o kadar dışarıya ısı verilmesi gerekir. Sonuç olarak aynı değildir ve miktara bağlıdır.

*Pınar*'ın sorusuna yanıt olarak eğer evet yanıtını verdiyseniz yanlış düşünüyorsunuz demektir. Çünkü buharlaşma ve kaynama birbirleriyle çok karıştırılan iki kavramdır. Buharlaşma her sıcaklıkta olur ve sadece ısı alan maddenin yüzeyinde gerçekleşir. Örneğin çamaşırların kuruması için asılan çamaşırlar buharlaşma sayesinde kurur.



Kaynama ise her sıcaklıkta değil belli sıcaklıkta olur ve sadece yüzeyde değil maddenin her yerinde kaynama olayı görülür. Örneğin suyun 100 °C'de kaynaması gibi.

#### **4.ÖĞRENDİKLERİMİZİ UYGULAMA ZAMANI**

*C. Sevgili öğrenciler aşağıda verilen haberi okuduktan sonra soruları cevaplandırınız.*

### **Doğubayazıt Belediyesi kar temizleme çalışmasına devam ediyor**

Ağrı'nın Doğubayazıt ilçesinde dün gecedan itibaren yağan kar yağışı hayatı durma noktasına getirdi. Kar yağışının başlaması ile birlikte önlemlerini alan Doğubayazıt Belediyesi Fen İşleri karla mücadele ekipleri gece saatlerinden itibaren tuzlama çalışması başlattı.



Kar kalınlığının 20cm'ye ulaştığı kent merkezinde sabah saatlerinden itibaren iş makineleri ile temizleme çalışması yapıldı. YİBO ve Saray Yolu, Büyük Ağrı ile İsmail Beşikçi caddelerinde greyder ile çalışmalar devam ederken temizlenen karlar kamyonlarla ilçe dışına çıkartıldı.

Kar temizleme çalışmalarını yerinde denetleyen Fen İşleri Müdürü Cihan Seferoğlu çarşı merkezi başta olmak üzere tüm ana ve ara yolların temizlenerek ulaşım açılacağını belirtti.

Seferoğlu, “kar yağışının başlaması ile birlikte ekiplerimiz gece vakti zemin tuzlaması yaparak saat 6’dan itibaren iş makineleri ile temizleme çalışması yaptı. Yapılan temizleme çalışması ardından tuzlama işlemi buzlanmaya karşı devam edecekti” dedi.

- a. Buzlanmayı önlemek için niçin tuzlama işlemi yapılır?

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

## ***5.ÖĞRENDİKLERİMİZİ PEKİŞTİRELİM***

***Ç. Sevgili öğrenciler aşağıda Kim 500 Puan İster adlı yarışma oyununu oynayarak ısı ve sıcaklıkla ilgili öğrendiklerinizi değerlendiriniz.***

[http://mebk12.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/61/02/744125/dosyalar/2013\\_03/11112542\\_8.5%C4%B1s.swf](http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/61/02/744125/dosyalar/2013_03/11112542_8.5%C4%B1s.swf)

### EK 3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

#### YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

**1.soru:** a) Isı ve sıcaklık hakkında neler biliyorsun? Aynı kavramlar mıdır yoksa farklı mıdır? Açıklar mısın? b) Isı ve sıcaklığı farklı olarak düşünüyorsan bu farklılıklar nelerdir?

**2.soru:** Sınıftaki eşyaların sıcaklıkları birbiriyle aynı mı yoksa farklı mıdır? (örneğin demir, tahta masa ve pencerelerin sıcaklığı sorulur)

**3.soru:** Resimdeki araçları kullanarak deney yapmak isteyen bir öğrenci sence suyun sıcaklığını mı yoksa ısısını mı ölçer? Açıklar mısın?



**4.soru:**



a) İçinde aynı miktar su bulunan şekildeki kapların sıcaklığı ve ısıları hakkında ne söyleyebilirsin? b) Bu kaplardaki suları oluşturan taneciklerin hızları hakkında ne söyleyebilirsin? c) Bu iki su birbirine karıştırılsa son sıcaklık değeri ne olur? Neden?

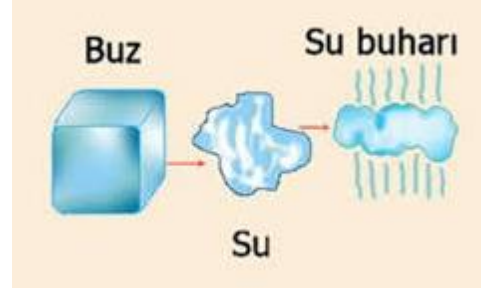
**5.soru:**

a) İçinde aynı miktarlarda su ve zeytinyağı bulunan özdeş kaplar eşit miktarda ısıtıldığına hangisi daha çabuk ısınır? Bu şekilde düşünmenin sebebi nedir?



b) Özısı denilince aklına neler geliyor?

**6.soru:** Yanda verilen buz, su ve su buharını oluşturan tanecikleri düşündüğümüzde bu taneciklerin bağ sağlamlığı ve hızlarını nasıl karşılaştırırsın? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?



**7.soru:** Erime, donma, kaynama, yoğunlaşma (yoğuşma), buharlaşma, kırılgılaşma ve süblimleşme olaylarını sırasıyla açıklayıp örnekler verir misin?

**8.soru:** Erime ısısı, donma ısısı, yoğunlaşma ısısı ve buharlaşma ısısını açıklar mısın? Her madde için aynı mıdır? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?

**9.soru: a)** Buzun erime sıcaklığı ve suyun donma sıcaklığı kaç derecedir? Neden?  
**b)** Suyun kaynama noktası ve su buharının yoğuşma sıcaklığı kaç derecedir? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?

**10.soru: a)** Su hangi sıcaklıkta buharlaşır? Neden?  
**b)** Deniz seviyesinde su kaç derecede kaynar?

**11.soru:** Birisi diğerinin yarısı kadar su bulduran özdeş iki kaba eşit miktarda ısı veriliyor ve 5 dakika boyunca ısıtılıyor. Sizce hangi kaptaki suyun son sıcaklığı daha yüksektir? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?



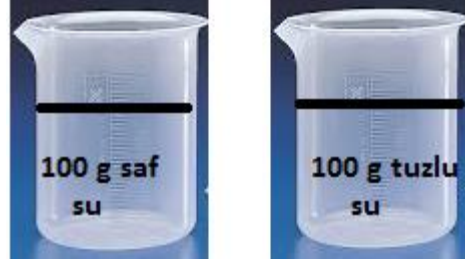
**1. kap**



**2. kap**

**12.soru:** Kışın kar yağdığında niçin yollara tuz dökerler? Sebebini açıklar mısın?

**13.soru:** Yanda aynı miktarda su ve tuzlu su bulunan özdeş iki kap gösterilmiştir. a) Bu kaptaki sıvıları dondurmak istediğimizde hangi kaptaki sıvı daha geç donar? b) Bu kaptaki sıvıları kaynatmak istediğimizde hangi kaptaki sıvı daha geç kaynar?



**14.soru:**

Aynı odada bulunan bir damacana dolusu suyun mu yoksa bir bardak dolusu suyun mu ısısı daha yüksektir? Neden bu şekilde düşündüğünü açıkla mısın?

**15. soru:** Bir öğrenci buzdolabından bir kalıp buz alıp, behere koyuyor. Daha sonra beheri ısıtmaya başlıyor. Buz buhar haline gelinceye kadar termometre ile sıcaklığını ölçüyor. Bu işlemleri yapan bir öğrenci buzun hal değişim grafiğini çizmek istese sence nasıl bir grafik çizer ve bu grafiği nasıl yorumlar? Bir grafik çizerek grafiği yorumlar mısın?

**16. soru:** a) Yağmur yağarken dışarıdan ısı mı alınır yoksa dışarıya ısı mı verilir?

b) Dondurma erirken dışarıdan ısı mı alır yoksa dışarıya ısı mı verir? Kolonya sıvı halden gaz hale geçerken dışarıdan ısı mı alır yoksa dışarıya ısı mı verir? Nedenlerini açıkla mısın?

## ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Balıkesir’de doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini İzmir’de tamamladı. 2008 yılında girdiği Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünden Haziran 2012’de birincilikle mezun oldu. Aynı yıl Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programına başladı. 2013 yılında Ağrı’nın Patnos ilçesine fen bilgisi öğretmeni olarak atandı. Halen Ağrı’da fen bilgisi öğretmeni olarak görev yapmaktadır.