

T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

8.Sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesinde Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Giderilmesine, Başarı Düzeylerine ve Öğrenilenlerin Kalıcılığına Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Etkisi

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MENEVŞE ŞÜKRAN DUMAN

MERSİN, 2015

T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

8.Sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesinde Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesine, Başarı Düzeylerine ve Öğrenilenlerin Kalıcılığına Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Etkisi

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MENEVŞE ŞÜKRAN DUMAN

DANIŞMAN

DOÇ.DR. GÜLŞEN AVCI

MERSİN, 2015

KABUL VE ONAY

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne ;

Bu alışma j¼rimiz tarafından Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan



Doç. Dr. G¼lřen AVCI
(Danışman)

¼ye

Prof. Dr. Muzaffer ¼ZCAN

¼ye

Prof. Dr. M. Nisa ¼NALDI CORAL

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ¼đretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2015
Prof. Dr. Ramazan DİKİCİ
Enstit¼ M¼d¼r¼



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmamın her aşamasında bana rehberlik eden, destek veren değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gülşen AVCI' ya,

Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Ana Bilim Başkanlığına ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü Başkanlığına ve yüksek lisans eğitimi boyunca bilgilerinden yararlandığım değerli hocalarıma,

Hayatımın her aşamasında yanımda olup desteğini her zaman hissettiğim annem Zülal ÇORTANCIOĞLU' na, hayatta olmasa da her zaman fikirleri hayatıma ışık tutan babam Hayri Levent ÇORTANCIOĞLU' na ve hayatımı paylaştığım değerli eşim Ali DUMAN' a,

Çalışmam boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarıma, özellikle Aslı SARIŞAN TUNGAÇ' a teşekkürlerimi sunarım.

Menevşe Şükran DUMAN
Temmuz, 2015

ÖZET

8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “MADDENİN HALLERİ VE ISI” ÜNİTESİNDE KARŞILAŞILAN KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ VE GİDERİLMESİNE, BAŞARI DÜZEYLERİNE VE ÖĞRENİLENLERİN KALICILIĞINA SANAL LABORATUVAR UYGULAMALARININ ETKİSİ.

Menevşe Şükran Duman

Yüksek Lisans Tezi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Doç. Dr. Gülşen Avcı (Danışman)

TEMMUZ, 2015

130 sayfa

Bu çalışmada; 8.sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki kavram yanlışları tespit edilip, sanal laboratuvar yönteminin bu yanlışların giderilmesine, akademik başarıya ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla iki ortaokulun 8.sınıf öğrencilerinden bir deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere iki sınıf seçilmiştir. Toplam 31 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Araştırma uygulamalı olarak yapılmıştır. Uygulamadan önce öğrencilere Ünite Başarı Testi (ÜBT) yapılmış olup, Açık Uçlu Sorular (AUS) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemle işlenirken deney grubunda geleneksel yöntemin yanında sanal laboratuvar etkinlikleri ile dersler işlenmiştir.

Çalışmanın sonunda iki gruba da Ünite Başarı Testi, Açık Uçlu Sorular ve Öz değerlendirme formu uygulanmış; yapılan etkinliklerin kavram yanlışlarını gidermeye, akademik başarıya ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi değerlendirilmiştir. Çalışma bittikten 8 hafta sonra Ünite Başarı Testi uygulanarak sanal laboratuvar uygulamalarının öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Grupların ön, son ve kalıcılık testi sonuçlarından elde edilen veriler, belirlenen düzeylerde karşılaştırılmak üzere SPSS 22 programı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre önerilerde bulunulmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

- Sanal laboratuvar uygulamaları ile gerçekleştirilen ğretim ile geleneksel ğretim yönteminin başarı açısından sanal laboratuvar lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.
- Sanal laboratuvar uygulamaları geleneksel yönteme oranla öğrenilenlerin hatırlamasında anlamlı bir farklılık yaratmaktadır.
- Sanal laboratuvar uygulamalarının kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu gözlenmiştir.

Bu araştırma Mersin Üniversitesi Projeler Birimi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, kavram yanılgıları, sanal laboratuvar, maddenin halleri ve ısı, akademik başarı.

ABSTRACT**DETERMINATION OF MISCONCEPTIONS IN INSTRUCTION OF STATES OF MATTER AND HEAT UNIT TO 8TH GRADE STUDENTS AND EFFECTS OF VIRTUAL LABORATORY APPLICATIONS ON THE CORRECTION OF MISCONCEPTIONS STUDENTS' ACHIEVEMENTS ATTITUDES AND PERSISTENCE OF THE LEARNED CONTENT.****MENEVŞE ŞÜKRAN DUMAN**

Masters Thesis

Graduate School of Educational Sciences

Doç. Dr. Gülşen AVCI (Advisor)

JULY, 2015

130 pages

In this study; 8th grade students' misconceptions about "States of Matter and Heat" were determined and the effects of virtual laboratory teaching to remedy these misconceptions, academic achievement and persistence of the learned were researched. To this end, two groups were chosen among the eight grade students who were attending at a two secondary school. One of the groups was assigned as the control group while the other formed the experimental group. A total of 31 students took part in the study.

The research was made in an implementation-based manner. Before implementation, unit achievement test and semi-structured interviews were distributed to the students. Traditional method was applied in the control group whereas experimental group received the virtual laboratory instruction.

At the completion of instructions, students completed unit achieved test and open-ended questions. In this way, the effects of teaching activities which were fulfilled during the implementation on misconceptions, academic achievements and persistence of the learned were evaluated. After 8 weeks of study unit achievement test were distributed to the students and The effect of the virtual laboratory apps to remember were examined. The data obtained from the pre-test, post-test and persistence test of the groups were analyzed using SPSS 22

version in order to compare them at defined levels. Some suggestions were made on the basis of results of the study.

According to the findings from this research, the results obtained were as follows;

- In the investigation, meaningful results in favor of the groups acting virtual laboratory applications were obtained. Students who received virtual laboratory instruction outperformed in regards to achievement and cognitive appreciation as compared to those who were instructed traditionally.
- As compared to the traditional method, virtual laboratory instruction created a significant difference in students long-term retention.
- Virtual laboratory applications in removing misconceptions were found to be effective.

This study is supported by Mersin University Research Projects Coordinating Office.

Key words: Science education, misconceptions, virtual laboratory, the states of matter and heat, academic achievements.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELEr VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM 1.....	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1.Araştırma Problemi.....	1
1.1.1. İlköğretimde Fen Bilimleri Dersi.....	1
1.1.2. Fen Bilimleri Dersinde Kavram.....	3
1.1.3. Kavram Öğrenme.....	5
1.1.4. Kavram Öğrenme Aşamaları.....	5
1.1.4.1. Kavram Oluşturma.....	6
1.1.4.2. Kavram Kazanma.....	6
1.1.4.3. Kavram Kazanma Becerisinin Geliştirilmesi.....	7
1.1.5. Kavram Öğrenmenin Sınırlılıkları.....	7
1.1.6. Kavram Öğretimi.....	7
1.1.7. Kavram Yanılgısı.....	8
1.1.8. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri Ve Sebepleri.....	9
1.1.9. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi.....	10
1.1.10. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	11
1.1.10.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları.....	11
1.1.11.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	12
1.1.12.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Dezavantajları ve Sınırlılıkları.....	12
1.1.11. Fen Bilimleri Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretim.....	13
1.1.12. Bilgisayar Destekli Yazılımlar.....	14
1.1.13. Ders Yazılımı Çeşitleri.....	15
1.1.13.1. Alıştırma ve pratik yapma yazılımları.....	15
1.1.13.2. Birebir öğretim yazılımları.....	15
1.1.13.3. Eğitsel oyunlar.....	16
1.1.13.4. Benzetim yazılımları.....	16
1.1.13.5. Problem çözme yazılımları.....	16
1.2. Araştırmanın Amacı.....	17
1.3. Araştırmanın Önemi.....	17
1.4. Problem cümlesi.....	18
1.5. Alt problemler.....	18
1.6.Hipotezler.....	19
1.7. Varsayımlar.....	20

1.8. Sınırlılıklar.....	20
1.9. Tanımlar.....	21
BÖLÜM II.....	23
2. İLGİLİ ALANYAZIN.....	23
2.1. Fen Bilimleri Alanında Kavram Yanılgıları İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	23
2.1.1. Öğretmen ve Öğretmen Adaylarındaki Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar.....	23
2.1.2. İlköğretim Öğrencilerindeki Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar.....	27
2.2. Fen Bilimleri Alanında Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	31
BÖLÜM III.....	35
3. YÖNTEM.....	35
3.1 Araştırmanın Deseni (Modeli).....	35
3.2 Araştırmanın Evreni ve Çalışma Grubu.....	36
3.3. Değişkenler.....	36
3.3.1. Bağımsız Değişkenler.....	36
3.3.2. Bağımlı Değişkenler.....	37
3.4 Veri Toplamada Kullanılan Araçlar.....	37
3.4.1. Ünite Başarı Testi (ÜBT).....	37
3.4.2. Açık Uçlu Sorular (AUS).....	38
3.4.3. Öz Değerlendirme Formu (ÖDF).....	38
3.5. Uygulamanın Yürütülmesi.....	38
3.6. Verilerin Analizi.....	39
3.7. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kazanımlarına Göre Hazırlanan Etkinlikler.....	41
BÖLÜM IV.....	50
4. BULGULAR.....	50
4.1. Örneklemde Gruplara Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	50
4.2. Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları.....	50
4.3. Uygulama Öncesi T Testi Bulguları.....	51
4.3.1. 1. Hipoteze Ait Bulgular.....	51
4.3.2. 2. Hipoteze Ait Bulgular.....	52
4.4. Uygulama Sonrası T Testi Bulguları.....	61
4.4.1. 3. Hipoteze Ait Bulgular.....	61
4.4.2. 4. Hipoteze Ait Bulgular.....	61
4.4.3. 5. Hipoteze Ait Bulgular.....	62
4.4.4. 6. Hipoteze Ait Bulgular.....	62
4.4.5. 7. Hipoteze Ait Bulgular.....	63
4.4.6. 8. Hipoteze Ait Bulgular.....	64
4.4.7. 9, 10 ve 11. Hipoteze Ait Bulgular.....	64
4.4.7.1. Açık Uçlu Görüşme Sorularının Ön Test- Son Test Karşılaştırmalı Sonuçları.....	65

4.4.8. Öz Değerlendirme Formu Verileri.....	70
BÖLÜM V.....	76
5. TARTIŞMA VE YORUM.....	76
5.1. YORUM.....	76
5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	76
5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	76
5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	81
5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	81
5.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	81
5.1.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	82
5.1.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	82
5.1.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	82
5.1.9. Araştırmanın 9,10 ve 11. Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum.....	83
5.2. Tartışma.....	88
6. KAYNAKÇA.....	94
7. EKLER.....	106
7.1. EK-1. Ünite Başarı Testi.....	106
7.2. EK-2. Öz Değerlendirme Formu.....	112
7.3. EK-3. İzin Belgesi.....	113
7.4. EK-4. Özgeçmiş.....	115

TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1. Örneklem Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	50
Tablo 4.2. Örneklemdeki Öğrencilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	51
Tablo 4.3. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının bağımsız örneklem için t testi ile karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.4: Görüşme Soruları.....	53
Tablo 4.5: Isı ve sıcaklık konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri.....	54
Tablo 4.6: Enerji dönüşümleri ve öz ısı konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri.....	55
Tablo 4.7: Isı alışverişleri ve hal değişimleri konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri.....	56
Tablo 4.8: Erime ve donma konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri.....	56
Tablo 4.9: Buharlaştırma ısı konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri.....	57
Tablo 4.10: Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi kazanımları.....	58
Tablo 4.11. : Ünite Bölümleri ve kazanım sayısı dağılımı.....	59
Tablo 4.12: Ünitenin bölümlerine göre tespit edilen kavram yanılgıları.....	60
Tablo 4.13: Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem İçin t Testi İle Karşılaştırılması.....	61
Tablo 4.14: Deney Grubundaki Öğrencilerinin Ünite Başarı Testi Sonuçlarının Ön Test Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t Testi İle Karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.15: Kontrol Grubundaki Öğrencilerinin Ünite Başarı Testi Sonuçlarının Ön Test Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t Testi İle Karşılaştırılması.....	62

Tablo 4.16: Kontrol ve DeneY Grubundaki Öğrencilerin Ünite Başarı Testi Kalıcılık Test Puanlarının Bağımsız Örneklem İçin t Testi İle Karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.17. DeneY Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımlı Örneklem t Testi ile Karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.18. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımlı Örneklem t Testi ile Karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.19. : Isı ve sıcaklık bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi.....	66
Tablo 4.20. : Enerji dönüşümleri ve öz ısı bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi.....	67
Tablo 4.21. : Isı alışverişi ve hal değişimi bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi.....	68
Tablo 4.22. : Erime ve donma ısı bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi.....	68
Tablo 4.23. : Buharlaşma ısı bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi.....	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Buzun erimesi suyun kaynaması etkinliği ekran görüntüsü.....	41
Şekil 2: Sıvıların ısıtılması etkinliği ekran görüntüsü.....	42
Şekil 3: Erime etkinlik ekran görüntüsü.....	43
Şekil 4: Katı, sıvı ve gazlar etkinliği ekran görüntüsü.....	44
Şekil 5: Kaynama etkinliği ekran görüntüsü.....	45
Şekil 6: Öz ısı etkinliği ekran görüntüsü.....	46
Şekil 7: Kütle-sıcaklık etkinliği ekran görüntüsü.....	47
Şekil 8: Buzun erimesi etkinliği ekran görüntüsü.....	48
Şekil 9: Kaynayan ve buharlaşan su etkinliği ekran görüntüsü.....	49

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BDÖ : Bilgisayar Destekli Öğretim

AUS : Açık Uçlu Sorular

ÜBT : Ünite Başarı Testi

ÖDF : Öz Değerlendirme Formu

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

N: Örneklemdeki Kişi Sayısı

X: Ortalama

ss: Standart Sapma

t: t-testi için t Değeri

p: Anlamlılık Düzeyi

df: Serbestlik Derecesi

Akt: Aktaran

vd: Ve Diğerleri

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Araştırma problemi, alt problemler, hipotezler, araştırmanın amacı ve önemi, sınırlılıklar, sayılılar ve tanımların bu bölümde üzerinde durulacaktır.

1.1. Araştırma Problemi

1.1.1. İlköğretimde Fen Bilimleri Dersi

Eğitimin temel amaçlarından içerisinde bireylerin ülkesi için faydalı bir vatandaş olması, kendini geliştirerek bilgi, beceri, davranış ve alışkanlıklarını kazanması yer alır. Bu amaçlar doğrultusunda bireylere birçok ders ilköğretim döneminde verilir. Bu derslerden biri de fen bilimleridir (Kaplan, 2007). Fen, fiziksel, kimyasal, ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışır (Topsakal, 2006). Fen bilimlerinin öğrencilere kazandırmak istediği temel hedefler bulunmaktadır.

DeBoer (2000), çalışmasında bu hedefleri şu şekilde sıralamıştır.

- Fen bilimlerinin öğretilmesi ve öğrenilmesinde bireylere bilimsel gelişmelerin hem tarihsel gelişimi öğretilmeli hem de şu an bulunduğumuz durumun bir çerçevesi çizilmelidir.
- Bireylere fen öğretimi sırasında faydalı olabilecek bilgiler ve beceriler kazandırılmalı ki ileride iş hayatında bu bilgiler ona yarar sağlayabilip onun gelişen ve değişen dünyada iş hayatında uzun zamanlı başarılı olmasını sağlayabilsin.
- Bireylere günlük hayatla doğrudan ilgili bilgiler sunulmalı ki bunları öğrendiklerinde yaşantılarının daha anlam kazandığını görebilsinler. Günlük yaşantıyla ilgili olan bilgiler öğrenciler açısından daha ilgi çekici olacaktır.
- Fen bilimlerindeki aldığı eğitimle birey çevresinde olan bilimsel olaylara daha bilinçli bakabilecek ve görüş belirtebilecektir. Küresel ısınma, nükleer santraller, genetiği değiştirilmiş organizmalar gibi popüler bilimin konuları bunlara örnek teşkil etmektedir.
- Öğrenciler dünyayı anlamak için bilimsel düşünmeyi öğrenmelidir. Bu şekilde yapılan araştırmalarda neyin doğru neyin yanlış olduğunu anlayabilip sorgulama gücüne sahip olsunlar. Bilimin sınırlarının ne olduğu yani duygusal ve ruhsal boyutun bilimin

dışında bulunduğu öğrencilere iyi kavratılmalı ki bilim ve bilim olmayı ayırt edebilsinler.

- Popüler dünyada olan olayları ve gelişmeleri anlayabilecek öğrenci yetiştirilmelidir. Gelişmelerde fikir beyan edebilmeli ve bilimle alakalı mevzulara katılabilirdir.
- Bilim öğrencilere estetik değeri için öğretilmelidir. Fen sınıflarında öğrencilere doğal hayatın tarihinde yer alan konulardaki temel kavramlar öğretilmelidir. Bitkiler, hayvanlar, deniz ve gökyüzü gibi.
- Bilime karşı ilgi duyan bireyler yetiştirilmeli ve bu süreklilik sağlamalıdır.
- Teknoloji ve bilim ilişkisini kavrayabilmeli ve ikisini bir arada kullanabilmelidir.

Bu özelliklerin kazandırılmasında eğitim öğretim ortamı, öğretmen, öğrenci, materyal ve birçok değişken etkilidir. Bu temel hedeflerin kazandırılması ülke geleceği ve bunun doğrultusunda yetişen bireylerin kalitesi açısından çok önemlidir. Çünkü ülkelerin gelişmesinde ve kalkınmasında fen bilimlerin önemi büyüktür. Fen bilimleri insanın hayatında yaşadığı birçok şeyi de içinde barındıran bir alandır (Kolomuç, 2009). Dolayısıyla birçok ülke bireylerini bilim ve fen okuryazarı yapmak için bu alandaki eğitimi kapsayan fen programları geliştirmişlerdir (Çepni,2007). Fen okuryazarlığı bireylerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmelerini kapsamaktadır. Aynı zamanda yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları çevreleri ve dünya hakkındaki meraklarını devam edilebilir kılmak için edinmeleri gereken fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin toplamını da içermektedir (Topsakal, 2006).

Fen okuryazarlığı 7 boyutta ele alınmıştır.

- Fen bilimlerinin doğası
- Fendeki anahtar kavramlar
- Bilimsel süreç becerileri
- Fen- teknoloji- toplum- çevre
- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
- Bilimin özündeki değerler
- Fen dersine karşı olan tutum ve değerler (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Bireylere fen okuryazarlığı açısından özellikler kazandırılmak istendiğinde bu boyutlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Fen öğretiminin genel amaçlarına bakacak olursak “İlköğretim Kurumları Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı”nda şöyle sıralanmıştır:

- Çevreyi tanıyıp sevmek, korumak, iyileştirmek ve değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilme bilinci kazanabilme.
- İnsan - çevre etkileşimini kavrayabilme
- Öğrenciye kendi aklını kullanabilme yollarını gösterebilme
- Canlılık - canlılık olayları ilişkisini kavrayabilme
- Farklı düşünme yetenekleri kazanabilme ve geliştirebilme.
- Bilimsel sonuçlara ulaşmada ve bilimsel yasaları anlamada gözlem, inceleme, deney ve araştırma yöntemlerinden yararlanabilme.
- Araştırma, inceleme, gözlem ve deney sonuçlarını söz, yazı, resim, şekil ve grafiklerle gösterebilme, yorumlayabilme ve genelleyebilme.
- Araç ve gereç kullanmanın önemini kavrayabilme, bunları kullanma ve geliştirme yeteneği kazanabilme.
- Edinilen bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanabilme
- Planlı çalışmanın yapabilme ve çalışmalarını planlayabilme
- Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkisini kurabilme
- Bilim ve teknolojinin toplumun ilerlemesindeki etki ve önemini kavrayabilme.
- Fen bilimlerine ilgi duyabilme, yeni gelişmeleri izleyebilme, yeni gelişmelerin önemini kavrayabilme
- Sağlıklı yaşamın gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanabilme
- Doğal kaynakları tanıma, koruma ve geliştirebilme.
- Canlıların çeşitliliğini, özelliklerini, canlılık olaylarını, birbirleriyle olan ilişkilerini, ekonomik yararlarını, onları korumayı, geliştirmeyi ve gerektiğinde onlardan korunmayı kavrayabilme
- Madden yapısını, özelliklerini, çeşitlerini, enerji ile olan ilişkilerini, kullanım alanlarını kavrayabilme.
- Hareket, enerji, iş ve güç arasındaki ilişkileri, kullanım alanlarını kavrayabilme
- Işığın özelliklerini ve kullandığı aletlerin özelliklerini kavrayabilme
- Ses ve yayılmasını, kullanım alanlarını ve algılanmasını kavrayabilme
- Elektrik yükü, elektrik akımı ve kullanım alanlarını kavrayabilme
- Evrendeki yapıyı kavrayabilme
- Genetik ve evrim bilgisine sahip olabilme (MEB, 2005).

1.1.2. Fen Bilimleri Dersinde Kavram

Türk Dil Kurumu (2012), kavramı “ bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon ” tanımlanmaktadır. Tanımda da gördüğümüz üzere zihinde belli yapılanmalar kavram olarak ifade edilmektedir. Farklı bir tanım ise, çevremizdeki varlıklar benzerliklerine göre gruplandırıldığında grup adı olarak öne çıkan sözcüğü kavram olarak

tanımlamaktadır (Taşkın,2012). Kavramlar zihnimizde belli bir düzene ve sıraya göre gruplandırılmıştır. Bu da bilgileri birbirinden ayırt etmemizi sağlamaktadır. Zihnimiz aynı düzenli kitap raflarına sahip kütüphaneler gibidir. Her bir kavram başka biriyle bağlantı halindedir. Bir kavramı zihnimizden çağırduğumuzda diğerlerini de eşliğinde getirmektedir (Ayvacı ve Çoruhlu, 2009).Kavramlar bilgilerin temel yapısını oluşturur. Kavramlar arası ilişkilere bilimsel ilkeleri oluşturmaktadır. İnsanların öğrendiklerini sınıflandırmalarını ve düzenlemelerini sağlar. Kavram; insan zihninde anlamlandırılan farklı varlıkların, nesnelerin ve olayların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır (Demir, 2008). Başka bir ifadeyle kavram, obje ve olguların insan zihnindeki tanımlanmış şekli olarak da tanımlanabilir. Kavramlar zihinde somut olarak değil soyut olarak bulunan düşünce birimleridir. Öyleyse kavram öğretimi bazı kavramların çoğunun zihinde oluşmasını sağlama amacıyla yapılır (Kaptan 1999). Kavramlar zihnimizde şu gelişim süreçlerinden geçerler.

- Genelleme süreci: Ortak özellikler gruplandırılarak genelleme yapılır.
- Ayırma süreci: Farklı olan kavramlar ayırt edilir.
- Tanımlama süreci: Kavram bir kelimeyle veya bir cümleyle tanımlanır (Temizyürek, 2003).

Fen öğretiminin amaçlarından biri eğitim ve öğretim süreci içerisinde öğrencilerin, soyut ve karmaşık olan fen kavramlarını ezberlemeden, anlamlı olarak öğrenmelerini sağlamaktır. Aynı zamanda anlamlı öğrenmeyi sağlamak için gerekli öğrenme ortamlarının hazırlanmasıdır. Kavramlar soyut düşünce birimleridir ve tümüyle soyut olan bir yapının öğrenilmesi özellikle ilköğretim düzeyinde imkansız olmasa bile zor görünmektedir. Kavram öğretimi, kavramların öğrencinin zihninde oluşmasını sağlamak için yapılmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinde kavramların doğru yapılandırılarak öğrencilerin zihninde yapılandırılması çok önemlidir (Ocak ve diğ. , 2007).

Kavramların özelliklerini sıralayacak olursak;

- Kavramları temsil eden en iyi örnekler prototip olarak adlandırılır.
- Kavramların görünen özellikleri bireyden bireye farklılık gösterebilir, öznedir.
- Kavramların bazı özellikleri başka kavramların içinde yer alabilir.
- Kavramlar varlık ve olayların doğrudan ve dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşur.
- Kavramlar birçok boyuta sahiptir.
- Kavramlar kendi benzerliklerine ve farklılıklarına göre sınıflandırılabilirler.
- Kavramlar dil yapısı ilgilidir.
- Kavramların özellikleri ayrıca birer kavramdır.
- Kavramlar birbirleri içinde bir bütünlük oluştururlar (Taşkın, 2012)

1.1.3. Kavram Öğrenme

Bireylerin kendilerini ve çevrelerini anlamak için kullandıkları sözcükler ya da sözcük grupların kavram olarak ifade edilmektedir. Çevresini ve kendini tanıyan ve anlayan birey kendini gerçekleştirmiş demektir. Eğitim insanın kendisini gerçekleştirmesine yardım etmeyi amaç olarak benimsemiştir. Dolayısı ile kavramlar, eğitim içinde önemli bir yere sahiptir (Şahin ve diğ. , 2010).

Kavram öğrenme içinde birçok öğrenme yöntemini de barındırır. Birey nesneleri, olayları ya da insanları bir sınıfa koyup bu sınıfa karşı bir bütün olarak tepki gösterebiliyorsa kavram öğrenimi gerçekleşmiş demektir (Özyürek, 1983). Kavram öğrenme sürecinde zaman, bellek süreci, dikkat ve odaklaşma, kavram öğrenme stratejileri, dil, gelişim düzeyi ve uyarı sunusu önemli bir yer teşkil etmektedir (Ülgen, 2004). Kavramın kazandırılmasında bireyde ayırt etme süreci etkili olmaktadır. Sonuç olarak kavramlar için örneklerden uygun olanlar pekiştirilir, olmayanlar ise pekiştirilmez. Bu süreçte doğru örnekler pekiştirilerek öğrenme sağlanır.

Kavram öğrenme Ülgen'e (2004) göre hem süreç hem de ürün olarak gerçekleşebilir.

Ürün Olarak Kavram Öğrenme: Öğrencinin öğrenilen kavramla ilgili davranışları dört bölümde incelenebilir:

- Kavramla ilgili öğrendiklerini diliyle uygun olarak ifade eder.
- Kavramı tanımlayabilir.
- Kavramları birbiri ile karşılaştırıp, benzerliklerini, farklılıklarını söyler.
- Öğrendiği kavramla benzerlik içinde olan başka bir kavramla karşılaştığı zaman, yeni kavramı olasılıklarla tanır, ya da kendi kelimeleriyle ifade edebilir.

Süreç Olarak Kavram Öğrenme: Kavram öğrenmeye süreç açısından bakıldığında, kavramlar, bireyin uyarıcı tepki ilişkisini anlamlandırmasıyla öğrenilir. Birey kavramlarla kavramların adları arasında bağ kurar.

1.1.4. Kavram Öğrenme Aşamaları

Kavram öğretimi eğitimin her basamağında önem taşımaktadır (Baysen, Güneylü ve Baysen, 2012). Kavram öğrenme insanın dünya yaşantısının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Çocuklar okula gidene kadar kavramları rastlantısal olarak süreç içinde öğrenirler. Okul çağı başladığında ise kavram öğrenme daha planlı bir şekilde devam eder.

Hulse, "kavram öğrenmenin ardışık bir sırası olduğunu bu sıranın ise kavramın özelliklerini algılama, bu özellikleri kavram öğrenme tecrübesinde uyarıcılara kodlama, objeleri kavramların türlerine göre kodlama ve deneyimleri sonucunda, bilgilerin sınıflara bölündüğünü anlayarak onları öğrenmek için çeşitli mantıksal kuralları sistematik olarak kullanma olduğunu" ifade etmiştir (Akt. Ülgen, 2004).

Kavram öğrenmede iki aşama bulunmaktadır. Birinci aşaması kavram oluşturma ikinci aşaması ise kavram kazanmadır. Bu aşamalar tüm öğrenme yöntemlerinde aynı şekildedir.

1.1.4.1. Kavram Oluşturma

Kavramlar, kavramın örneklerinin benzer ve farklı yönlerini algılayarak, benzerliklerin genelmesi farklılıkların ayırt edilmesiyle oluşturulur. Bu aşamada birey oluşturduğu kavramların yer aldığı şemaya göre hatırlama ve yeni karşılaştığı kavramlarla ilişki kurmaya başlar (Baysen ve diğ. , 2012). Genelleme yapılırken ayırt etme de bu sürecin içinde yer alır. Birey genelleme yapmak için yani benzerleri bir araya getirmek için farklı olanları ayırt etmek zorundadır. Bireyler okul öncesi dönemde kavramların sadece adlarını öğrenirler. Okula başlamayla birlikte artık bu kavramların içi dolmaya başlar. Bu dönemde dil gelişimi hız kazanmıştır. Kavram oluşturma sürekli devam eden bir süreç olmakla beraber yoğunluk kazandığı dönem çocukluktur. Okula başlayan çocukta öğreneceği kavramlarla ilgili birçok şey zihninde yer almaktadır (Köseoğlu ve Tümay, 2013).

1.1.4.2. Kavram Kazanma

Kavram zihinde oluştuktan sonra ikinci aşama olan kavram kazanma gelir. Bu aşamada birey kavramları uygun koşullarda sınıflara ayırır onları gruplar. Kavram kazanmada ayırma işlemi yer alır. Kavram oluşturma kuramsal bilgiyi içerirken kavram kazanmada işlemsel bilgi ön plana çıkmaktadır. Bir kavram öğrenildiğinde onun altında yer alan birçok kavram yer almaktadır. Dolayısıyla kavramlar öğrenildikçe bunlar arasındaki bağlantılar kurulmaya başlar (Köksal, 2006). Düzenli bir sınıflama ile kavramlar arasındaki ilişkiler zihinde oluşur. Kavram kazanma aşaması en çok formal eğitimde düzenli bir şekilde aktarımın yapıldığı eğitim programlarında üst düzey kavramların öğrenilmesinde önem kazanmaktadır (Ülgen, 2004).

1.1.4.3. Kavram Kazanma Becerisinin Geliştirilmesi

Öğrenilen bilginin düzenli tekrarı kavram kazanma becerisini geliştirmektedir. Bu beceriyi geliştirmek için birey analiz, sentez, sorgulama gibi bir dizi yöntemi kullanabilmek için gerekli yolu doğru olarak öğrenmelidir. Kavram öğrenme becerisi gelişen birey öğrenme sürecini daha hızlı ve sistemli sürdürür (Demir, 2008).

1.1.5. Kavram Öğrenmenin Sınırlılıkları

Kavram öğrenme sürecinde öğretmen kendi yeterliliğini sağlayamamış ise sonuç olarak öğrenci de kavram öğrenmede ve kavram öğrenme becerisini geliştirmede zorluk yaşayacaktır. Bunun yanı sıra öğrencinin öğrenilecek kavramla ilgili hazır bulunuşluğunun olmayışı ya da yanlışlığı ve kavram karmaşası öğretmenin de etkili bir öğrenme süreci yapılandırmasını zorlaştırır (Ülgen, 2004).

Öğrencilerin okula gelmeden önce birçok kavram ile ilgili bilgisi vardır. Bu kavramlar yanlış yapılandırılmış anlamlandırılmış olabilmektedir. Bu kavramlar düzeltilmeden yapılan öğretim süreci de başarısız sonuçlanmaktadır. Özellikle öğrencilerde ilk karşılaşılan bir kavram yanlış bir şemaya oturtulduğunda bunun düzeltilmesi ilerleyen zamanlarda güçleşmektedir. Dolayısıyla bireylerde ön bilgilerinden kaynaklı kavram öğrenmelerinde sınırlılıklar oluşmaktadır (Köseoğlu ve Tümay, 2013)

Kavram karmaşası öğrencilerde iki durumda gözlenir. Bir kavram için birden fazla sözcük kullanımında bir de birçok kavram için bir sözcük kullanımında kavram karmaşası yaşanmaktadır. Ayrıca diller arası çevirilerde de bu durumla karşı karşıya kalınmaktadır. Öğretim ortamının yetersizliği de kavram öğrenmeye bir engel teşkil etmektedir. Öğretim ortamındaki malzeme eksikliği, yeterli etkinliklerin planlanmamış olması, öğretmende bulunan kavram eksiklikleri, sunum hataları bu kapsamda sıralanabilir (Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu, 2007).

1.1.6. Kavram Öğretimi

Kavram öğretimi sunuş yolu ile ve ya buluş yolu yapılabilir. Sunuş yolu ile kavram öğretimi şu şekilde gerçekleşmektedir:

- Kavramın isimlendirilir.
- Kavramın tanımlanır.
- Kavrama örnekler olan ve olmayan durumlar ifade edilir.
- Kavramın ayırt edici özellikleri söylenir.

- Öğrencinin kavrama örnekler vermesi istenir.

Buluş yolu ile kavram öğretimi şu şekilde gerçekleşmektedir:

- Konu genel olarak ifade edilir.
- Kavramın ayırt edici kısımlarına ait örnekler verilir.
- Örneklerin benzer ve farklı kısımları öğrenciye buldurulur.
- Bu kısımların üzerinde durulur.
- Sonuçta kavram öğrencilere tanımlanır.

1.1.7. Kavram Yanılgısı

Kavram yanılgıları, bilimsel anlamda kabul edilmiş ve yapılan çalışmalarda bilim insanlarıncaya ulaşılan sonuçlardan elde edilen kavramlardan farklı olan kavramlardır (Baysen vd. , 2012). Yanlış kavramlar hem öğrenciler hem öğretmenler için eğitimde sorun yaratmaktadır (Yağbasan ve Gülçiçek,2003). Fen eğitiminin amaçlarından biri kavramları anlamlı bir şekilde öğrenciye kazandırabilmektir (Eyidoğan ve Güneysu, 2002). Kavramların yanlış algılanması ya da yanlış genellemeler yapılması kavram yanılgılarına sebep olmaktadır.

Kavram yanılgılarının doğru olarak düzeltilmesi için öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının farkında olması ve bu durumdan rahatsız olması gerekmektedir. Ayrıca kavram yanılgısını ortadan kaldırmak için düzeltilecek olan kavramın öğrenci açısından anlaşılabilir, mantıklı ve uygulanabilir olmalıdır (Türkmen ve Usta, 2007). Öğrencilere öğretilen bilimsel bilgi, öğrencideki yanlış yapılanmayla uyummadığının ilk başta anlaşılmadığı durumunda kavram yanılgıları ortaya çıkmaktadır. Öğrenciler, bu durumda, içinde bulunduğu durumun içinde çıkabilmek için kendince zihinsel yapılanmalara gitmektedirler. Westbrook ve Marek (1991), kavram öğrenme ve kavram yanılgıları ile ilgili şu sonuçlara ulaşmışlardır (Akt. Taşkın-Can ve diğ. , 2006):

- 1.Öğrenciler okula çevrelerinden öğrendikleri ve dışarıdan aldıkları kavramlarla gelirler. Bunlar kalıcı olduğundan değiştirilmesi güç olabilmektedir.
- 2.Öğrencilerin okulda aldıkları derslerin seviyelerine uygun olmaması, öğretmenden ve ders kitabından kaynaklı hatalar yanılgılara sebep olur.
3. Okulda verilen bilgiler önceki yanlış öğrenmeleri giderecek nitelikte olmayabilir.
- 4.Öğretim sırasındaverilen kavramlar düzenli bir şekilde aktarılmadığı için veya öğrenciler bunu düzenli şekilde yapılandıramadığı için öğrenci öğrendiği kavramı farklı durumlarda kullanamayabilir.
- 5.Öğrenci bağlantısız ve yanlış kavramları farklı eğitim dönemlerinde edinmiş olabilir.

Fen ve Teknoloji dersinde de öğrencilerinin birçok kavram yanlışına sahip olduğu bilinmektedir. Fen dersinde öğretilen kavramlar öğrenciler için kompleks bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla kavramlar öğrencilerce zor öğrenilmekte ve kavram yanlışlarına sebebiyet vermektedir (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002). Öğrencilerin kavramlarla ilgili hazır bulunuşluğunun yeni kavramların öğrenilmesinde önemli bir yer tuttuğu düşünülürse, kavram yanlışlarının tespit edilmesi daha da önem kazanmaktadır (Ayvacı ve Çoruhlu, 2009). Öğrencilerin bir kavram hakkında hazır bulunuşluk seviyesi öğrenme ortamı için önemli bir yer tutmaktadır. Kavram yanlışlarını kısaca ifade edecek olursak bir kavramın bilimsel anlamda kabul görmeyen tanımlamalarıdır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

1.1.8. Kavram Yanlışlarının Çeşitleri Ve Sebepleri

Kavram yanlışları bireylerde küçük yaşlardan itibaren oluşmaktadır. Bu yanlışlar okul hayatının başlamasıyla ortaya çıkmaktadır. Düzeltilmesi ise güç olmaktadır.

Kavram yanlışlarının nelerden dolayı kaynaklandığını şu şekilde sıralayabiliriz.

- Ön yargılı düşünceler
- Bilim dışı inanışlar
- Kavramdan kaynaklı yanlış anlamalar
- Konuşma dili yapısının sonucunda oluşan kavram yanlışları
- Doğal olayların sonucunda oluşan kavram yanlışları (Altınyüzük, 2008).

Gürdal, Şahin ve Çağlar (2001) kavramların yanlış öğretilmesinin nedenlerini şöyle sıralamaktadır:

- Çocuklar çevrelerinde yaşadıklarından belli bilgiler öğrenirler ve bu bilgiler yanlış bile olsa değişime direnç gösterir.
- Okul ortamında da yanlış kavramlar öğrenilmektedir.
- Öğretmen, kitap ve öğrenci arasında bağlantı doğru kurulmazsa, öğrenciler kavramları farklı algılayabilirler.
- Bazen sınıf ortamı fen dersleri için uygun olmamaktadır.
- Ders öğrencilere anlattırıldığı zaman öğrenciler sadece kitaptaki bilgiyi ezberlemekte; dolayısıyla da asıl amaca ulaşamamakta öğrencilerin problem çözme yetenekleri gelişmemektedir.
- Eğer öğretmen konular arasında bağlantı kurmazsa öğrenci de kuramaz.
- Öğretmenlerin dersi gerçekleştirme şeklinin yetersiz olması, öğrencilerin dersteki durumları, günlük konuşma dili ile bilimsel dilin birbiri ile

örtüşmemesi, günlük deneyimler sırasında kazanılan yanlış bilgiler, soyut kavramların somutlaştırılmaması, öğretilen bilgilerle günlük hayat arasında bağlantı kurulamaması kavramların yanlış öğrenilmesindeki nedenlerdir.

1.1.9. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi, öğrencilerin kendi sahip oldukları kavramları, doğru olanlarla yani bilimsel kavramlarla değiştirmesi geleneksel öğretim yöntemleri ile mümkün olmamaktadır. Geleneksel yöntemde kavramlar; öğrenciye kavramı ifade eden sözcüğü vererek kavramı tanımlama daha sonra kavrama örnek olabilecek ve olamayacak örnekleri vererek öğrencinin de kavrama örnek oluşturacak ve oluşturamayacak örnekleri sunmasıyla gerçekleştirilir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

Etkinliğini yitirmiş geleneksel yöntemler öğrencide kavramsal değişimi sağlayamamaktadır. Aynı zamanda bilimsel bir kavram için öğrencide kavram kargaşasının oluşmasına sebep olmaktadır. Çünkü ilköğretim öğrencileri öğretmenlerinin bilimsel olay ya da kavramlara ilişkin yaptıkları açıklamaları reddetmeye eğilimlidirler ve kendi düşüncelerini, kavramlarını geliştirmeye uğraşırlar. Çünkü öğrenciler günlük hayatındaki olayları açıklamaya çalışırken daha çok somut düşünürler, fakat bilimsel bilgiler ve kavramlar ise daha çok soyut düşünmeyi gerektirir (Kaplan, 2007).

Yeni bir kavramı öğrenme ve yanlış öğrenilen kavramların düzeltilmesi konusunda genel olarak öğretmen aşağıdaki konularda kendi kendini değerlendirmelidir (Ülgen, 2004).

- Öğrenciyi tanıyabiliyor muyum?
- Kavramı yapısal bir bütünlük içinde ayırtırdım mı?
- Öğrenilecek kavram için uygun malzemeler/örnekler hazırlayabildim mi?
- Kavramın örneklerini ardışık bir sıraya koyabildim mi?
- Örnekleri öğrenciye etkili biçimde sunabiliyor muyum?
- Öğrenciler ile iletişim kurmada yeterli miyim?
- Etkileşim sürecinde öğrenciyi izliyor, gerektiği zamanlarda ona destek verebiliyor muyum?
- Kavram öğrenme faaliyetini, bir sonrasında öğrenilecek kavramla ilişkilendirerek sonuçlandırabiliyor muyum?
- Öğrencinin öğrenme sorumluluğunun farkında olmasına olanak sağlıyor muyum?

1.1.10. Bilgisayar Destekli Öğretim

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle bilgisayarlar daha çok kullanım alanı bulmuştur. Özellikle eğitim ortamlarının vazgeçilmezi olarak yerini almaktadır (Arı ve Bayhan, 2000). Dolayısıyla bu gelişmelerin eğitim düzeyini geliştirerek çağın gereklerini yakalayabilmek için eğitim programlarıyla birleştirilmesi gerekmektedir (Çekbaş, Yakar, Yıldırım ve Savran, 2003). Fen derslerinde bilgisayar kullanılması öğrencileri çok boyutlu düşünmeye iter (Özabacı ve Olgun, 2011). Bu alanda yapılan araştırmalar, bilgisayar destekli öğretim kapsamındaki uygulamaların fen ve teknoloji dersine karşı olan ilgiyi arttırdığını ve akademik başarılarının olumlu anlamda arttığını göstermektedir (Çepni, 2007).

Eğitim-öğretim faaliyetlerinde bilgisayar destekli öğretim öğrenci merkezli süreci destekleyen bir nitelik taşımaktadır. Öğrencilere, farklı durumlar için yeni bilgi üretme ayrıca problem çözmede fen ve teknolojiden fayda sağlayabilmeleri öğretilmelidir. Teknoloji günümüzde hayatın bir parçası haline gelmiştir. Dolayısıyla eğitimde de bilgisayarların sürece dahil edilmesi çok uzun sürmemiştir. Bunun sonucu olarak Milli Eğitim Bakanlığı, dünyadaki gelişmeler ışığında eğitimde bilgisayarlardan yararlanma kapsamında 1984 yılında Bilgisayar Destekli Öğretim Projesini uygulamaya koymuştur. Bu proje sonucunda eğitim sisteminin gelişmesinde önemli adımlar atılarak sistemin düzenleneceği düşünülmektedir (Yaşar, 1998). Eğitim ve öğretimde hem bir amaç, hem de bir araç olarak kullanılan bilgisayarların kullanımını bilmek, artık her bireyin kazanması gereken temel bilgi ve becerileri arasında kabul edilmektedir. Eğitimin bir amacı olarak bilgisayarlar; bilgisayar kullanmasının öğretimi, programlama dillerinin öğretimi ve bilgisayarın ne olduğu gibi bilgilerin öğretiminde kullanılmaktadır. Buna karşın araç olarak bilgisayar; diğer bütün disiplinlerin öğretiminde öğretmene yardımcı olarak kullanılmaktadır. Bilgisayarlar; olgu, kavram, ilke, genelleme, problem çözme, araştırma yapma gibi öğretimlerde yardımcı araç olarak kullanılmaktadır (Tavukcu, 2008). Bilgisayarın eğitim ortamlarında kullanılması ile verimli sonuçların elde edilmiş olması, öğretim ortamlarında bilgisayarların daha çok yer almasını sağlamıştır (Hançer ve Yalçın, 2007). Bilgisayarların öğretim ortamlarına girerek, öğrenme etkinliklerinde bilgisayarların kullanılması ile Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminden bahsedilmeye başlanmıştır.

1.1.10.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları

Bilgisayarlarla gerçekleştirilen öğretimde; öğrenme işini bireyselleştirilerek öğrencinin kendi hızına göre öğrenmesini sağlamak, kaçırdığı veya yetişemediği konulara geri dönerek öğrenebilmesini sağlayarak tam öğrenmenin gerçekleştirilmesini sağlamak, konu tekrarına olanak vermesi,

maliyetinin az olması ve öğretim işinin görselleştirerek gerçekleştirilmesi ile kalıcılığın artmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Demirel vd' ne (2001) göre ise BDÖ' nün amaçları şu şekilde sıralanmaktadır.

1. Öğrencinin öğrenme güdüsünü arttırmak,
2. Öğrencinin bilimsel düşünmesini sağlamak,
3. İşbirlikçi çalışma ortamları oluşturmak,
4. Öğretme yöntemlerini çeşitlendirmek,
5. Öğrencide bireysel öğrenmeyi sağlamak,
6. Öğrencinin düşünme seviyesini arttırarak bu süreci desteklemek,
7. Problemlere mantıksal sonuçlar bulmasını sağlamak,
8. Hipotez kurarak bilimsel düşünmeyi teşvik etmek vb.

1.1.10.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Eğitim öğretim ortamında bilgisayarların üstün yanları ise şunlardır (Keser, 1988):

1. Etkileşimli olduğundan öğrenci bilgisayar ile baş başa kaldığında öz denetim yapabilmeyi öğrenir.
2. Esnek ve pekiştirici bir araçtır.
3. Diğer ders araç gereçleri gibi geneldir.
4. Birçok programı kullanmaya imkan sağlamaktadır.
5. Dersler için hazırlanan program ve yazılımlarda çeşitlilikler yaratarak eğitimi zevkli ve ilgi çekici hale getirebilir.
6. Birey ve grup çalışmalarında kullanılabilir.
7. Programlı öğretimin dayandığı ilkelere uygun bir şekilde uygulamalar yapmayı sağlar.
8. Sorulara verilen cevapları kaydetmeyi sağlayan ve sonuçları bildirebilen bir sınav aracı olarak görülebilir.

Bilgisayar destekli öğretimde amaç, bilgisayarın sağladığı olanakların, öğretilmek istenen bir konu için bilgisayarla etkileşimli olarak ekran başında kullanılmasıdır (Kutluca ve Birgin, 2007). Bilgisayar destekli öğretimden her türlü derste yararlanılabildiği gibi, laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesi tehlikeli ya da pahalı olan deneyler ile genetik çalışmaları gibi laboratuvar çalışmalarında zamanın yeterli olmadığı deneylerde öğrencilere avantaj sağlamaktadır (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

1.1.10.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Dezavantajları ve Sınırlılıkları

Eğitimde bilgisayar kullanmamızı sınırlayan bazı etmenler vardır. Bunları

sıralayacak olursak;

1. Bilgisayarlar için gerekli yapılanmanın pahalı olması.
2. Teknik eleman gerektirmesi.
3. Bilgisayar yazılımlarının dil olarak uyuşmaması
4. Yazılımların istenilen kalitede olamaması
5. Alt yapıdan kaynaklı sorunlar
6. Elde bulunan imkanların teknolojiye ayak uyduramaması
7. Bilgisayarlar için mekan anlamında uygun ortam oluşturulması.
8. Ülkemiz koşullarında pahalı olması
9. Yazılım ve donanımlarda oluşan teknik problemler.
10. Sınıf ortamında planlı kullanılsa da kendi yaşantımızda zaman alması (Uşun, 2000).

1.1.11. Fen Bilimleri Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretim

Fen, dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışmayı amaçlarken; teknoloji, insanların istek ve ihtiyaçlarını doğrultusunda dünyada değişiklikler yapmayı amaçlamaktadır. Fen öğretiminin temel amacı ise fen ve teknoloji okur-yazarı yetiştirilmesini sağlamaktır (MEB, 2005). Fen ve teknoloji öğretimindeki öğrenme yaşantıları ile öğrenciler bireysel manada kendisini idare edebilen insanlar olmaktadır. Fen ve teknoloji dersleri öğrencilere kavramları ezberletmeden öğretmeyi bunun sonucunda ise düşünen, sorgulayan araştırmacı bireyler yetiştirmeyi ister (Okur ve Ünal, 2010).

Her birey birbirinden farklı yapıda olup farklı özellikler bulundurmaktadır. Bu farklılıklar eğitim öğretim sürecinde de etkisini göstermektedir (Çelik ve Çevik, 2011). Eğitim öğretim sürecinde kullanılan teknolojik araçların başında bilgisayar gelmektedir. Bilgisayarlar bireylere uygun eğitim öğretim ortamları oluşturmaya imkan tanır. Günümüzde eğitimle bütünleşmiş bir şekilde kullanılan bilgisayarlar özellikle fen dersleri için geniş bir uygulama sahası sunmaktadır (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Ders içeriği görsel olarak desteklendiğinde öğrenci için ilgi çekici olup sonuç olarak da daha etkili öğrenmeler gerçekleşebilmektedir. Ayrıca bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak hazırlanan programlar sayesinde eğitim öğretim sürecinin verimli hale getirilmesi sağlanacaktır (Özabacı ve Olgun, 2011). Öğrencilerdeki fene karşı olan olumsuz tutum dersin onlara soyut gelmesinden kaynaklanır. Yani deneye dayalı yürütülmeyen fen dersleri öğrenciler için anlamsızlaşmakta sonuç olarak da öğrencinin zihninde fen ve teknoloji dersleri soyut olarak kalmaktadır. Uygulamaya en fazla imkan sağlayan derslerden biri olan fen ve teknoloji dersini etkin bir şekilde işlemek, öğrencinin sürece dahil olması ile anlamlı öğrenmeyi sağlayamaya aynı zamanda eğlenceli hale gelmesine imkan tanıyacaktır. Dolayısı

ile eğitim öğretim ortamları zenginleştirilmesi sağlanmalıdır (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005). Fen ve teknoloji derslerindeki etkileşimli uygulamalar öğrencilerde bilimsel düşünmeyi geliştirir. Derslerde yapılan öğrenciler arası tartışmalar, paylaşımlar öğrencinin bakış açısını genişletir (Çepni, 2007). Bilgisayardaki eğitim programlarında birçok uyarıcı bir arada verilmesi sonucunda öğrencilerin derse karşı olan ilgileri de arttırmaktadır (Daşdemir, Cengiz ve Uzoğlu, 2012).

1.1.12. Bilgisayar Destekli Yazılımlar

Bilgisayar destekli öğretim yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuvar ve yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru içermektedir. En fazla öneme sahip olan kısmın ise yazılım olduğu ve yazılımların kalitesinin BDÖ başarısı ile orantılı olduğu düşünülmektedir (Kara ve Yeşilyurt, 2007).

BDÖ içerisinde kullanılacak olan ders yazılımlarının programın hedefleri kapsamında, eğitim öğretimin hedeflerine uygun bir şekilde geliştirilmesi gereklidir (Güzeller ve Korkmaz, 2007). Kocasaraç (2003), Yiğit ve Akdeniz (2003), ders yazılımlarının kalitesinin istenen seviyede olmayışını şu nedenlerden kaynaklandığını ifade etmiştir:

- Öğrenme yaklaşımlarına ve içeriğe uygun olmaması.
- Teknik özelliklerin eğitsel içeriğin önüne geçmesi.
- Yeni eğitim anlayışı ile uyumsuzluğu
- Kalite anlamında yeterliliğin sağlanamaması sonucu öğretmenlerin beklentilerinin düşük olması.
- Yazılımları değerlendirecek bir alt yapının sağlanamaması.
- Kalitesiz yazılım üretimi.
- Kaliteli yazılımların pahalı olması.
- Alanında uzman kişilerin gelir seviyesi yüksek olanlara yönelmesi
- Bu amaçla çalışan birimlerin olmaması

Sıralanan sorunlar ışığında, eğitim ve öğretim ortamında kullanılacak olan yazılımların iyi bir değerlendirme sürecinden geçerek öğrenciye sunulması gerektiği görülmektedir. İyi bir değerlendirme sürecinden geçmeden öğrenciye sunulan yazılımlar amaca hizmet etme noktasında sıkıntı yaratabilmektedir (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

1.1.13. Ders Yazılımı Çeşitleri

Ders yazılımları belirli amaçlara göre hazırlanır ve kullanılır. Bazı yazılımlar konu tekrarlarına olanak tanırken bazıları ise bir dersin içeriğinin bilgisayar destekli öğrenilmesi amacıyla hazırlanır. Hazırlanma ve kullanıma amaçlarına göre ders yazılımları beş grupta toplanmıştır. Bunlar şu şekildedir (Akkoyunlu, 1998).

1.1.13.1. Alıştırma ve pratik yapma yazılımları

İyi hazırlanmış bu tür programlarla, öğrenciye sınıf ortamında kişileştirilmiş uygulamalarla pratik yaptırılıp, özel hazırlanan ders programları ile süreç daha etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacak duruma getirilmektedir. Bu türden programlar öğretmek amacıyla tasarlanmamalarına rağmen, akıcılık ve ustalığı artırmak için önemli becerileri tekrarlamada öğrenciye fırsatlar sağlar. Bu yazılımlarda süreç şu şekilde ilerler:

- Bilgisayar öğrenciye soruyu yöneltir.
- Öğrenci soruyu cevaplar.
- Bilgisayar cevabın doğruluğunu kontrol edip öğrenciye dönüt sağlar.

Bu tür yazılımlar ile öğrenmeler anlamlı ve kalıcı hale gelebilmektedir. Dolayısıyla alıştırma ve pratik yapma yazılımları, öğretimde kullanılmaya uygun yazılımlardır.

1.1.13.2. Birebir öğretim yazılımları

Bilgisayar destekli öğretimde kullanılan birebir öğretim yazılımları, bilgiyi öğretir, doğrular ve bilgisayarla etkileşim kurmayı teşvik eder. Bu açıdan bu tür yazılımlar ders içinde birçok materyal yerine kullanılabilir. Birebir eğitim yazılımları öğrenciyi güdüleyerek öğrenciye bilgiyi sunan ve öğrencinin içeriği öğrenebilmesi için gerekli alıştırma ve uygulamaları yapmasını sağlayan programlardır. Birebir öğretim yazılımlarında öğrenci programla birebir etkileşim halindedir. Bu programa göre, derste genel olarak önce bazı bilgiler verilir ve daha sonra öğrenenin anlayıp anlamadığı kontrol edilir. Bu kontrole göre yeni bilgiler veya başka bir bakış açısı ile aynı bilgiler ya da ek bilgiler öğrenciye sunulur. Birebir öğretim yazılımında şu aşamalar izlenir:

- Öğrencinin dikkatini çekilerek konudan haberdar etme
- Ön öğrenmeleri hatırlatılarak art alanı harekete geçirme.
- Yeni gereçler sunarak rehberlik etme

- Davranışın oluşması ve sonucunda doğruluğuyla ilgili dönüt sunma
- Davranışı değerlendirip kalıcılığı sağlama.

Özel ders yazılımları da denilen birebir öğretim yazılımları, belirli bir konu veya kavramı öğretmeye yönelik programlardır. Aynı zamanda bilgisayar destekli öğretimde çok kullanılan yazılım türlerinden biridir (Gül,2011).

1.1.13.3. Eğitsel oyunlar

Benzeşim programlarıyla pek çok benzerlik gösterirler. Oyunların ve benzeşim programlarının amacı, becerilerin kazandırılmasını veya öğrenmeyi kolaylaştıran bir öğrenme ortamı sağlamaktır. Bu tür yazılımlar öğrencileri ödüllendirmek ve onların derse karşı ilgilerini toplamak için kullanılmaktadır. Bu amaçla oyun yazılımları diğer etkinliklerle beraber kullanılır. Ayrıca tekrar ve alıştırmaya yapmaya, grup olarak çalışma yapılmasına da imkan tanımaktadır.

1.1.13.4. Benzetim yazılımları

Benzetim, gerçeği temsil eden bir ortamın, etkinliğin veya sürecin oluşturulmasıdır. Benzetim yazılımları, gerçek ortamların sağlanamadığı durumlarda öğrenmeye destek verecek niteliktedir. Benzetim yazılımları eğitim öğretimde zamandan tasarruf etme, sürece öğrencileri katma, deneyleri tehlikesiz ortamlarda gerçekleştirebilme, maddi anlamda fayda sağlama ve ortamı kontrol edebilme imkanları sunmaktadır.

1.1.13.5. Problem çözme yazılımları

Bu programların işleyiş sürecinde, öğrenciler bilim adamına benzetilebilir. Öğrenciler, bilimsel araştırma basamaklarına uygun araştırmalar gerçekleştirebilmektedir. Bu programlarda öğrenciler bireysel olarak çalışmaya daha çok zaman ayırabilmektedir (Kara, 2009).

Problem çözme yazılımlarını problem çözme ve problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik yazılımlar olmak üzere iki çeşittir. Problem çözme yazılımları iki grupta incelense de içerik duruma göre düzenlenerek istenilen hale getirilebilir (Gül, 2011).

Yapılan çalışmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri için “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki kavramlarla ilgili meydana gelen kavram yanılgılarını belirleyip bu yanılgıların giderilmesinde bilgisayar destekli öğretim çerçevesinde hazırlanmış sanal laboratuvar programları kullanarak bilgisayar destekli

öğretimin klasik öğretim şekillerine farkını araştırılmıştır. İncelenen araştırmalarda birçok bilgisayar simülasyonu ve programı ile eğitimde başarının farkı araştırılmış aynı zamanda kavram yanlışlarının bu programlarla giderilme yoluna gidilmiştir (Akpınar, 2006; Balaban-Salı, 2002; Bilgi, 2010; Bozkurt, 2008; Gül, 2011; Kolomuç, 2009; Ulusoy, 2011). Bu araştırmaların bazılarında sadece öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmiş bazılarında ise tespit edilen kavram yanlışları farklı yöntemlerle giderilmeye çalışılmıştır. Bu araştırmayla alanda eksik olduğu düşünülen fen ve teknoloji derslerindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde sanal laboratuvar uygulamalarının etkisi bu araştırmanın konusu haline getirilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinde fen ve teknoloji dersi içinde yer alan “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde yer alan kavram yanlışlarını belirlemek ve bunların giderilmesinde sanal laboratuvar ortamında hazırlanmış etkinlikleri kullanarak bu yöntemin akademik başarıya ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmaktır. Dolayısı ile zor anlaşılan ve soyut kavramlar içeren fen konularına öğrencilerin dikkati çekilerek öğrencilerin başarılarını arttırmak ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamak araştırmanın amacı olarak belirlenmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmada, ortaokul fen ve teknoloji müfredatında yer alan “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki, öğrencilerde var olan kavram yanlışları tespit edilmiştir. Tespit edilen kavram yanlışlarının giderilmesinde ise sanal laboratuvar ortamında hazırlanan etkinlikler kullanılmıştır. Fen öğretiminde öğretmenlere, akademisyenlere, bu alanda çalışan insanlara fen eğitiminde “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin öğretimi ile ilgili sanal ortamda etkinlikler hakkında bir bakış açısı kazandırmak bu konu hakkında genel bir çerçeve çizerek bilgi sahibi olunacağı düşünülmüştür. Günümüzde yürütülen eğitim öğretim faaliyetlerinde uygulamadan uzak anlatımdan ibaret dersler işlendiğini görürüz. Bu şekilde işlenen derslerde öğrencilerde dersten uzaklaşma bunun sonucunda soyut olan kavramların zorlukları da üstüne eklenerek öğrencilerin başarısızlığı kaçınılmaz olmaktadır. Aynı zamanda ülkemizdeki birçok okuldaki laboratuvar eksikliğinden kaynaklanan sıkıntılarda öğretmenlere uygulama şansı vermemektedir (Altınyüzük, 2008). Ancak bilgisayar destekli bir ortamda öğrenciye birçok materyal aynı anda çoğu duyu organına hitap edecek şekilde sunulabilmektedir. Bu şekilde işlenen dersler sayesinde öğrenciler, fen öğretimi baz alınınca, zihinlerinde meydana gelebilecek kavram karmaşalarının ve yanlışlarının önüne

geçilmiş olacaktır. Hem normal şartlar altında gerçekleştiremeyeceği deneyleri, tehlike arz eden, malzeme sıkıntısı oluşturacak uygulamaları yapmaya imkan sağlayacak hem de oluşabilecek kavram yanlışları programlar sayesinde engellenebilecektir. Öğrenciler öğrendikleri konulardaki kavramları tam anlamıyla öğrenmeden bir sonraki üniteye geçemeyeceklerinden bu kavramlar tam anlamıyla yapılandırılana kadar üzerinde durulmaktadır.

Aynı zamanda ortaokulda anlaşılmış fen kavramları ileriki eğitimleri için sağlam bir temel oluşturacağından öğrencilerin başarılarının artmasına imkan sağlanabileceği düşünülmektedir. Tespit edilen kavram yanlışları öğretmenlere öğrencilerin hangi konularda sıkıntı çektiğine hangi kavramların öğrenilmesinde zorluk oluştuğuna mercek tutup eğitim öğretim ortamlarının buna göre düzenlenmesine imkan sağlayacaktır. Yapılan araştırmada ortaokul müfredatında 8.sınıflarda yer alan "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesi araştırma konusu haline getirilmiştir. Bu şekilde alınan örneklem üzerinde öğrencilerdeki kavramların gelişimi izlenip bu ünitedeki kavram yanlışları ortaya konulmuştur. Oluşan kavram yanlışlarının hazırlanan sanal laboratuvar etkinlikleri ile giderilmesi amaçlanmıştır.

1.4. Problem cümlesi

Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesi hakkında sahip oldukları kavram yanlışları sanal laboratuvar uygulamaları kullanılarak düzeltilbilir mi?

1.5. Alt problemler

1. Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinde "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesindeki kavramlarla ilgili kavram yanlışları var mıdır?
2. Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinde Fen ve Teknoloji dersi "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesindeki sanal laboratuvar yönteminin kullanılmasının kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi var mıdır?
3. Fen ve Teknoloji dersinde sanal laboratuvar uygulamaları ile "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinin işlenmesinin öğrencilerin başarısına etkisi var mıdır?
4. Sanal laboratuvar uygulamalarının öğrencilerdeki bilgilerin kalıcılığı sağlamada etkisi var mıdır ?

1.6.Hipotezler

1. H_0 : Deney grubunun (Sanal laboratuvar ile eğitim alan grup) ön test başarı puanları ile kontrol grubunun (Geleneksel yöntemle eğitim alan grup) ön test başarı puanları arasında fark yoktur.
 H_1 : Deney grubunun (Sanal laboratuvar ile eğitim alan grup) ön test başarı puanları ile kontrol grubunun (Geleneksel yöntemle eğitim alan grup) ön test başarı puanları arasında fark vardır.
2. H_0 : Deney grubunda ve kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışlarının arasında fark yoktur.
 H_1 : Deney grubunda ve kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışlarının arasında fark vardır.
3. H_0 : Deney grubunun son test başarı puanları ile kontrol grubu son test başarı puanları arasında fark yoktur.
 H_1 : Deney grubunun son test başarı puanları ile kontrol grubu son test başarı puanları arasında fark vardır.
4. H_0 : Deney grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark yoktur.
 H_1 : Deney grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark vardır.
5. H_0 : Kontrol grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark yoktur.
 H_1 : Kontrol grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark vardır.
6. H_0 : Deney grubunun kalıcılık testi başarı puanları ile kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları arasında fark yoktur.
 H_1 : Deney grubunun kalıcılık testi başarı puanları ile kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları arasında fark vardır.
7. H_0 : Deney grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark yoktur.
 H_1 :Deney grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark vardır.
8. H_0 :Kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark yoktur.
 H_1 : Kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark vardır.

9. H_0 : Deney grubunda tespit edilen kavram yanlışları ile kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışları arasında fark yoktur.
 H_1 : Deney grubunda tespit edilen kavram yanlışları ile kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışları arasında fark vardır.
10. H_0 : Deney grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark yoktur.
 H_1 : Deney grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark vardır.
11. H_0 : Kontrol grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark yoktur.
 H_1 : Kontrol grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark vardır.

1.7. Varsayımlar

- Evrenden alınan örneklem grubunun evreni iyi bir şekilde temsil ettiği
- Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplara homojen olarak dağıldığı
- Uygulamadaki öğrencilerin gerçek bilgi düzeylerini yansıttıkları
- Araştırmada uygulamaya katılan öğrencilerin deney şartları hariç başka etmenlerden etkilenmediği
- Uygulama aşamasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin aralarında bir etkileşim olmadığı
- Belirli bir kontrol değişkeninin deney ve kontrol grupları arasında fark oluşturmadığı varsayılmaktadır.

1.8. Sınırlılıklar

Çalışmanın sınırlılıkları şu şekilde ifade edilebilir.

- Çalışmanın örneklemini 2013–2014 eğitim - öğretim yılında Mersin ili Erdemli ilçesi Hacıhalil Arpaç ve Elvanlı Ortaokullarında 8.sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 31 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Dolayısıyla araştırmanın sonuçları bu örnekleme sınırlı olup genelleme yapmak gibi bir amacı bulunmamaktadır.

- Çalışma ortaokul fen ve teknoloji öğretiminde yer alan “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki konuları baz almaktadır. Uygulanacak olan program sadece bu konularla ile sınırlıdır.
- Derslere devamsızlık yapan öğrenciler uygulama sonuçlarını etkileyebilir.
- Araştırma bir öğretim modeli olan bilgisayar destekli öğretim tabanlı hazırlanmış programlar ve sanal laboratuvarlar ile sınırlıdır.
- Toplamda 10 hafta olmak üzere 40 ders saati uygulama süresi ile sınırlıdır.

1.9.Tanımlar

Eğitim: Ertürk (1972) , eğitim bireyin davranışlarında yaşantı temelli istendik davranış değiştirme süreci olarak ifade edilmiştir.Yeniad (2006) ise eğitimin bir süreç olduğunu sonucunda bireyde bir değişme gerçekleşmesini ve bu değişimin kalıcı olmasını vurgulamıştır.

Öğretim: Bir toplumun içindeki bireylerde var olmasını istediği özellikleri onlara kazandırmayı hedefleyen amaçları belli olan belli bir süreçtir (Arslan, 2007). Öğretimin gerçekleşebilmesi için, öğretmen belirli noktalara dikkat etmelidir. Bunlar ders öncesi hazırlık, öğrencinin hazır bulunuşluğunu dikkate alarak güdülenmeyi sağlama, öğrenme ortamını hazırlama, derse katılımı sağlama, uygun pekiştireçlerle süreci verimli hale getirerek öğrenciye her daim rehber olma olarak sayılabilir (Bilgi,2010).

Bilgisayar destekli öğretim: Bilgisayarın eğitime entegre edilmiş hali olup öğrencilerin bilgisayardaki programlar, sanal ortamlar ve simülasyonlar yardımı ile öğrenim görme şeklidir. Bilgisayar destekli öğrenmeyi bilgisayarla öğrenme, bilgisayardan öğrenme, bilgisayar yönetimli öğretim ve bilgisayar ışığında düşünme bileşenleri oluşturur (Varol, 1997).

Sanal Laboratuvar: Gerçek laboratuvar ortamının sanal ortama taşınmış halidir. Aynı gerçek laboratuvar ortamındaki malzemelerin yer aldığı istenilen deney düzeneklerinin hazırlandığı eğitim ortamlarıdır (Bozkurt ve Sarıkoç, 2008).

Kavram: Çepni, (2007) ye göre; kavram yaşantımız sonucunda bazı varlıkları benzer özelliklerine göre gruplayıp diğer varlıklardan ayrı bölümlere yerleştirerek oluşturduğumuz şemalar olarak ifade edilebilir.

Kavram yanlıgısı: Yapılandırmacı yaklaşımın kurucusu olan Ausubel “ eğer bütün eğitim psikolojisini bir prensibe indirmem gerekseydi şunu söylerdim: öğrenmeyi etkileyen en önemli ve tek faktör öğrencinin zaten bildikleridir.” (Akt:

Altınyüzük, 2008) demiştir. Kavram yanılgıları öğrencinin eğitim öğretim ortamına gelmeden yahut bireylerin kendi edindikleri çoğu zaman kendi kurguladıkları yapılar olarak tanımlanmaktadır (Demir, 2008).

BÖLÜM II

2. İLGİLİ ALANYAZIN

2.1. Fen Bilimleri Alanında Kavram Yanılgıları İle İlgili Yapılan Araştırmalar

İlgili alan yazında tespit edilen kavram yanılgıları öğretmen ve öğrenci bazında değerlendirilmiştir. Tespit edilen bu kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli öğretimin etkisi baz alan araştırmalar incelenmiştir.

2.1.1. Öğretmen ve Öğretmen Adaylarındaki Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar

Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap (2013) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarındaki ışık ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemede kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma için Atatürk Üniversitesi birinci, ikinci ve üçüncü sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturduğu 212 kişi örneklem olarak seçilmiştir. Örnekleme kavram karikatürleri ve açık uçlu sorulardan oluşan iki test ayrı zamanlarda uygulanmıştır. Işık ile ilgili hazırlanan testler ve karikatürler ışığın yayılması, el fenerinin, güneşin, yıldızların ışık yayması, cisimlerin görülebilmesi için ışığa ihtiyaç duyulması konularında hazırlanmıştır. Sorulara verilen cevaplara bakılarak öğretmen adaylarında bilimsellikten uzak bilgilerin olduğu tespit edilmiştir. Kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada başarılı olduğu araştırma sonucunda görülmüştür. Çalışmada öğretmen adaylarında ışık olmayan ortamda da cisimlerin görülebildiği, siyah ve beyaz cisimlerin karanlık ortamda görülemediği, ışık kaynağından yayılan ışığın kaynağa göre değişip değişmediği, mesafeler ve aydınlatma alanları arasındaki ilişki, yıldızlardaki ve Güneş deki ışığın nereden geldiği, uzayın karanlık olması ile ilgili konularda kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Şendur (2012) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarındaki organik kimya içinde yer alan alkenler konusunda bulunan kavram yanılgılarını incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören 73 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma, sadece fen bilgisi öğretmenliği 2.sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak, 16 çoktan seçmeli sorudan oluşan alken kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarında, alkenlerin yapısı ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Kavram yanlışları kavram testinde ve görüşmelerde ortak bir noktada toplanmıştır. Yanlışların birçoğu öğrencilerin önceki öğrenmelerinden kaynaklı olarak açığa çıktığı görülmüştür.

Avcı, Kara, Karaca (2012) birinci sınıf öğretmen adaylarının 'iş' konusundaki bilgilerini tespit etmek ve varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacı ile Fen Bilgisi Öğretmenliği programı birinci sınıfta okuyan 131 öğretmen adayı ile bir araştırma yürütmüşlerdir. Öğretmen adaylarının iş konusundaki bilgilerini tespit etmek için üç aşamalı 5 soru kullanılmıştır. Sorulara verilen yanıtlar gruplandırılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarında birçok kavram yanlışları tespit edilmiş olup bu yanlışlar fizikte iş kavramı vektörler, enerji, kuvvet konularının temelinde yer almaktadır. Sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının iş kavramının bilimsel tanımı ile günlük hayatta kullanılan anlamını karıştırdıkları, yapılan iş ile alınan yol harcanan enerji ile uygulanan kuvvet arasında yanlış ilişki kurdukları görülmüştür. Basit makineler ile ilgili de kavram yanlışları tespit edilmiştir. Diğer sorularda iş-enerji arasında ilişki kurulamadığı, uygulanan kuvvet ile cismin hareket yönünün yanlış ilişkilendirildiği ve fiziğin gerçek hayatla bağdaştırılmadığından kaynaklanan yanlışlar yer almaktadır.

Aydın ve Özkara (2011), fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerindeki atmosferde oluşan doğal elektriklenme konusunda bulunan kavram yanlışlarını tespit amacıyla çalışmalarını yürütmüşlerdir. Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans ve yüksek lisansta öğrenim gören 127 öğrenci ile sürdürülmüştür. Araştırma da tarama yöntemi ile öğrencilerde var olan bir durum ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin şimşek, yıldırım ve gök gürültüsünü açıklamaları istenmiştir. Sorular bu açık uçlu sorulardan alınan cevaplara göre öğrencilerde kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarında öğrencilerin şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü kavramlarını birbirine karıştırdığı, pozitif yüklerin negatif yükler gibi hareket ettiğini düşündükleri görülmüştür. Kavram yanlışlarını gidermede laboratuvar derslerinin etkili olduğu da araştırmanın sonuçları arasında yer almıştır. Öğrenciler şimşek olayını bulutların birbirine sürmesi, zıt yüklü bulutların çarpışması, artı eksi yük geçişi, bulut ile yer arasında olan elektrik yükü geçişi olarak tanımlamışlardır. Yıldırım ve gök gürültüsü ise yine bulutların çarpışması, şimşeğin yere düşmesi olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü kavramlarında karmaşa yaşadıkları bu kavramları doğru tanımlayamadıkları çalışma sonucunda tespit edilmiştir.

Yine aynı yıl yapılan bir diğer çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının çözümler konusundaki kavram yanlışlarını ele almıştır. Demirbaş, Tanrıverdi,

Altınışık, Şahintürk (2011), çalışmalarında çözeltiler konusunu ele almışlardır. Çözeltiler konusunda oluşan kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmışlardır. Veriler 20 soruluk açık uçlu sorulardan oluşan bir test ile toplanmıştır. Bu şekilde kavram yanlışları belirlenmiştir. Belirlenen kavram yanlışları arasında çözünme, çözelti, karışım, heterojen ve homojen kavramları yer almaktadır. Çalışmaya Kırıkkale ve Ahi Evran Üniversitelerinden 45 kişiden oluşan 3. Sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları hazırlanan testle belirlenmiştir. Daha sonra 3 hafta deney grubu ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Derslerin işlenmesinden önce ve sonra kavram yanlışları belirlenmiş ve kontrol grubundaki kavram yanlışlarının aynı kaldığı ancak deney grubundaki kavram yanlışlarının yarısından çoğunun ortadan kalktığı görülmüştür. Başlangıçta belirlenen kavram yanlışları sayısı deney grubunda 30 iken kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı eğitim sürecinden sonra 7 ye inmiştir. Sonuç olarak kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmuştur.

Özdemir, Köse, Bilen (2010) öğretmen adaylarında oluşan kavram yanlışlarını gidermek için Tahmin Et-Gözele-Açıkla yönteminin etkisini araştırmışlardır. Asit- Baz örneğinde bu olayı test etmişlerdir. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde Genel Kimya 3 Laboratuvar dersini alan 69 öğrenci ile bu çalışma yürütülmüştür. Çalışmada bir deney ve iki kontrol grubu yer almaktadır. Araştırmada TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımının uygulandığı bir deney grubu, programdaki laboratuvar yaklaşımının uygulandığı kontrol 1 grubu ve TGA stratejisinin uygulandığı kontrol 2 grubu çalışmada yer almıştır. Bu gruplara ön test ve son testler uygulanmıştır. Testler sonucunda asit ve bazlar konusundaki kavram yanlışları belirlenmiştir. Bir maddenin asit olması için hidrojen içermesi, bazların ise hidroksit içermesinin şart olarak bilinmesi, tüm asitlerin yakıcı ve tahriş edici olması, bir asidin kuvvetli olduğunu bilebilmek için H atom sayısının ve pH'ın gerekli olduğu, kuvvetli ve zayıf asit kavramları tespit edilen kavram yanlışlarıdır. Bu kavram yanlışlarını gidermede ise TGA yöntemi başarılı sonuçlar vermiştir. TGA yöntemi ile birey yanlışı nerde yaptığını görür ve bu yanlışı doğrularla yer değiştirerek anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirir. Bu sayede TGA yöntemine dayalı laboratuvar yaklaşımı öğrenciler üzerinde kavram yanlışlarını gidermede olumlu sonuçlar vermiştir.

Akgün ve Aydın (2009) çalışmalarını 2006–2007 eğitim öğretim yılında Dicle Üniversitesinin Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği bölümü ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan 49 kişi ile yürütmüşlerdir. 24 ü deney 25 i kontrol grubu olarak belirlenen grupta deney grubunda yapılandırıcı öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle dersler gerçekleştirilmiştir. İlk başta her iki gruba da erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarını ve

bilgi eksikliklerini belirlemek için açık uçlu sorular sorulmuştur. Erime ve çözünmenin ne olduğu, çözünmeye sıcaklığın etkisini, erime ve çözünme arasındaki farkın ne olduğunu soran dört adet soru sorulmuştur. Bu sorular sonucunda öğrencilerde maddenin hal değiştirmesi, fiziksel ve kimyasal değişim, erime, kaynama, ayrışma, çözünme kavramlarında kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu kavram yanlışlarının yapılandırıcı yaklaşıma dayalı grup çalışması sonucunda büyük bir kısmının giderildiği gözlenmiştir.

Küçüközer (2009), fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarını ele almıştır. Çalışmada, fen bilgisi öğretmeni adaylarının ses dalgaları hakkında kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, 56 lisans öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere yapılan ankette, sesin yayılması, doğası, sesin özellikleri konularından açık uçlu soru yer almaktadır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarında ses konusu ile ilgili kavram yanlışları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarında ses ile ilgili bilimsellikten uzak bilgiler olduğu gözlenmiştir. Sesin maddesel ortam yayılabileceği, ses yayılırken bir düzen izlemediği, ses inceliği kalınlığı ve frekansı arasında ilişki kurulamadığı ses kaynağının özelliği ile yayılma hızı arasında ilişki kurulamadığı öğretmen adaylarında gözlenen kavram yanlışlarıdır.

Çakılcıoğlu, Başı ve Türkoğlu (2007) çalışmalarında öğretmen adaylarındaki difüzyon kavramı ile ilgili oluşmuş kavram yanlışlarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi tezsiz yüksek lisans öğrencilerinden oluşan 51 kişilik bir grup yer almıştır. Uzmanlarca hazırlanan 19 doğru-yanlış ve 2 açık uçlu sorudan oluşan 21 soruluk bir test hazırlanmıştır. Test sonucunda öğretmen adaylarında difüzyonun zarsız ortamda olmayacağı, difüzyonun az yoğunundan çok yoğununa doğru gerçekleştiği ve osmoz ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının difüzyon ile osmoz olaylarını karıştırdıkları gözlenmiştir. Bu kavram yanlışlarının oluşmasında ise öğrenenlerde maddenin halleri, sıcaklık, basınç, çözelti, çözünürlük, derişim gibi kavramlarının içinin dolu olmaması öğrenilen bir bilginin diğer ortamlara aktarılamaması, kitaplardaki yanlış bilgilendirmeler sebebiyet vermiştir.

Coştu, Ayas ve Ünal (2007) kaynama kavramında oluşan kavram yanlışlarını ve olası sebeplerini araştırmışlardır. Çalışmada daha önce yapılmış araştırmalarda belirlenen kavram yanlışları tespit edilmiştir. Daha sonra belirlenen kavram yanlışlarını hakkında 7 kimya öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bunun neticesinde öğrencilere sorular sorulmuş ve alınan cevaplar gruplandırılarak kavram yanlışları belirlenmiştir.

Akgün, Gönen ve Yılmaz (2005) yaptıkları araştırmada Dicle Üniversitesi 3.sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencileriyle bir kimya konusu olan karışımların yapısı ve iletkenliği ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu kapsamda 31 öğrenci seçilmiştir. İki aşamada yürütülen çalışmanın birinci aşamasında bir çalışma yaprağı hazırlanarak öğrencilere sunulmuştur. İkinci aşamada ise öğrencilerle mülakat yapılmıştır. Çalışma yaprağı ise öğrencilerin uygulayacakları deneylerden ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Gruplara ayrılan öğrenciler çalışma yapraklarındaki 7 adet deneyi uygulayıp deney sonucunda tartışma sorularını yanıtlamışlardır. Öğrencilerden düşük, orta, iyi seviyede cevap verenler seçilip bunlardan oluşan 5 kişilik grupla görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarında suyun elektrik akımını iletmesi konusunda bazı maddelerin iletkenlikleri hakkında çözücü ve çözünen arasındaki ilişki konusunda elektrolit kavramında ve atom-madde arası ilişkilerde kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar ışığında oluşan kavram yanılgılarının bireylerin zihninde farklı şekilde oluşmaları, hayatla bağlantı kurulamaması, öğrendiklerini başka konularla ilişkilendirememeleri ve aşırı genelleme yapmaları yatmaktadır. Oluşan kavram yanılgıları öğretmen adaylarının eğitimi sırasında bu tür çalışmalarla belirlenmeli ve düzeltilme yolunda çalışılmalıdır. Öğretmenlerde oluşacak kavram yanılgıları çalışma hayatlarında daha büyük bir topluluğu etkileyeceğinden önemle üzerinde durulması gereken bir konu olduğu görülmektedir (Akgün ve Aydın, 2009).

2.1.2. İlköğretim Öğrencilerindeki Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar

İlköğretim 8.sınıf öğrencileriyle bir çalışma yapan Akyürek ve Afacan (2013) konu olarak genetik konusunu da içinde barındıran hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesini seçmişlerdir. Bu üniteye kavram yanılgıları kavram çarkı diyagramı ile tespit edilmiş giderilmesi için analogiler ve kavramsal değişim metinlerinin etkisi araştırılmıştır. Örnekleme Kırşehir de bulunan bir ilköğretim okulundaki 26 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yöntem tek grup ön-test son-test modelinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler için düzenlenen etkinliklerle ders işlenmiştir. Öğrencilerde bu üniteye gen, kromozom, adaptasyon, mutasyon gibi kavramlardaki yanlış bilgiler tespit edilip kavramsal değişim metinleriyle düzeltilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerdeki kavram yanılgılarının büyük oranda giderildiği ve öğrencilerin derse karşı meraklarının oluştuğu gözlenmiştir.

Erdoğan ve Özgeç (2012), çalışmasında kavram karikatürlerini kullanmıştır. Çalışmada kavram karikatürlerinin, öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisi ölçülmüştür. Çalışma grubunu 17 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere akademik başarı testi uygulanmış olup mülakatlar da yapılmıştır. Çalışma sonucunda, örnekleme yer alan öğrencilerde sera etkisi ve küresel ısınma konularında birçok kavram yanlışlığı belirlenmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermede büyük ölçüde başarılı olduğu görülmüştür. Öğrencilerde küresel ısınmanın ve sera etkisinin oluşma sebepleri, nasıl engellenebileceği, diğer canlılar ve doğa üzerindeki etkileri konularında kavram yanlışlığı olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler küresel ısınmanın sonuçları ile ilgili de küresel ısınma sebebiyle kutuplardaki buzulların eridiği ve hayvanların neslinin tükeneceği şeklinde düşünceleri yanlışlığı olduğu görülmüştür. Öğrencilerde görülen kavram yanlışlığı günlük hayatta bu kavramların yanlış kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca öğrenciler kavram karikatürlerinin dersi eğlenceli hale getirdiğini dile getirmişlerdir.

Güneş, Dilek, Hoplan ve Güneş (2011) de fotosentez ve solunum konusunda sekizinci sınıf öğrencileriyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma da 46 öğrenci yer almıştır. Öğrencilere öncelikle çoktan seçmeli ve doğru yanlış sorularından oluşan bir test uygulanmıştır. Sonuç olarak da kavram yanlışlığı belirlenmiştir. Öğrencilerde fotosentez ve solunum olayların gerçekleşme zamanları, gerçekleşen bu olaylar sırasında ne kullanıldığı sonucunda hangi ürünün oluştuğu konularında yanlış anlamalar olduğu görülmüştür. Aynı zamanda solunum ve fotosentez kavramlarının birbirine karıştırıldığı da araştırma sonuçlarıyla ortaya konmuştur.

5.sınıflarla yapılan bir çalışmada ise doğal afetler konusunda oluşan kavram yanlışlığı incelenmiştir. Turan ve Kartal (2012) çalışmalarında 20 öğrenci belirlemiştir. Çalışma grubunu, 2009-2010 eğitim öğretim yılında Rize ilinde bulunan Köprüköy İlköğretim Okulu 5. sınıfında öğrenim gören 20 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Öğrencilere ilk olarak doğal afetler konulu bir zihin haritası yaptırılmış daha sonra öğrencilerle zihin haritaları ile ilgili mülakatlar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilerde kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Ayrıca onların kendi yörelerinde olan doğal afetler hakkında daha fazla bilgi sahibi olduğu görülmüştür. Bu da eğitimin yaşamla ilişkilendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Araştırmada deprem, sel, erozyon, toprak kayması, çığ, hortum, yangın kavramlarının öğrencilerde neyi çağrıştırdığı zihin haritalarıyla belirlenmiştir. Öğrenciler doğal afetlere örnek olarak en fazla deprem, sel ve erozyon örneklerini vermişlerdir.

Murat, Kanaldı ve Ünişen (2010) çalışmalarında hayvanların üremesi, büyümesi, gelişmesi konusunda oluşan kavram yanlışlığını ve olası nedenlerini

araştırmışlardır. Araştırmaya Gaziantep ilinde bulunan bir ilköğretim okulundaki 89 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler araştırmacının kendisi tarafından geliştirilen kavram yanlışları tespit testi ve bu teste verdikleri cevapların nedenlerini tespit etmek için seçilen 20 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak iki kısımda toplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin hayvanların yumurta ile/doğurarak çoğalma, yavru gelişiminin yeri, yavru bakımı, yavrularını sütle besleme ve başkalaşım özelliği ile ilgili çeşitli kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.

5.sınıflarda yapılan bir diğer çalışma sindirim sistemi ile ilgili didaktik kökenli kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmıştır. Güngör ve Özgür (2009) 2005–2006 Eğitim-Öğretim yılında Balıkesir ili merkezinde bulunan iki ilköğretim okulunda öğrenim gören 48 ilköğretim beşinci sınıf öğrencisine sindirim sisteminin anatomisi, fizyolojisi ve sağlığı konularında hazırlanan açık uçlu sorular ve anketi öğretimden önce ve sonra uygulamıştır. Öğrencilere çizimler yaptırılmıştır ve bu konuda birçok kavram yanlışısı tespit edilmiştir.

Demir ve Sezek (2009) çalışmasında ilköğretim 8.sınıf öğrencilerindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde grafik materyallerin etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 2007-2008 eğitim öğretim yılında Erzurum da bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 49 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış deney grubuna grafik materyallerle kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. Çalışmada öncelikle öğrencilerde genetik ünitesindeki kavram yanlışları belirlenmiştir. Tespit edilen kavram yanlışları ise DNA, RNA, protein sentezi, kalıtım ve çevrenin etkisi ile genetik bilimi konularında yer almaktadır.

İkinci kademe öğrencilerine yapılan bir diğer araştırma enerji ve enerji ile ilgili kavram yanlışlarını ortaya koymuştur. Yürümezoğlu, Ayas ve Çökelez (2009) çalışmalarında enerji ve enerji ile ilgili kavramları öğrencilerin zihinlerinde nasıl algıladıklarını belirlemeye yönelik olarak yürütmüşlerdir. 120 kişiden oluşan çalışma grubuna dört açık uçlu soru yöneltilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerde enerji, enerjinin kaynağı, enerjinin formu ve enerjinin transferi ilgili kavramlarda yanlışlar tespit edilmiştir.

İlköğretimde yapılan çalışmalara baktığımızda 6. 7. ve 8. sınıfta görülen kavram yanlışlarını birlikte ele alan çalışmalar bulunmaktadır. Yıldırım, Yalçın ve Şensoy (2008) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinde elektrik akımı konusunda bulunan kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmışlardır. Elektrik konusunda 28 soruluk bir çoktan seçmeli test hazırlanmıştır. Hazırlana test, Ankara İl Merkezinde bulunan 1162 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin birçok kavram yanlışısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Hançer (2007) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet konusunda bulunan kavram yanlışları belirlemiştir. Bu kavram

yanılgılarını gidermede bilgisayar destekli öğretimin etkisini araştırmıştır. Ankara il merkezinden seçilen 58 yedinci sınıf öğrencisi örneklem olarak belirlenmiştir. 29 öğrenci kontrol 29 öğrenci deney grubunda yer almıştır. Örneklemdeki öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek için 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Öğrencilerde birçok kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemlerle işlenirken deney grubunda bilgisayar destekli etkinliklerle dersler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli işlenen derslerin geleneksel yöntemlere göre etkililiği gösterilmiştir.

İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarını belirlenmek için Demirci ve Efe (2007) Balıkesir il merkezinde öğrenim görmekte olan 1420 beşinci sınıf öğrencisi ile 2005-2006 eğitim öğretim döneminde bu çalışmayı yürütmüştür. Araştırma bir tarama çalışması olup öğrencilerdeki mevcut durum ortaya konulmak istenmiştir. Öğrencilere sene sonunda üç aşamalı bir test uygulanmıştır. Test ses konusunun kazanımlarına göre düzenlenmiştir. Geliştirme aşamasında testle pilot uygulamalar yapılmıştır. Testin sonucunda öğrencilerde ses ile ilgili birçok kavram yanılgısı belirlenmiştir. Kavram yanılgıları genel olarak ifade edilirse sesin oluşumu, sesin yayılması, sesin hızı, sesin yayıldığı ortam ve sese ait özelliklerde yer aldığı görülmüştür.

Kete (2006) altıncı sınıfların biyoloji konularındaki kavram yanılgılarını incelemiştir. Bu çalışmada müfredat programları ve yönetmeliklerle belirlenmiş olan altıncı sınıf fen bilgisi müfredatında bulunan “Vücudumuzda neler var?” ve “Çevremizi nasıl algılıyoruz” ünitelerinde ortaya çıkan kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. 50 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test geliştirilerek kavram yanılgıları belirlenmiştir. Ege bölgesinde altıncı sınıflardan oluşan 1604 öğrenciden toplanan veriler yardımıyla öğrencilerde besin maddelerin topraktan kökle alındığı, bitkilerin gündüz fotosentez gece solunum yaptığı, kuru soğanın ve patatesin besin depo edilmiş kök olduğu, sebze – meyve anlam yanılgısı, besin zincirinde oluşan sıralamanın hatalı olduğu, işitme organı yapısının yanlış algılandığı ve kan alışverişinde kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Bu kavram yanılgılarının dersin işleme yönteminden ve öğretilmekte oluşabilecek kavram yanılgılarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ezbere dayalı geleneksel öğretim yöntemleri de bireylerin zihinsel anlamda körelmesine ve sonuç olarak yapılandıramadığı bilginin yanılgıya yol açmasına sebep olduğu görülmüştür.

Bir diğer çalışmada birimler konusundaki kavram yanılgıları kütle ve ağırlık örneğinde gösterilmiştir. Koray, Özdemir ve Tatar (2005), ilköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramlarındaki kavram yanılgılarını belirlemek amacı ile altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde çalışma yapmışlardır. Araştırmanın sonucunda ilköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramlarının birimleri ile ilgili birçok sayıda kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür.

Kilogram ve gram birimleri öğrenciler tarafından hem kütle hem de ağırlık için ortak olarak kullanıldığı görülmüştür. Birimlerde yaşanan bu karmaşa öğrencilerde bu konuda kavram yanılgısı olduğunu ortaya koymuştur.

2.2. Fen Bilimleri Alanında Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Alan yazında yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını anlamlı bir biçimde arttırdığı görülmektedir.

Demircioğlu ve Geban'ın (1996) araştırmasında bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretimin problem çözme etkinliklerindeki farkı incelenmiştir. Sonuç olarak geleneksel öğretimle beraber verilen bilgisayar destekli problem çözme etkinliklerinin başarıya olumlu etki ettiği görülmüştür.

Yenice, Sümer, Oktaylar ve Erbil' in (2003), araştırmalarında bilgisayar destekli öğretim yönteminin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisini ortaya koyabilmek için bir deney, bir kontrol grubu seçilmiş ve deney grubunda dersler bilgisayar ortamında işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenmiştir. Ön test-son test uygulaması sonucu veriler analiz edilmiş ve sonuçta deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Kolomuç' un (2004) araştırmasında, konu deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle öğretilirken; kontrol grubuna geleneksel yöntemle öğretilmiştir. Çalışma grubunda bulunan öğrencilere 20 çoktan seçmeli, 5 açık uçlu sorudan oluşan bir test ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilerek açık uçlu sorularda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilirken, testin çoktan seçmeli bölümünde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Gürkan'ın (2005), araştırmasında öğrencilerin “Atomun Yapısı ve Periyodik Çizelge” konusundaki başarılarına ve hatırlamalarına bilgisayar destekli materyallerin etkisi araştırılmıştır. Kontrol gurubunda dersler geleneksel yöntemlerle işlenirken, deney grubunda geleneksel yöntemin yanında bilgisayar destekli öğretim yöntemi de kullanılmıştır. Çalışmada, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntem arasında başarı ve hatırlama açısından, bilgisayar destekli öğretim yönteminin lehine anlamlı bir farklılık bulunurken yöntemin tutumunda herhangi bir değişiklik yaratmadığı saptanmıştır.

Yiğit ve Akdeniz'in (2003) araştırmasında kontrolsüz ön test-son test deseninde ilgili konu kapsamında 9 kişilik grubun ön testlerle bilişsel ve duyuşsal yeterlilikleri belirlenmiştir. Bilgisayar destekli ders uygulaması sonucu aynı gruba son testler verilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda bilgisayar destekli öğretime ve elektrik devreleri ile ilgili puanlarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bilgisayar destekli öğretimin fizik derslerinde uygulamasının gerekliliği ile ilgili tutum puanlarındaki artışı, öğrencilerin yöntemin etkili olduğunu düşündükleri yönünde açıklanmıştır.

Çömek'in (2003) araştırmasında bir deney, bir kontrol grubu seçilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemle gerçekleştirilirken deney grubunda bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan testler yardımıyla elde edilen veriler sonucunda kontrol grubunun başarı düzeyi ile deney grubunun başarı düzeyi arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Ayrıca uygulama süresince, bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrenci motivasyonunu artırdıkları gözlenmiştir.

Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Uçar (2010) çalışmalarında 2002-2003 eğitim-öğretim yılında ortaöğretim 10. sınıflar üzerinde yapılmıştır. Çalışmada Radyoaktifite konusunun bilgisayar destekli ve klasik öğretim süreçleri kullanılarak öğretilmesinin etkinliği araştırılmıştır. Çalışmada iki deney grubu ve klasik öğretim süreçlerinin uygulandığı kontrol grubu bulunmaktadır. Deney gruplarından birine hazırlanan bir aktif öğrenme materyali kullanılarak bilgisayar destekli öğretim, diğer gruba ise bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel anlatım yöntemi birlikte uygulanmıştır. Çalışma sonunda, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla deney grupları öğrencilerinin kimya dersindeki başarılarının arttığı, kimya dersine karşı tutumlarının ve bilgisayara karşı olan tutumlarının daha anlamlı ve olumlu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli yapılandırmanın klasik anlatım ile bir arada uygulandığı deney grubunda diğer deney grubuna göre başarının, kimya dersine ve bilgisayara karşı olan tutumların daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Pektaş, Türkmen ve Solak, (2006) çalışmalarında Fen Bilgisi Öğretmen adaylarına boşaltım ve sindirim sistemi konuları deney gruplarında bilgisayar destekli öğretim ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile anlatılmıştır. Çalışma sonunda; ToolBook isimli yazılımın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim grubunun geleneksel yöntemle eğitim gören kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Başçıftçi (2013) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerine Fen ve Teknoloji dersinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin, klasik anlatım yöntemine göre öğrenci başarısını araştırmıştır. Araştırma Konya ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonunda Fen ve Teknoloji eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin klasik anlatım yöntemlerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelendiği bir başka çalışma Chang (2000) tarafından yapılmıştır. Chang (2000) 151 öğrenci üzerinde yürütmüş olduğu çalışmada, ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Söz konusu çalışmada konular deney grubunda bilgisayar destekli öğretimle öğretilirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle öğretilmiştir. Çalışmanın sonunda, deney ve kontrol gruplarının başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı yönünde bulgular elde edilmiştir.

Soyibo ve Hudson (2000) bilgisayar destekli öğretimin ve sınıf tartışmasının birlikte kullanılmasının, öğrencilerin biyoloji ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarını geliştirip geliştirmedini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada dersleri, deney grubunda sınıf tartışması ve bilgisayar destekli öğretimin birlikte kullanılmasyla yürütülürken; kontrol grubunda sadece tartışma metoduyla yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonuçları, deney ve kontrol gruplarının bilgisayara yönelik son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını, biyolojiye yönelik tutumların son-test puanları arasında ise deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Mitra ve Hullett (1997) tarafından yapılan araştırma, öğretimde Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının artırılması ve Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin değerlendirilmesi konularına odaklanmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin önbilgilerine ulaşmada, öğrencilerin cinsiyet özellikleri ve aynı zamanda BDÖ uygulamalarının etkisi ile ilgili üç farklı çalışmadan elde edilen veriler kullanılarak değerlendirilme yapılmıştır. Ayrıca bilgisayarın sağladığı yararları, öğrencilerin bilgisayara ve BDÖ'e yönelik tutumlarına değinilmiştir. Grup çalışması gibi öğretim stratejileri ile BDÖ'in etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin önbilgilerinin, yaş ve cinsiyet faktörünün BDÖ uygulamaları ile birlikte değerlendirilmesi gerektiği, öğrencilerin başarılarını ve bilgisayara yönelik tutumlarını etkilediği tespit edilmiştir.

Huppert, Lomask ve Lazarowitz (2002); bilgisayar simülasyonunun, öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç beceri edinimleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek akademik başarı sağladığı ve bilimsel süreç becerilerinde artış olduğu yönündedir. Ne kadar yüksek işlemsel safha olursa, o kadar yüksek öğrenci başarısı olduğu görülmüştür. Deneysel gruptaki kızlar ve erkeklerden eşit derecede başarı elde edilmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin akademik başarıları, yüksek bilişsel beceri gerektiren fenedeki

kavramları ve ilkeleri öğrenmenin üstesinden gelmek için düşük akıl yürütme becerilerinin bile yeterli olacağını aslında bununda bilgisayar benzetim programı sayesinde gerçekleştirilebileceğini belirtmektedir. Sonuç olarak araştırmacılar, bilgisayar benzetimi kullanımı sayesinde, öğrencilerin mantıklı düşünme becerilerini gerektiren yapısal bir akıl yürütme safhasında iş yaptıklarını belirtmişlerdir.

Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu (2003)'nun çalışmaları 2001–2002 eğitim-öğretim yılında ilköğretim 8. sınıftan 152 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin kavramada zorlandığı Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı konularının öğretimi için bilgisayar destekli yazılım hazırlanmıştır. Çalışmada bilgisayar yazılımının uygulanan yöntemlere göre 20 öğrencinin tutumlarına ve başarılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada iki deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu bulunmaktadır. Çalışma sonucunda, iki deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubuna göre, fen bilgisi dersindeki başarılarının, fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının, fen bilgisi öğretmenine karşı olan tutumlarının ve bilgisayara karşı olan tutumlarının pozitif yönde geliştiği belirlenmiştir.

Olgun (2006), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine uyguladığı Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrencilerin fen bilgisi tutumları, bilişüstü becerileri ve başarılarına etkisini araştırmayı amaçladığı yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarını ve bilişüstü becerilerini olumlu yönde etkilediğini aynı zamanda başarının BDÖ lehine arttığını tespit etmiştir.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, evren ve örnekleme, değişkenler, veri toplamada kullanılan araçlar, uygulama ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Deseni (Modeli)

Karma yöntemi Green, Krayder ve Mayer (2005) sosyal bilimlerde iki ya da daha fazla analiz veya veri toplama yolunun aynı araştırmada kullanılması olarak ifade etmişlerdir. Karma yöntem için çoklu yöntem, sentez nicel ve nitel yöntemler gibi isimler de kullanılmaktadır. Karma yöntem nitel ve nicel araştırmaları birleştirme gücüyle beraber her iki yaklaşımın sınırlılıklarını minimuma indirmesi sebebiyle tercih edilir (Creswell & Plano Clark, 2011). Nicel yöntem ile birçok veri elde edilebilirken nitel yöntem ile araştırmadan elde edilen verilerden daha derin sonuçlar çıkarılabilir (Greene vd., 2005). Bu araştırmada veri toplama tekniği olarak hem nitel hem nicel boyutları kapsayan karma yöntem deseni kullanılmıştır.

Bir araştırmanın karma yöntem araştırması olarak desenlenmesinde en belirleyici öge araştırma sorularındır. Nitel veya nicel araştırma yöntemlerinin tek başına cevaplayamadığı araştırma soruların için karma yöntemden faydalanılır. Bu araştırma, nitel ve nicel yöntemlerin farklı aşamalarının birlikte kullanıldığı paralel karma yöntem araştırması olarak desenlenmiştir. Bu desende nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanmakta ancak ayrı ayrı analiz edilip yorumlanmaktadır. Paralel karma yöntem araştırması olarak desenlenen bu araştırmanın nitel boyutunda olgubilim, nicel boyutunda ise ön test - son test kontrol gruplu deneme modelinden faydalanılmıştır. Çünkü araştırmada hem 8.sınıf öğrencilerinin belirlenen ünite ile ilgili kavramlarda sahip oldukları kavram yanlışları sanal laboratuvar uygulamaları ile gerçekleştirilen öğretimden önce ve sonra görüşme yolu ile belirlenmeye çalışılmış hem de uygulanan sanal laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi ünite başarı testi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle karma yöntemin avantajlarından yararlanılarak bu araştırmada; öğrencilerin akademik başarılarını deneysel olarak ortaya koymak için nicel verilerden, sahip oldukları kavram yanlışlarındaki değişimi gözlemlemek için nitel verilerden yararlanılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını uygulamadan önce ve sonra derinlemesine incelemek cevaplarının altında yatan sebepleri ortaya çıkarabilmek için karma yöntem yaklaşımının çeşitleme özelliğinden faydalanılmıştır. Bu şekilde nicel ve nitel yaklaşımlardan aynı ölçüde yararlanılarak bir yaklaşımın zayıf tarafları diğer yaklaşımın güçlü taraflarıyla tamamlanmaya çalışılmıştır.

Nicel Boyut: Araştırmanın nicel boyutunda ön test - son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı Mersin ili Erdemli ilçesinde uygulanmıştır. Örneklem belirleme yöntemi olarak uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme ise zaman, para ve iş gücü bakımından bulunan sınırlılıklardan dolayı örneklemin ulaşılabilir ve kolay uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi yöntemidir (Büyüköztürk, 2012).

Nitel Boyut: Araştırmanın nitel boyutunda nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim kapsamında görüşme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle araştırmadan daha derinlemesine veriler elde edilebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Yapılan açıklamalar doğrultusunda öğrencilere ünite başarı testi ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu uygulanmıştır. Araştırmada;

1. Deney ve kontrol grupları yansız olarak belirlenmiştir.
2. Araştırmada ön test, son test ve kalıcılık testi olarak ünite başarı testi uygulanmıştır.
3. Araştırmanın başlangıcında ve uygulama aşamasından sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere görüşme formundaki sorular ile görüşmeler yapılarak kayıt altına alınmıştır.
4. Araştırmanın uygulamasında deney grubuna sanal laboratuvar uygulamaları ile etkileşimli olarak öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma uygun bir öğretim gerçekleştirilmiştir.
5. Araştırma sonunda deney grubundaki öğrencilere kendilerini ve süreci değerlendirmek amacı ile öz değerlendirme formu uygulanmıştır.

3.2 Araştırmanın Evreni ve Çalışma Grubu

Bu araştırmanın evrenini Mersin ili Erdemli ilçesinde bulunan 46 ortaokulun 8. sınıfına devam eden öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme ile belirlenmiş olup aynı ilçede bulunan iki ortaokulun 8.sınıfında öğrenim gören 31 kişiden oluşmaktadır. Örneklemde 14 erkek 17 kız öğrenci yer almaktadır.

3.3. Değişkenler

3.3.1. Bağımsız Değişkenler

Uygulamada kullanılan sanal laboratuvar uygulamaları çalışmanın bağımsız değişkenini temsil etmektedir.

3.3.2. Bağımlı Değişkenler

Öğrencilerin "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesindeki başarıları, tespit edilen kavram yanlışlarındaki değişim ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı çalışmanın bağımlı değişkenlerini temsil etmektedir.

3.4 Veri Toplamada Kullanılan Araçlar

Bu araştırmada verilerin toplanması için "Maddenin Halleri ve Isı" Ünitesi Başarı Testi (ÜBT), Açık Uçlu Görüşme Soruları (AUS) ve Öz Değerlendirme Formu (ÖDF) olmak üzere üç çeşit ölçüm aracı kullanılmıştır.

Nicel Boyut: Nicel boyut açısından verilerin toplanmasında ön test, son test ve kalıcılık testi olarak Ünite Başarı Testi kullanılmıştır.

Nitel Boyut: Nitel boyut açısından veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Bu amaçla 28 sorudan oluşan bir form oluşturularak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda araştırma sonunda deney grubundaki öğrencilere öz değerlendirme formu verilerek kendilerini ve süreci değerlendirmeleri istenmiştir.

3.4.1. Ünite Başarı Testi (ÜBT)

Fen ve teknoloji Ünite Başarı Testi için, ortaokul 8. sınıf Fen ve teknoloji Öğretim Programındaki "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinde bulunan kazanımlar baz alınarak Okumuş (2012) tarafından oluşturulmuş olan test kullanılmıştır. Bu test çoktan seçmeli, 26 sorudan oluşmaktadır.

Testin güvenilirliği KR-20 eşitliği kullanılarak 0,82 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlilik katsayısının 0,00 - 1,00 arasında değer aldığı düşünülürse bu değer 1,00'e yakın olması testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (Çepni, 2009). Testin güvenilirlik katsayısının 0,82 olarak hesaplanması Ünite Başarı Testi'nin güvenilir olduğunu bir göstergesidir. Ancak ünite başarı testindeki bir sorunun yenilenen müfredattaki ünite kazanımlarına uygun olmamasından dolayı soru testten çıkarılmıştır.

Bu test öğrencilerin başarıları arasındaki farkı ölçmek amacıyla çalışma başlamadan önce deney ve kontrol grubuna ön test, çalışma sonunda son test ve çalışma bittikten 8 hafta sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Başarı testi sonuçları soru sayısı üzerinden değerlendirilmiş olup öğrenciler verdikleri doğru cevap sayısına göre 25 puan üzerinden değerlendirilmişlerdir. Ön test olarak uygulanırken grupların başarıları açısından birbirine denk olduğunu görmek amacı, son test olarak uygulanırken sanal laboratuvarın geleneksel öğretim yöntemine oranla etkisini belirlemek, kalıcılık testi olarak uygulandığında ise

yine sanal laboratuvar yönteminin geleneksel öğretim yöntemine oranla öğrencilerin hatırlamasında ne ölçüde etkili olduğunu belirleme amacı güdülmüştür.

3.4.2. Açık Uçlu Sorular (AUS)

Açık uçlu sorular 8. sınıf Fen ve teknoloji Öğretim Programı'ndaki ilgili konunun amaçları ve öğrenci kazanımlarına uygun olarak seçilen kavramların sınıflandırılmasıyla oluşturulmuştur. Sorular belirlenirken öğrencilerin kavram yanlışlarına düşüp düşmediklerini, kavramları anlamlı öğrenip öğrenmediklerini ve kavramlar arası ilişkileri kurup kuramadığını belirleyebilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Toplam 28 açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracının kavramları bilme, ayırt etme ve yerinde kullanmayı ölçmesi hedeflenmiştir. Görüşme soruları müfredatta yer alan 27 kazanım baz alınarak, kazanımlarına uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Açık uçlu sorular belirlenirken öğrencilerin sıklıkla düştükleri kavram yanlışları da temel alınmıştır. Hazırlanan sorular uzman görüşüne sunulurken gerekli düzeltmeler yapılarak görüşme formuna son hali verilmiştir. Yapılan görüşmelerde açıklığı sağlamak amacıyla öğrencilere ek sorular yöneltildiği için görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme formatında gerçekleştirilmiştir.

Açık uçlu sorular çalışma öncesinde uygulanırken grupların sahip oldukları kavram yanlışları bakımından birbirine denk olup olmadıklarını görmek amacı, uygulama sonrasında ise sanal laboratuvar uygulamalarının geleneksel yönteme oranla kavram yanlışlarını gidermede ne ölçüde etkili olduğunu belirleme amacı ile öğrencilere uygulanmıştır.

3.4.3. Öz Değerlendirme Formu

Öğrencilerin uygulama sonrasında kendilerini değerlendirmeleri amacıyla öz değerlendirme formu uygulanmıştır. Öz değerlendirme formu 7 soru içermektedir. Sorular MEB 'in 2013-2014 eğitim öğretim yılında 8. sınıflarda kullanılan Fen ve Teknoloji kitabındaki ek formlardan alınmıştır. Öğrencilerden alınan cevaplar soru bazında analiz edilerek ana başlıklar altında toplanarak yorumlanmıştır.

3.5. Uygulamanın Yürütülmesi

Araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Uygulama başlamadan önce öğrencilere Ünitesi Başarı Testi (ÜBT) ve Açık Uçlu Görüşme soruları (AUS) olmak üzere iki değişken açısından grupların birbirine denk olduğunu görmek

amacıyla uygulanmıştır. Öğrencilere araştırmanın nasıl yürütüleceği hakkında bilgi verildikten sonra görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Her öğrenciye belirli zaman dilimleri içinde (8-10 dk.) sorular yöneltilmiş öğrencilerin cevaplarına göre açıklığı sağlamak için ek sorular ilave edilmiştir.

Bu uygulamalar doğrultusunda bu iki değişkene göre denk olduğu tespit edilen gruptan rastgele biri Kontrol Gurubu, biri de Deney Gurubu olarak belirlenmiştir. Kontrol gurubuna dersler geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Deney gurubunda ise geleneksel yöntemin yanında sanal laboratuvar uygulamaları kullanılmıştır. Deney gurubunda Yenka ve ChemLab programlarında ünite kazanımlarına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanan ve programlarda bulunan etkinlikler yardımıyla dersler gerçekleştirilmiştir.

Uygulamada bilgisayar kullanımında teknik açıdan zorlanan öğrencilere bu konuyla ilgili bilgiler verilerek araştırmacı tarafından yol gösterilmiştir. Uygulama 10 hafta sürmüştür. Uygulama sonunda ÜBT her iki guruba, son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda her iki grupla tekrar görüşmeler yapılarak, gerçekleştirilen eğitim öğretim faaliyetinin kavram yanılgılarını gidermede ne kadar etkili olduğu belirlenmek istenmiştir. Uygulamanın bitiminden 8 hafta sonra, ÜBT kalıcılık Testi olarak her iki guruba tekrar uygulanmıştır. Tüm bu aşamalar sonucunda elde edilen veriler SPSS.22 paket programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda deney grubundaki öğrencileri uygulama sürecinde kendilerini ve süreci değerlendirmek üzere ÖDF uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Nicel boyut: Nicel araştırma tekniklerine göre uygulanan ÜBT sonucunda elde edilen öğrenci puanları SPSS 22 paket programı ile analiz edilmiştir. Değerlendirmelerde anlamlılık seviyesi 0.05 olarak kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilere uygun testi belirlemek amacıyla normallik testi yapılmıştır. Bunun sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilerek parametrik testler ile veriler analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde kullanılan t-testi, aritmetik ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans analizleri yapılmıştır. T-testi, iki örneklem arasındaki farkın anlamlı bir şekilde değişip değişmediğini belirlemek için kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2007). Öğrencilerden elde edilen başarı testi puan ortalama sonuçlarının aralıklı, değişkenlerin ise sürekli olması araştırmada t-testi kullanılmasının nedenidir. Araştırmada deney ve kontrol grubu verileri karşılaştırılırken bağımsız gruplar için t-testi, gruplar kendi içinde değerlendirilirken ise bağımlı gruplar için t-testi kullanılmıştır.

Nitel Boyut: Araştırmanın bu aşamasında öğrencilerle belirli zaman dilimleri içerisinde kavram yanılgıları üzerine gerçekleştirilen görüşmeler ses kayıt cihazı

ile kayıt altına alınmıştır. Daha sonra kayıtlar incelenerek bunların ayrıntılı olarak yazılı hale getirilmesi sağlanmıştır. Öğrencilerin cevapları belirli ana başlıklar altında toplanarak gruplamalar yapılmıştır. Veriler, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretimle ders işlenen kontrol grubunun ve sanal laboratuvara dayalı öğretimle ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin ünite işlenmeden önceki ve ünite tamamlandıktan sonraki bu konudaki görüşlerinden oluşmaktadır. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacı ile öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar araştırmacı ve bir uzman tarafından incelenerek "Görüş Birliği" ve "Görüş Ayrılığı" olan kısımlar tespit edilmiştir. Bunun için Miles ve Huberman'ın (1994), P (Uzlaşma Yüzdesi %) = $\frac{Na \text{ (Görüş Birliği)}}{Na \text{ (Görüş Ayrılığı)} + Nd \text{ (Görüş Ayrılığı)}} \times 100$ formülü kullanılmış ve hesaplama sonucunda $P = \% 87$ değeri bulunarak araştırmanın güvenilir olduğu kabul edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerden ünite sonunda öz değerlendirme formu ile görüşleri alınarak elde edilen veriler yorumlanarak sunulmuştur.

3.7. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kazanımlarına Göre Hazırlanan Etkinlikler

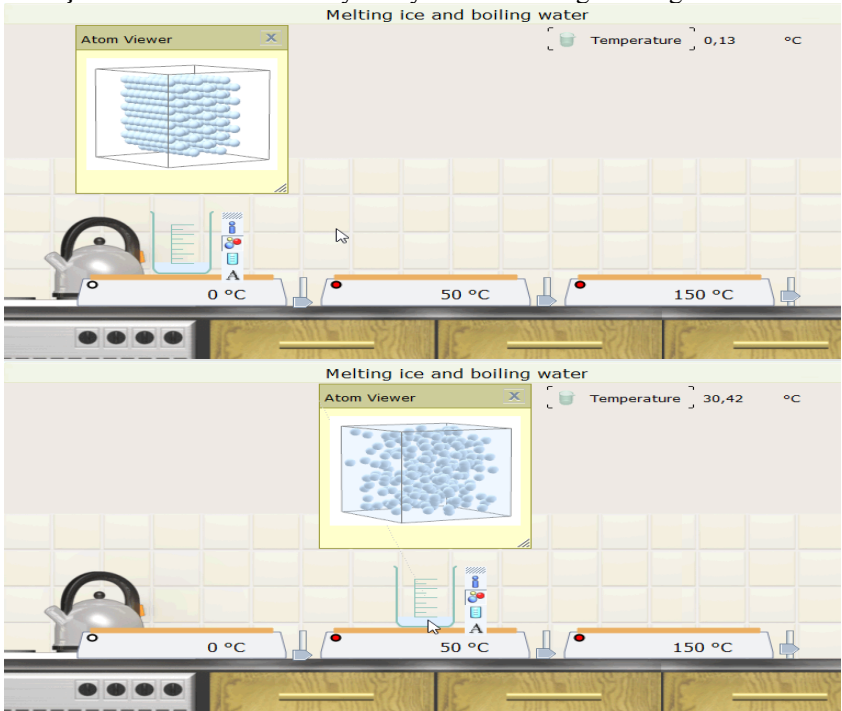
1.Etkinlik: Yenka Programı – Buzun erimesi suyun kaynaması etkinliği

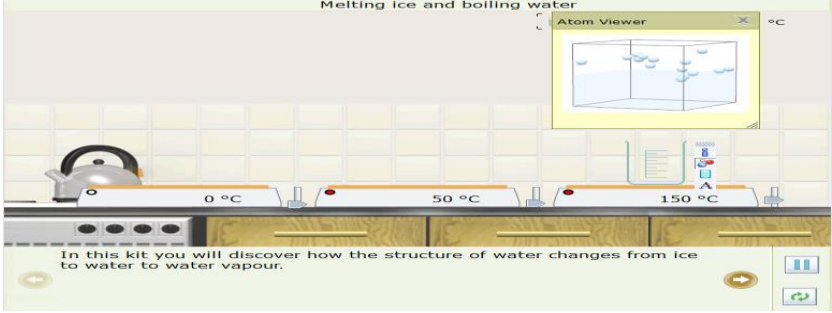
İlgili olduğu kazanım:Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.

Etkinlik açıklaması

Bu bölümde suyun yapısının buzdan suya sudan su buharına geçerken nasıl değiştiğini keşfedeceksiniz. Bunun için beherdeki suyu sırasıyla farklı sıcaklıklardaki ısıtıcıların üzerine yerleştirerek yapısal değişimlerini gözlemleyiniz.

Şekil 1: Buzun erimesi suyun kaynaması etkinliği ekran görüntüsü





2.Etkinlik: Yenka Programı – Sıvıların Isıtılması Etkinliği

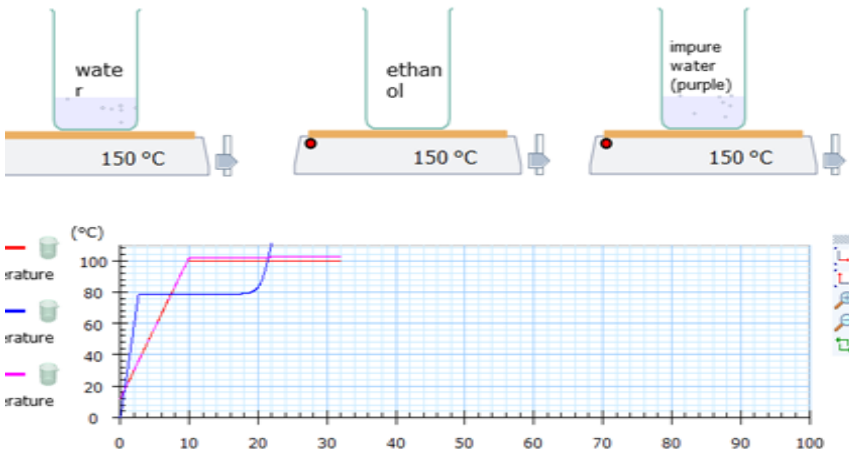
İlgili Olduğu Kazanımlar : Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp-soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir .

Isıyan- soğuyan maddelerin sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir.

Etkinlik açıklaması

Bu bölümde farklı sıvıların ısıtılması incelenecektir. Deneyin başlangıcında deney şişelerinin her biri 50 ml lik farklı sıvılar içermektedir (Saf su, su, etanol. Deney şişelerini ısıtıcıların üzerine yerleştirdikten sonra sıcaklık düğmelerini 150 dereceye kadar yükselterek oluşacak ısınma eğrilerini inceleyiniz.

Şekil 2: Sıvıların ısıtılması etkinliği ekran görüntüsü



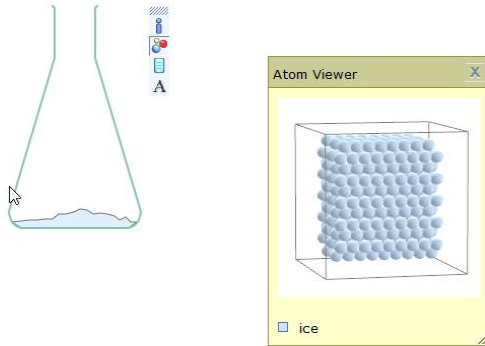
3.Etkinlik: Yenka Programı – Melting - Erime Etkinliği

İlgili Olduğu Kazanım:Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar.

Etkinlik açıklaması

Bu bölümde deney şişesinin içerisinde bulunan katı maddenin molekülleri arasındaki bağların ve ısıtılınca oluşacak molekül hareketliliği incelenecektir.

Şekil 3: Erime etkinlik ekran görüntüsü



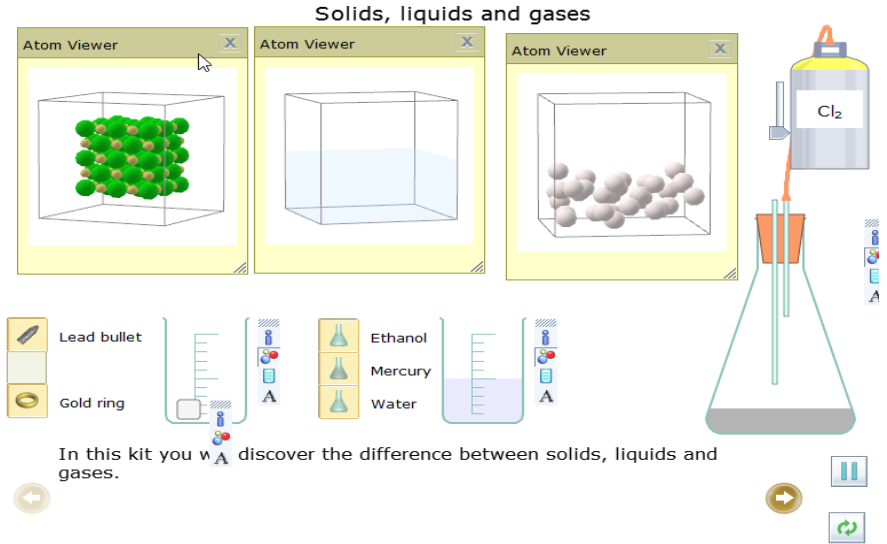
4. Etkinlik: Yenka Programı - Katı, Sıvı ve Gazlar Etkinliği

İlgili Olduğu Kazanım: Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar.

Etkinlik açıklaması

Bu bölümde katı, sıvı ve gaz maddelerin molekülleri incelenecektir.

Şekil 4: Katı, sıvı ve gazlar etkinliği ekran görüntüsü



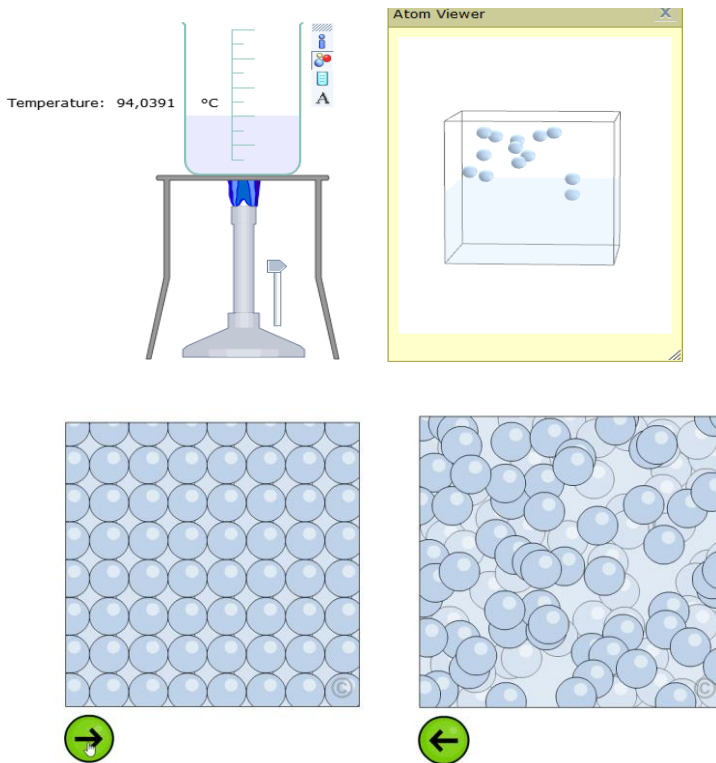
5.Etkinlik: Yenka Programı – Kaynama Etkinliği

İlgili Olduğu Kazanım: Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.

Etkinlik açıklaması

Bu bölümde sıvı bir maddenin ısıtılarak gaz hale geçtiğindeki moleküllerinin hareketleri incelenecektir.

Şekil 5: Kaynama etkinliği ekran görüntüsü



6.Etkinlik: ChemLab Programı - Öz Isı Etkinliği

İlgili Olduğu Kazanım : Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.

Şekil 6: Öz ısı etkinliği ekran görüntüsü

The screenshot displays the ChemLab software interface. The top menu bar includes File, Edit, Equipment, Chemicals, Procedures, Arrange, Options, and Help. Below the menu is a toolbar with various icons for equipment and actions. The main window is divided into a text editor on the left and a workspace on the right. The text editor contains the following procedure steps:

İŞLEM BASAMAKLARI

- 1- İKİ ADET 100 ML LİK BEHER ALINIZ.
- 2- BİRİNCİ BEHERE 20 ML SU EKLEYİNİZ.
- 3- İKİNCİ BEHERE 20 ML ALKOL EKLEYİNİZ.
- 4- ALTLARINA İSPİRTO OCAĞI YERLEŞTİRİNİZ.
- 5- İKİ BEHERİ DE 10 DK ISITINIZ.
- 6- DAHA SONRA İSPİRTO OCAKLARINI KAPATIP SON SICAKLIKLARI ÖLÇÜNÜZ.
- 7- ELDE ETTİĞİNİZ VERİLERE GÖRE YORUMUNUZU YAZINIZ.

In the workspace, two digital thermometers are shown on stands. The left thermometer displays a temperature of 1°C and is labeled "Sample Weig: 1.110 g". The right thermometer also displays 1°C and is labeled "Time: 00:00". Both thermometers have a scale from 0 to 100 mL.

7.Etkinlik: ChemLab Programı - Kütle - Sıcaklık Etkinliği

İlgili Olduğu Kazanımlar: Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.

Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.

Şekil 7: Kütle-sıcaklık etkinliği ekran görüntüsü

The screenshot displays the ChemLab program interface. The top menu bar includes File, Edit, Equipment, Chemicals, Procedures, Arrange, Options, and Help. Below the menu is a toolbar with various icons for equipment and actions. The main window is divided into two panes. The left pane, titled 'Introduction | Procedure | Observations', contains the following text:

İŞLEM BASAMAKLARI

- 1-CHEMICALS BUTONUNA TIKLAYINIZ.
- 2- BİRİ 100 ML LİK DİĞERİ 600 ML LİK BEHER ALINIZ.
- 3- BEHERİN ÜSTÜNE GELİP SAĞ TIKLAYIP "WATER" SEÇİNİZ.
- 4- BEHERLERİ TAMAMEN SU İLE DOLDURUNUZ.
- 5- İÇERİSİNE TERMOMETRE EKLEYİP İLK SICAKLIKLARINI ÖLÇÜNÜZ.
- 6- DAHA SONRA İSPİRTO OCAKLARINI BEHERLERİN ALTINA YERLEŞTİRİP SICAKLIK DEĞİŞİMİNİ GÖZLEYİNİZ.
- 7- ELDE ETTİĞİNİZ SONUÇLARI YAPTIĞINIZ TABLOYA EKLEYİNİZ.

SORU: SİZCE HANGİSİNİN KAYNAMASI İÇİN DAHA UZUN SÜRE GEÇMESİ GEREKTİ.

The right pane shows two beakers on stands, each being heated by a Bunsen burner. The left beaker has a 100 ml scale and a thermometer showing 40°C. The right beaker has a 600 ml scale and a thermometer showing 41°C. A mouse cursor is visible over the right beaker.

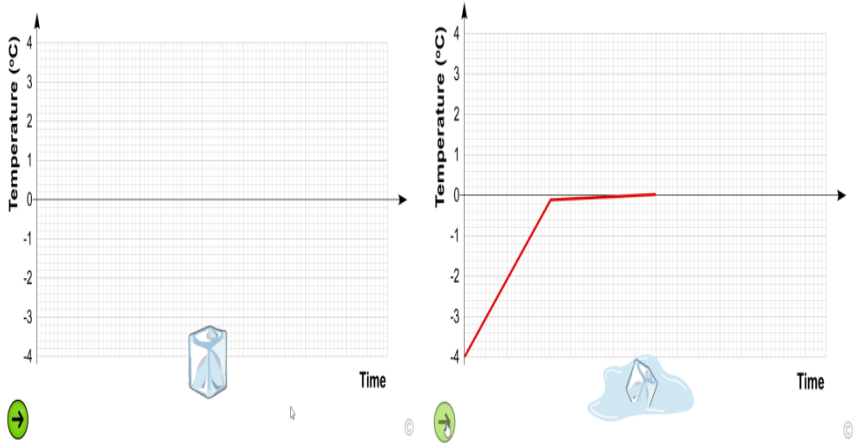
8.Etkinlik:Yenka Programı - Buzun erimesi

İlgili olduğu kazanım:Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.

Etkinlik açıklaması

Bu bölümde buzun sıvı hale geçerken aldığı ısıyı grafik üzerinden gözleyerek hesaplama yapılacaktır.

Şekil 8: Buzun erimesi etkinliği ekran görüntüsü



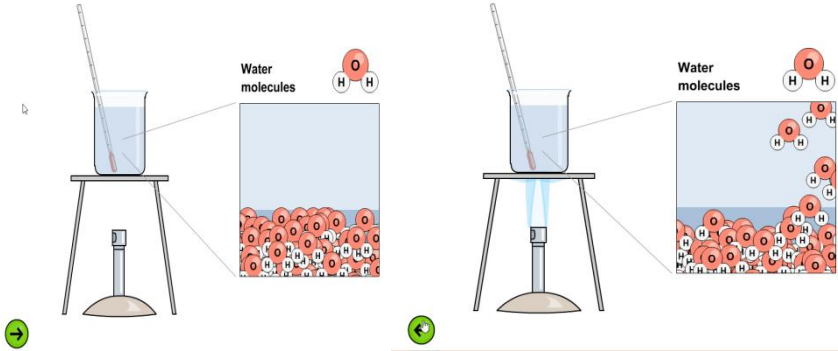
9.Etkinlik: Yenka Programı - Kaynayan ve buharlaşan su

İlgili olduğu kazanım: Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.

Etkinlik açıklaması

Bu bölümde sıvı bir maddenin buharlaşma süreci incelenecektir.

Şekil 9: Kaynayan ve buharlaşan su etkinliği ekran görüntüsü



BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Bu bölümde, verilerin analizleri sonucunda, araştırmanın alt problemlerinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.1. Örnekleme Gruplara Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Örneklem olarak belirlenen iki ortaokulun 8A ve 8B şubelerindeki öğrencilere öncelikle Ünite Başarı Testi ve Açık Uçlu Sorular uygulanmıştır. Uygulanan testler sonucunda elde edilen verilerden sınıfların birbirine denk olduğu görülmüştür. Sınıflardan biri rastgele kontrol grubu olarak (8B), diğeri ise deney grubu olarak (8A) olarak belirlenmiştir. Tablo 4.1' de örneklemedeki öğrencilerin frekans ve yüzde dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Örnekleme Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Grup	f	%
Kontrol Grubu	17	55
Deney Grubu	14	45
Toplam	31	100

Araştırmaya 31 öğrenci katılmış olup 17 si kontrol grubunda 14 ü ise deney grubunda yer almaktadır. Öğrencilerin gruplara dağılımının yakın olduğu görülmektedir.

4.2. Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları

Eldeki bir veri setine, testlerden hangisinin uygun olduğunu belirlemek için normallik testi yapılarak sonucunda veriler normal dağılım gösteriyor ise parametrik testler, veriler normal dağılıma göstermiyor ise parametrik olmayan testler uygulanmalıdır. Büyüköztürk (2007) "n" sayısının 50 ve üzeri olması durumunda "Kolmogrov-Smirnov" testinin kullanılmasını ve n sayısının 50'nin altında olması durumunda "Shapiro-Wilks" testinin kullanılmasını önermektedir. Araştırmanın örnekleme $n= 31$ olduğu için sonuçlar Shapiro-Wilks testi ile değerlendirilmiştir.

Tablo 4.2. Örneklemdeki Öğrencilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Normallik Testi					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Öntest	0,111	31	0,200*	0,939	31	0,079
Sontest	0,128	31	0,200*	0,959	31	0,275
Kalıcılık	0,148	31	0,083	0,966	31	0,426

Anlamlılık seviyesinin, araştırmada istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilen 0.05'ten büyük çıkması, istatistiksel açıdan örneklemdeki verilerin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Bu ise araştırmada elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceği iddiasını kuvvetlendirmektedir.

4.3. Uygulama Öncesi t Testi Bulguları

4.3.1. 1.Hipoteze Ait Bulgular

H_0 : Deney grubunun (sanal laboratuvar destekli eğitim alan öğrenciler) ön test başarı puanları ile Kontrol grubunun (geleneksel yöntemle eğitim alan öğrenciler) ön test başarı puanları arasında fark yoktur.

H_1 : Deney grubunun (sanal laboratuvar destekli eğitim alan öğrenciler) ön test başarı puanları ile Kontrol grubunun (geleneksel yöntemle eğitim alan öğrenciler) ön test başarı puanları arasında fark vardır.

Tablo 4.3.'de kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının sonuçları şu şekildedir.

Tablo 4.3. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının bağımsız örneklem için t testi ile karşılaştırılması.

Ön test	N	X	ss	t	p
Kontrol grubu	17	6.57	2.32	0.513	0.612
Deney grubu	14	6.17	1.87		

Tablo 4.3'ten anlaşılacağı üzere Kontrol Grubunda bulunan 17 öğrencinin aritmetik ortalaması 6.57, Deney Grubunda yer alan 14 öğrencinin aritmetik ortalaması ise 6.17'dir. Kontrol Grubunun ortalaması Deney Grubunun ortalamasına göre daha yüksek olmakla birlikte, aralarında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t=0.51$; $p>0.05$). Dolayısıyla grupların birbirine denk olduğu söylenebilir. Bu sonuç H_0 hipotezini desteklemektedir.

4.3.2. 2. Hipoteze Ait Bulgular

H_0 : Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerde var olan kavram yanlışları farklılık göstermemektedir.

H_1 : Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerde var olan kavram yanlışları farklılık göstermektedir.

Kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilere yöneltilen sorular Tablo 4.4. de gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Görüşme Soruları

Görüşme Soruları	
Konu	Soru
Isı ve Sıcaklık	<i>Isı ve sıcaklık kavramları eş anlamlı mıdır?</i>
	<i>Isı ve sıcaklık birimleri aynı mıdır?</i>
	<i>Isıyı tanımlayabilir misin?</i>
	<i>Sıcaklığı tanımlayabilir misin?</i>
	<i>Sıcaklığı farklı iki madde arasındaki ısı aktarım yönü nasıldır?</i>
	<i>Bir bardak su mu yoksa bir çaydanlık su mu daha önce ısınır, hangisi aynı sıcaklığa gelmek için daha çok ısıya ihtiyaç duyar?</i>
	<i>Isınan bir kap suyu düşündüğümüzde tüm su molekülleri eşit hareket enerjisine mi sahiptir?</i>
Enerji Dönüşümleri ve Öz ısı	<i>Isı ve kinetik enerji arasında ilişki var mıdır? Varsa nasıldır?</i>
	<i>Termometrelerin yapımı hakkında ne biliyorsun?</i>
	<i>Enerji dönüşebilir mi?</i>
Isı Alışverişleri ve Hal Değişimleri	<i>Mekanik veya elektrik enerjisi ısıya dönüşebilir mi? Nasıl?</i>
	<i>Bir maddenin ısınması nasıl gerçekleşir?</i>
	<i>Katı, sıvı ve gazların tanecikleri hakkında bilgi verebilir misin?</i>
Erime ve Donma Isısı	<i>Tanecikler arası en kuvvetli çekim maddenin hangi halindedir?</i>
	<i>Erime nasıl gerçekleşir?</i>
	<i>Buharlaşma nasıl gerçekleşir?</i>
	<i>Erime olayı sırasında madde ısı mı alır ısı mı verir?</i>
	<i>Erime ile donma ilişkisini açıklayınız?</i>
	<i>Erime, donma ve buharlaşma ısıları maddeden maddeye değişebilen değerler midir?</i>
	<i>Soğuk havada bir odaya bir kap su koymanın ne gibi bir faydası olabilir?</i>
Buharlaşma Isısı	<i>Suyun içine yabancı bir madde, mesela tuz eklemek, kaynamasına nasıl etki eder?</i>
	<i>Kışın kar yağın yerlerde tuzlama çalışması yapılmasının nedeni nedir?</i>
	<i>Buharlaşma olayında madde ısı mı alır ısı mı verir?</i>
	<i>Buharlaşmaya örnek verebilir misin? Peki bu olay sonucu ortam ısınır mı soğur mu?</i>
	<i>Erime ısıtı ve donma ısıtı aynı anlamda kullanılabilir mi?</i>
	<i>Buharlaşma ve kaynama aynı anlama mı gelir?</i>
	<i>Buharlaşma ve kaynama arası nasıl bir ilişki vardır?</i>
	<i>Her sıcaklıkta buharlaşma olur mu?</i>

Kontrol ve deney grubunda bulunan öğrencilerin kavram yanılgıları bakımından eşit olup olmadığı Tablo 4.5. de incelenmiştir. Görüşme soruları öğrencilere araştırmanın nasıl yürütüleceği hakkında bilgi verildikten sonra ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Her öğrenciye belirli zaman dilimleri içinde (8 - 10 dk.) sorular yöneltilmiş öğrencilerin cevaplarına göre açıklığı sağlamak için ek sorular ilave edilmiştir.

Çalışma öncesinde kavram yanılgılarını belirlemek üzere öğrencilere yöneltilen görüşme sorularından alınan cevaplar şu şekilde kategorize edilmiştir.

1.Bölüm. Isı ve sıcaklık

Ünitenin ısı - sıcaklık bölümündeki kazanımlar ile ilgili öğrencilere 9 soru yöneltilmiştir. Sorulara verilen cevaplar Tablo 4.5. de gösterilmiştir.

Tablo 4.5 : Isı ve sıcaklık konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri

<i>Soru</i>	<i>Öğrenci Cevapları</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
<i>Isı ve sıcaklık kavramları eş anlamlı mıdır?</i>	<i>Eş anlamlıdır.</i>	24
	<i>Doğru cevap, açıklama var.</i>	2
	<i>Doğru cevap, açıklama yok.</i>	5
<i>Isı ve sıcaklık birimleri aynı mıdır?</i>	<i>Aynıdır.</i>	22
	<i>Farklıdır. Isı birimlerini söyleyemiyor.</i>	6
	<i>Farklıdır. Isı birimlerini söyleyebiliyor.</i>	3
<i>Isıyı tanımlayabilir misin?</i>	<i>Doğru cevap</i>	29
	<i>Tanım dışı ifadeler</i>	2
<i>Sıcaklığı ne ile ifade ederiz, örneklendirebilir misin?</i>	<i>Doğru cevap</i>	29
	<i>Tanım dışı ifadeler</i>	2
<i>Sıcaklığı farklı iki madde arasındaki ısı aktarım yönü nasıldır?</i>	<i>Sıcaktan soğuğa doğrudur.</i>	26
	<i>Soğuktan sıcağa doğrudur.</i>	5
<i>Bir bardak su mu yoksa bir çaydanlık su mu daha önce ısınır? Hangisi aynı sıcaklığa gelmek için</i>	<i>Küçüklüğünden dolayı bardak önce ısınır.</i>	11
	<i>Çaydanlık, ancak açıklama yok.</i>	20

<i>daha çok ısıya ihtiyaç duyar?</i>		
<i>Isınan bir kap suyu</i>	<i>Eşittir.</i>	25
<i>düşündüğümüzde su moleküllerinin hareketi için ne söyleyebiliriz? Eşit midir değil midir?</i>	<i>Eşit değildir.</i>	6
<i>Isı ve kinetik enerji arasında ilişki var mıdır? Varsa nasıldır?</i>	<i>İlişki yoktur.</i>	12
	<i>İlişki vardır, yanlış örnek</i>	10
	<i>İlişki vardır, doğru örnek</i>	9
<i>Termometrelerin yapımı hakkında ne biliyorsunuz?</i>	<i>Doğru cevap</i>	6
	<i>Doğru cevap, açıklama yok</i>	2
	<i>Yanlış cevap.</i>	23

2.Bölüm. Enerji dönüşümleri ve öz ısı

Bu bölümde öğrencilere 3 soru yöneltilmiştir. Sorulara verilen cevapların frekans değerleri Tablo 4.6. da şu şekilde gösterilmiştir.

Tablo 4.6 : Enerji dönüşümleri ve öz ısı konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri

<i>Soru</i>	<i>Öğrenci Cevapları</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
<i>Enerji dönüşebilir mi?</i>	<i>Doğru cevap, uygun örnek</i>	12
	<i>Doğru cevap, yanlış örnek</i>	17
	<i>Yanlış cevap</i>	2
<i>Mekanik veya elektrik enerjisi ısıya dönüşebilir mi, nasıl?</i>	<i>Doğru cevap, uygun örnek</i>	16
	<i>Doğru cevap, yanlış örnek</i>	13
	<i>Yanlış cevap</i>	2
<i>Bir maddenin ısınması nasıl gerçekleşir?</i>	<i>Doğru cevap (sürtünme ile)</i>	2
	<i>Doğru cevap (ısı alışverişi ile)</i>	8
	<i>Cevap yok</i>	21

3.Bölüm. Isı alışverişleri ve hal değişimi

Isı alışverişleri ve hal değişimi ile ilgili kısımda öğrencilere 4 soru yöneltilmiştir. Sorulara verilen cevapların frekans değerleri Tablo 4.7 de gösterilmiştir.

Tablo 4.7 : Isı alışverişleri ve hal değişimleri konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri

<i>Soru</i>	<i>Öğrenci Cevapları</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
<i>Kattı, sıvı ve gazların tanecikleri hakkında bilgi verebilir misin?</i>	<i>Doğru cevap</i>	7
	<i>Yanlış cevap</i>	24
<i>Tanecikler arası en kuvvetli çekim kimdedir?</i>	<i>Doğru cevap</i>	29
	<i>Yanlış cevap</i>	2
<i>Erime nasıl gerçekleşir?</i>	<i>Sıcak ortama konan her şey erir.</i>	26
	<i>Erime için ısı gereklidir.</i>	5
<i>Buharlaşma nasıl gerçekleşir?</i>	<i>Sadece uçucu olan maddeler buharlaşır.</i>	26
	<i>Buharlaşma için ısı gerekir.</i>	5

4.Bölüm. Erime ve donma ısı

Bu bölümde öğrencilere 6 soru yöneltilmiştir. Sorulara verilen cevapların frekans değerleri Tablo 4.8. de şu şekilde gösterilmiştir.

Tablo 4.8 : Erime ve donma konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri

<i>Soru</i>	<i>Öğrenci Cevapları</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
<i>Erime olayı sırasında madde ısı mı alır ısı mı verir?</i>	<i>Isı alır.</i>	6
	<i>Isı verir.</i>	25
<i>Erime ile donma arasındaki ilişkiyi açıklayınız.</i>	<i>İlişki doğru.</i>	15
	<i>İlişki yoktur.</i>	16
<i>Erime, donma ve buharlaşma ısıları</i>	<i>Doğru cevap</i>	17

<i>maddeden maddeye değişebilen değerler midir?</i>	<i>Yanlış cevap</i>	14
<i>Soğuk odada bir odaya bir kap su koymanın ne gibi bir faydası olabilir?</i>	<i>Faydası olur, açıklama yok.</i>	6
	<i>Faydası yoktur.</i>	25
	<i>Etkisi olmaz</i>	13
<i>Suyun içine yabancı bir madde, mesela tuz eklemek, kaynamasına nasıl etki eder?</i>	<i>Etkisi olur, doğru açıklama</i>	3
	<i>Etkisi olur, yanlış açıklama</i>	15
	<i>Doğru cevap</i>	-
<i>Kışın kar yağan yerlerde tuzlama çalışması yapılmasının nedeni nedir?</i>	<i>Yanlış cevap</i>	31

5.Bölüm. Buharlaşma ısısı

Bu bölümde buharlaşma ısısı hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemek üzere öğrencilere 6 soru yöneltilmiştir. Sorulara verilen cevapların frekans değerleri Tablo 4.9 da şu şekilde gösterilmiştir.

Tablo 4.9: Buharlaşma ısısı konusundaki öğrenci cevaplarının sorulara göre frekans değerleri

<i>Soru</i>	<i>Öğrenci Cevapları</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
<i>Buharlaşma olayında madde ısı mı alır ısı mı verir?</i>	<i>Isı alır</i>	20
	<i>Isı verir</i>	11
<i>Buharlaşmaya örnek verebilir misin? Peki bu olay sonucu ortam ısınır mı soğur mu?</i>	<i>Soğur</i>	4
	<i>Isınır</i>	27
<i>Eriye ısısı ve donma ısısı aynı anlamda kullanılabilir mi?</i>	<i>Kullanılabilir.</i>	12
	<i>Kullanılamaz.</i>	19
<i>Buharlaşma ve kaynama aynı anlama mı gelir?</i>	<i>Doğru cevap</i>	23
	<i>Yanlış cevap</i>	8
<i>Buharlaşma ve kaynama arası nasıl bir ilişki vardır?</i>	<i>Doğru cevap, açıklama var</i>	-
	<i>Yanlış cevap</i>	31
	<i>Doğru cevap</i>	7
<i>Her sıcaklıkta buharlaşma olur mu?</i>	<i>Doğru cevap</i>	7
	<i>Yanlış cevap</i>	24

Tablo 4.10: Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi kazanımları (MEB, 2005)

Ders Saati	Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Kazanımları
4	1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;
	Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.
	Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.
	Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder.
3	2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;
	Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar.
	Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir. Suyun öz ısısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir.
3	3. Maddenin ısı alışı-verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;
	Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar.
	Bağların, katılarda sıvılardan daha sağlam olduğu çıkarımını yapar.
	Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar.
	4. Erime/donma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;
	Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir.

	Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır.
4	Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
	Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar.
	Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.
	Buzlanmayı önlemek için başvurulan “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.
	Atatürk’ün bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıklar.
	5. Buharlaştırma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;
	Buharlaştırmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaştırma ısını maddenin türü ile ilişkilendirir.
1	Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.
	Buharlaştırmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir.
	6. Isınma/soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler;
1	Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp-soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir.
	Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir.
16 SAAT	27 KAZANIM

Tablo 4.11. : Ünite Bölümleri ve kazanım sayısı dağılımı

Kazanım Sayısı	Ünite Bölümü
6	Isı ve sıcaklık
5	Enerji dönüşümleri ve öz ısı
4	Isı alışverişleri ve hal değişimleri
7	Erime ve donma ısısı
3	Buharlaştırma ısısı
2	Isınma ve soğuma eğrileri

Tablo 4.12: Ünitenin bölümlerine göre tespit edilen kavram yanlışları

Bölüm	Yöneltilen soru sayısı	Tespit edilen kavram yanlışısı
1. Isı ve sıcaklık	9	<p>Isı ve sıcaklık aynı anlamda kullanılan iki kavramdır.</p> <p>Isı ve sıcaklık birimleri aynıdır.</p> <p>Sıcaklığı farklı iki madde arasında ısı aktarım yönü soğuktan sığağa doğrudur.</p> <p>Bir çaydanlık su bir bardak sudan daha önce ısınır.</p> <p>Isınan bir kap su içindeki tüm su molekülleri eşit hareket enerjisine sahiptir.</p> <p>Isı ve kinetik enerji arasında bir ilişki yoktur.</p> <p>Termometre ısıyı ölçer.</p>
2. Enerji dönüşümleri ve öz ısı	3	<p>Enerji dönüşmez.</p> <p>Mekanik veya elektrik enerjisi ısıya dönüşmez.</p> <p>Bir maddenin ısınması sadece ısı alışverişi yoluyla olur.</p> <p>Bir maddenin ısınması sadece sürtünme yolu ile gerçekleşir.</p>
3. Isı alışverişleri ve hal değişimleri	4	<p>Katı maddenin tanecikleri sıkışık olmakla beraber gaz daha aralıklı sıvı ise daha çok aralıktır.</p> <p>Gazlar ve sıvılar aynı tanecik yapısına sahip olup katılar farklıdır.</p> <p>Yazın sıcak havalarda ortama konan her madde erir.</p> <p>Erime olayı sırasında madde ısı verir.</p>
4. Erime ve donma ısıları	6	<p>Erime ve donma olayları ilişkisiz olaylardır.</p> <p>Isıtılan her madde erir soğutulan maddeler ise donar.</p> <p>Erime, donma ve buharlaşma ısıları maddeden maddeye değişmeyen değerlerdir.</p> <p>Soğuk bir odaya bir kap su koymanın hiçbir faydası yoktur.</p> <p>Suyun içine tuz eklemek onun kaynama süresine etki etmez ve ya daha çabuk kaynamasına sebep olur.</p> <p>Kışın kar yağın yerlerde tuzlama çalışması kayganlığı önlemek için yapılır.</p>
5. Buharlaşma ısıları	6	<p>Buharlaşma olayında madde ısı verir.</p> <p>Buharlaşma sonucunda ortam ısınır.</p> <p>Erime ve donma ısıları aynı anlamda kullanılan kavramlardır.</p> <p>Buharlaşma ve kaynama aynı kavramlardır.</p> <p>Her sıcaklıkta buharlaşma olmaz buharlaşma için belli bir sıcaklık gereklidir.</p>

4.4. Uygulama Sonrası t Testi Bulguları

4.4.1. 3.Hipoteze Ait Bulgular

H_0 : Deney grubunun son test başarı puanları ile kontrol grubu son test başarı puanları arasında fark yoktur.

H_1 : Deney grubunun son test başarı puanları ile kontrol grubu son test başarı puanları arasında fark vardır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere 10 haftalık öğretimin sonunda son test olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları bağımlı t-testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4.13 'de kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ünite başarı testi son test puanları karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.13 : Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test Puanlarının Bağımsız Örneklem İçin t Testi İle Karşılaştırılması

Son test	N	X	ss	t	p
Kontrol grubu	17	17.23	2.99	6.14	0.000
Deney grubu	14	22.57	1.78		

4.4.2. 4. Hipoteze Ait Bulgular

H_0 : Deney grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark yoktur.

H_1 : Deney grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark vardır.

Deney grubundaki öğrencilere 10 haftalık öğretimin sonunda son test olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları ile uygulama öncesinde ön test olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları bağımlı t-testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4.14 'de deney grubunun ünite başarı testi sonuçlarının ön test son test karşılaştırılması yapılmıştır.

Tablo 4.14: DeneY Grubundaki Öğrencilerinin Ünite Başarı Testi Sonuçlarının Ön Test Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t Testi İle Karşılaştırılması

DeneY Grubu	N	X	ss	t	p
Ön test	14	6.17	1.86	-26.981	0.000
Son test	14	22.57	1.78		

4.4.3. 5.Hipoteze Ait Bulgular

H₀: Kontrol grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark yoktur.

H₁: Kontrol grubunun son test başarı puanları ile ön test başarı puanları arasında fark vardır.

Kontrol grubundaki öğrencilere 10 haftalık öğretimin sonunda son test olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları ile uygulama öncesinde ön test olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları bağımlı t-testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4.15 'de kontrol grubunun ünite başarı testi sonuçlarının ön test son test karşılaştırılması yapılmıştır.

Tablo 4.15: Kontrol Grubundaki Öğrencilerinin Ünite Başarı Testi Sonuçlarının Ön Test Son Test Puanlarının Bağımlı Grup t Testi İle Karşılaştırılması

Kontrol Grubu	N	X	ss	t	p
Ön test	17	6.57	2.32	-11.56	0.000
Son test	17	17.23	2.99		

4.4.4. 6.Hipoteze Ait Bulgular

H₀: DeneY grubunun kalıcılık testi başarı puanları ile kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları arasında fark yoktur.

H₁: DeneY grubunun kalıcılık testi başarı puanları ile kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları arasında fark vardır.

Deney grubundaki öğrencilere öğretimden 8 hafta sonrasında kalıcılık testi olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları ile kontrol grubundaki öğrencilere öğretimden 8 hafta sonrasında kalıcılık testi olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4.16' da deney grubunun kalıcılık testi başarı puanları ile kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.16: Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin Ünite Başarı Testi Kalıcılık Test Puanlarının Bağımsız Örneklem İçin t Testi İle Karşılaştırılması

Kalıcılık Testi	N	X	ss	t	p
Deney Grubu	14	21.71	1.85	7.414	0.000
Kontrol Grubu	17	14.94	2.96		

4.4.5. 7.Hipotez Ait Bulgular

H₀: Deney grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark yoktur.

H₁: Deney grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark vardır.

Deney grubundaki öğrencilere 10 haftalık öğretimin sonunda son test olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları ile 8 hafta sonunda kalıcılık testi olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları bağımlı t-testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4.17'de elde edilen veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.17. Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımlı Örneklem T Testi ile Karşılaştırılması

Deney Grubu	N	X	ss	t	p
Son test	14	22.57	1.78	2.053	0.061
Kalıcılık	14	21.71	1.85		

4.4.6. 8.Hipoteze Ait Bulgular

H_0 : Kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark yoktur.

H_1 : Kontrol grubu kalıcılık testi başarı puanları ile son test başarı puanları arasında fark vardır.

Kontrol grubundaki öğrencilere 10 haftalık öğretimin sonunda son test olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları ile 8 hafta sonunda kalıcılık testi olarak uygulanan ünite başarı testi sonuçları bağımlı t-testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4.18'de elde edilen veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.18. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımlı Örneklem t Testi ile Karşılaştırılması

Kontrol Grubu	N	X	ss	t	p
Son test	17	17.23	2.99	3.490	0.003
Kalıcılık	17	14.94	2.96		

4.4.7. 9, 10 ve 11. Hipoteze Ait Bulgular

9.Hipotez

H_0 : Deney grubunda tespit edilen kavram yanlışları ile kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışları arasında fark yoktur.

H_1 : Deney grubunda tespit edilen kavram yanlışları ile kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışları arasında fark vardır.

10.Hipotez

H_0 : Deney grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark yoktur.

H_1 : Deney grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark vardır.

11.Hipotez

H_0 : Kontrol grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark yoktur.

H₁: Kontrol grubunda uygulamadan önce tespit edilen kavram yanlışları ile sonra tespit edilen kavram yanlışları arasında fark vardır.

9. , 10. ve 11. hipotezlere göre veriler incelenmiş ve tablolarda karşılaştırılmıştır. Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinde “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki kavramlarla ilgili kavram yanlışları vardır. Maddenin halleri ve ısı ünitesi kapsamında hazırlanmış görüşme sorularına öğrenciler tarafından verilen cevaplar analiz edilerek tespit edilen kavram yanlışları irdelenmiştir. Sonuçta deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında kavram yanlışları açısından farklılık olduğu gözlenmiştir. Deney grubunun ve kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrasında tespit edilen kavram yanlışlarında da elde edilen veriler sonucunda farklılık olduğu gözlenmiştir. Öğrencilere yöneltilen sorular ve öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir.

4.4.7.1. Açık Uçlu Görüşme Sorularının Ön Test- Son Test Karşılaştırmalı Sonuçları

Maddenin halleri ve ısı ünitesi sanal laboratuvar uygulamalarında hazırlanan etkinliklerle gerçekleştirildikten sonra öğrencilerdeki kavram yanlışlarının değişimini gözlemek amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Uygulama sonrası öğrencilerdeki kavram yanlışlarının ön ve son görüşme sonuçlarının ünite alanlarına göre ayrılan sorulardaki frekans ve analiz tabloları şu şekilde gösterilmiştir.

Öğrencilere Maddenin Halleri ve Isı ünitesinde ısı ve sıcaklık bölümünde dokuz soru yöneltilmiştir. Alınan cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.19 da gösterilmiştir.

Altıncı soruda cevaplar iki başlıkta toplanmıştır. İlk satırdaki değerler bir çaydanlık suyun bardaktan önce ısındığını, ikinci satırdaki değerler bardağın küçük olduğu için daha önce ısındığını ifade etmiştir.

Tablo 4.19. : Isı ve sıcaklık bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi

Konu	Soru	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		N:14	N:14	N:17	N:17	N:17	N:17	N:17	N:17
		f	%	f	%	f	%	f	%
Isı ve sıcaklık	1	13	93	-	0	11	64	3	18
	2	10	71	3	21	12	70	5	29
	3	13	93	2	14	16	94	7	41
	4	14	100	3	21	15	88	7	41
	5	2	14	-	0	3	18	1	6
	6	10	71	-	0	10	59	2	12
		4	28	1	7	7	41	3	18
	7	11	78	2	14	14	82	7	41
	8	5	36	-	0	7	41	2	12
9	6	43	-	0	5	29	-	0	

Öğrencilere bu bölümde ısı ve sıcaklık kavramlarının ne olduğu, birbiriyle ilişkisi, termometrelerin kullanımı ile ilgili sorular sorulmuştur. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerden eğitim öğretimden sonra yapılan görüşmelerde alınan cevaplardaki kavram yanlışlıklarının ön görüşmelerdeki tespit edilen kavram yanlışlarından az olduğu görülmektedir. Ancak deney grubundaki farkın daha büyük olduğu bir, beş, altı, sekiz ve dokuzuncu sorularda ise kavram yanlışlıklarının tamamen giderildiği gözlenmiştir.

Enerji dönüşümleri ve öz ısı bölümünde öğrencilere üç soru yöneltilmiştir. Alınan cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.20 de

gösterilmiştir. 12. soruda öğrencilerin cevapları ısınmanın ısı alışverişi ve sürtünme yoluyla olmak üzere iki başlıkta toplandığı görülmüştür. Tabloda ilk satır ısı alışverişi ile ikinci satır sürtünme yolu ile gerçekleşeceğini ifade eden cevapları içermektedir.

Tablo 4.20. : Enerji dönüşümleri ve öz ısı bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi

Konu	Soru	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		N:14	N:14	N:14	N:14	N:17	N:17	N:17	N:17
		f	%	f	%	f	%	f	%
Enerji dönüşümleri ve öz ısı	10	1	7	-	0	1	6	-	0
	11	9	64	-	0	6	35	2	12
	12	3	21	-	0	5	29	2	12
		2	14	-	0	-	-	-	-

Öğrencilere bu bölümde çeşitli enerji türlerinin ısıya dönüşümü ve maddenin ısınmasının nasıl gerçekleştiği ile ilgili sorular sorulmuştur. Deney grubunda bulunan öğrencilerde eğitim öğretimden sonra gerçekleştirilen görüşmelerde kavram yanlışlarının tamamen giderildiğini kontrol grubunda ise azalmasına rağmen 11. ve 12. sorularda iki kişide hala kavram yanlışlığı bulunduğu görülmektedir.

Isı alışverişleri ve hal değişimleri bölümünde öğrencilere dört soru yöneltilmiştir. Alınan cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.21 de gösterilmiştir. 13.soruda öğrenci cevapları iki grupta toplanmış olup birinci grup katı tanecikleri doğru ifade ederken gaz ve sıvı taneciklerin özelliklerini birbirine karıştırmış, ikinci grup gazların ve sıvıların aynı yapıya sahip olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 4.21. : Isı alışverişi ve hal değişimleri bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi

Konu	Soru	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		N:14	N:14	N:14	N:14	N:17	N:17	N:17	N:17
		f	%	f	%	f	%	f	%
Isı alışverişi ve hal değişimleri	13	9	64	-	0	7	41	2	12
		4	28	-	0	4	23	-	0
	14	1	7	-	0	1	6	-	0
	15	12	86	-	0	14	82	4	28
	16	3	21	-	0	5	29	1	6

Bu bölümde maddenin tanecikli yapısı hakkında, erime ve buharlaşma olaylarının özellikleri ile ilgili sorular öğrencilere yöneltilmiştir. Deney grubunda eğitim öğretiminde sonra gerçekleştirilen görüşmelerde kavram yanlışlıklarının tamamen giderildiği kontrol grubunda 13. , 15. ve 16. ise sorularda kavram yanlışlıklarının bulunduğu görülmektedir.

Erime ve donma ısısı bölümünde öğrencilere altı soru yöneltilmiştir. Alınan cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.22 de gösterilmiştir.

Tablo 4.22. : Erime ve donma ısısı bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi

Konu	Soru	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		N:14	N:14	N:14	N:14	N:17	N:17	N:17	N:17
		f	%	f	%	f	%	f	%
Erime ve Donma Isısı	17	10	71	-	0	7	41	2	12
	18	10	71	-	0	6	35	-	0

19	7	50	-	0	7	41	1	6
20	11	78	5	36	14	82	9	53
21	12	86	2	14	16	94	6	35
22	14	100	-	0	17	100	4	28

Bu bölümde öğrencilere erime ve donma olayların nasıl gerçekleştiği ve bu olaylara etki eden dış etkenlerin nasıl bir değişiklik yaratabileceği ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Deney grubunda 20. ve 21. sorularda kavram yanlışlarının eğitim ve öğretimden sonra azalarak devam ettiği kontrol grubunda ise 18. soru hariç tüm sorularda kavram yanlışlarının bulunduğu görülmektedir.

Buharlaştırma ısısı bölümünde öğrencilere altı soru yöneltilmiştir. Alınan cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.23 de gösterilmiştir.

Tablo 4.23. : Buharlaştırma ısısı bölümündeki sorularda kavram yanlışlığı bulunan öğrencilerin frekans ve yüzdesi

Konu	Soru	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		N:14	N:14	N:17	N:17	N:17	N:17		
		f	%	f	%	f	%	f	%
Buharlaştırma Isısı	23	12	86	-	0	11	65	2	12
	24	12	86	-	0	15	88	4	23
	25	7	50	-	0	5	29	-	0
	26	12	86	-	0	11	65	-	0
	27	12	86	-	0	12	70	6	35
	28	13	93	4	28	14	82	8	47

Bu bölümde öğrencilere buharlaşma ve kaynama olaylarının farklılıkları, arasındaki ilişki ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Deney grubunda 28. soru hariç tüm sorulardan alınan cevaplar doğru bilgiler içermektedir. Kontrol grubunda ise 25. ve 26. sorularda kavram yanlışlarının giderildiği diğer sorularda hala devam ettiği görülmektedir.

4.4.8. Öz Değerlendirme Formu Verileri

Deney grubunda bulunan öğrencilere sanal laboratuvar ile gerçekleştirilen ünite sonunda kendilerini değerlendirmek ve sanal laboratuvar hakkındaki fikirlerini almak üzere öz değerlendirme formu dağıtılmıştır. Öğrencilerden alınan cevaplar aşağıdaki gibidir.

Öğrencilere öz değerlendirme formunda 7 tane soru yöneltilmiştir. Sorular ve alınan cevaplar şu şekildedir.

4.4.8.1. 1.Soruya verilen cevaplar

Birinci soru 'Maddenin halleri ve ısı ünitesinde ne öğrendim?' şeklinde olup alınan cevaplar şu şekildedir. (E ve K harfleri cinsiyetlerini belirtmektedir.)

- E-1** Maddenin sahip olduğu toplam hareket enerjisinin ısı olarak ifade edildiği, ısının bir enerji türü olduğunu
- K-1** Isınma - soğuma eğrileri ve öz ısıyı, buharlaşmanın ısı alan yoğuşmanın ısı veren bir olay olduğunu, erime ve donmanın birbirine zıt olaylar olduğunu, ısı ve sıcaklık arasındaki farkı
- K-2** Isı alışverişinin nasıl gerçekleştiğini, sıvılar kaynadıkça tanecikler arasındaki mesafenin arttığını
- K-3** Isı ve sıcaklığın aynı olmadığını, her maddenin öz ısısının farklı olduğunu.
- E-2** Isının akış yönünü ve ısı alışverişini, ısı ve sıcaklığın farklı olduğunu.
- E-3** Isı ve sıcaklığın farkını, ısının akış yönünü ve öz ısıyı.
- E-4** Isı - sıcaklık farkını, kütle - sıcaklık ilişkisini, ısının nelere bağlı olduğunu, termometre yapmayı ve ısınma - soğuma eğrilerini.
- K-4** Isı - sıcaklık farkını ve arasındaki ilişkiyi, kütle - sıcaklık ve kütle- ısı ilişkisini, enerji dönüşümlerinde ısının yerini, öz ısının maddenin ayırt edici bir özelliği olduğunu.
- K-5** Katı - sıvı - gaz arasındaki ilişkiyi ve taneciklerinin farkını, erime, donma, buharlaşma ve yoğuşma olaylarını.
- K-6** Isı ve sıcaklığın farkını, ısının kalorimetre kabı ile sıcaklığın ise termometre ile ölçüldüğünü, ısının kütleye bağlı olduğunu.

- K-7** Isı - sıcaklık farkını, kütle - sıcaklık ilişkisini, ısının nelere bağlı olduğunu, termometre yapmayı ve ısınma - soğuma eğrilerini.
- K-8** Isı ve sıcaklığın aynı olmadığını, her maddenin öz ısısının farklı olduğunu.
- K-9** Isı ve sıcaklığın farkını, ısının nelere bağlı olduğunu, termometre yapmayı, hal değişimlerini.
- K-10** Isı alışverişinin nasıl gerçekleştiğini, sıvılar kaynadıkça tanecikler arasındaki mesafenin arttığını ve ısınan taneciklerin hareket enerjisinin arttığını.

4.4.8.2.2. Soruya verilen cevaplar

İkinci soru 'Bu ünite de neyi iyi yaptım? Neden?' şeklinde olup öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir.

- E-1** Termometrelerin kullanımını ve ölçümünü, çünkü ünite de bunu çok iyi öğrendim.
- K-1** Deneylerin yorumlanmasını ve raporlaştırılmasını iyi yaptım. Çünkü deneyleri yaparken nasıl olduğunu ve ne sonuca varacağını çabucak anladım.
- K-2** Isı akış yönünü, çünkü ısının sıcaktan soğuğa doğru olduğunu deneylerde öğrendim. Ayrıca ısınma ve soğuma eğrilerini çizmeyi çünkü maddenin halleri arasındaki geçişi katı - sıvı - gaz olarak deneylerde gördüm.
- K-3** Deneyleri yapmak çok kolaydı hem de tehlikesiz, konuları çok iyi anladım ve etkinlikleri doğru bir şekilde yaptım.
- E-2** Isı sıcaklık arasındaki ilişkiyi deneylerle gösterebildim. Sanal deneyler bunu sağladı.
- E-3** Hal değişim ısılarının değişimini deneylerde daha iyi gördüm. Çünkü yaptığımız sıvı ısınırken bir yandan hangi sıcaklıkta hal değiştirdiğini görebildim.
- E-4** Deneylerde verilen bilgileri adım adım çok iyi gerçekleştirdim. Çünkü yol gösterici ve gayet açıktı.
- K-4** Deneylerin amacını çabuk bulabildim. Verilen adımlar sonucu deneyin sonucuna kısa sürede ulaştım.
- K-5** Yaptığımız deneyler sonucunda çalışma kitabımızdaki etkinlikleri çok rahat yapabildim. Önceden boş bırakır yapamazdım.
- K-6** Dersler eğlenceli geçtiği için her şeyi iyi yaptım diyebilirim. En eğlenceli üniteydi.
- K-7** Deneyleri iyi yaptım. Çünkü bilgisayarla ilgili şeylere çok meraklıyım. Deneyle ikisi birleşince harika oldu.
- K-8** Deneylerden çok iyi sonuç çıkardım. Çünkü renkli ve eğlenceliydi. Bir de bilgisayarda olması daha ilginçti.
- K-9** Deneylerin bilgisayarda olması çok eğlenceliydi onun için hepsini çok iyi yapabildim.

K-10 Ünitadaki tüm etkinlikleri başarıyla yapabildim. Artık bu üniteyle ilgili kafama takılan bir şey kalmadı.

4.4.8.3.3.Soruya verilen cevaplar

Üçüncü soru 'Hangi konuda zorlandım, neden?' şeklinde olup öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir.

E-1 Kütle ve sıcaklık ilişkisini anlamakta zorlandım, deneyle daha rahat anlayabildim.

K-1 Deneylerin bazılarını takip ederken zorlandım. Çünkü başlarda eksiklerim çoktu.

K-2 Deneyleri yaparken bazılarını zamanında tamamlamakta güçlük çektim. Açıklamadaki adımları okumam biraz zaman aldı.

K-3 Hiç bir konuda zorlanmadım, içerik gayet açık ve anlaşılırdı.

E-2 Isı ve sıcaklık ayrımını zor yaptım, önceden yanlış biliyor olmam bunu etkiledi.

E-3 Kütle - sıcaklık konusunda zorlandım, çünkü konu hakkında hiç bir bilgim yoktu.

E-4 Erime - donma ve buharlaşma - yoğuşma arasındaki ilişkiyi anlamakta zorlandım.

K-4 Isı alışverişi konusunda zorlandım. Biraz karışık gelmişti.

K-5 Programı ilk defa kullanınca bazı işaretlerin ne anlama geldiğini bilmiyordum. Deneyleri yaptıkça zorlanmadan öğrendim.

K-6 Hiç bir konuda zorlanmadım, deneylerle ders bir harika.

K-7 Termometre ile sıcaklık ölçerken biraz kafam karışmıştı. Isı ile sıcaklığı aynı olarak bildiğimden ısı olarak ifade etmişim ölçtüğüm değeri.

K-8 Kütle - sıcaklık ilişkisinde zorlandım. Ancak deneylerle kavramam kolaylaştı.

K-9 Hiç bir konuda zorlanmadım, konuların içinde bende olunca rahat anladım.

K-10 Zorlandığım bir konu olmadı, sadece arada $Q = m \cdot L$ formülünü öğrenmiştik sorularda o aklıma gelmiyordu.

4.4.8.4.4.Soruya verilen cevaplar

Dördüncü soru 'Nerede yardıma ihtiyacım oldu?' şeklinde olup öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir.

E-1 Deney düzeneklerini bilgisayarda kurarken yardım istemişim ilk başlarda.

- K-1** Malzeme çubuğundaki resimlerin ne olduğu konusunda öğretmenimden yardım istemiştim.
- K-2** Tüm kısımlarda öğretmenimin yardımına ihtiyacım oldu.
- K-3** Deney malzemelerinin yerini bulmada biraz yardım istemiştim.
- E-2** Eşit kütleli farklı maddelerin ısı farkını incelerken.
- E-3** Grup olarak yaptığımız deneylerin bazılarında.
- E-4** Bilgisayar programını ilk kullandığım zamanlar.
- K-4** Deneylerin bazı aşamalarında.
- K-5** Deneyleri sonuçlandırma kısmında.
- K-6** Bulduğumuz sonucu yorumlarken.
- K-7** Etkinlikleri az bir kısmında.
- K-8** Deneylerin ilk başlarında oldu sonradan öğrendim.
- K-9** Öğretmenimizin göstermesinden sonra rahatlıkla yapabildim.
- K-10** Bilgisayarda olunca çok rahat yapabildim yardıma ihtiyacım olmadı.

4.4.8.5.5.Soruya verilen cevaplar

Beşinci soru 'Dersi bu şekilde gerçekleştirmem kavramama yardımcı oldu mu?' şeklinde olup öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir.

- E-1** Dersler bu şekilde çok güzeldi, bütün üniteler böyle işlenmeli.
- K-1** Görsel olması kavramamı ve akılda kalmasını kolaylaştırdı.
- K-2** Konuyu önceden daha uzun sürede anlarken bu sefer daha kısa sürede anladım.
- K-3** Evet, derste deney yapmak özellikle bilgisayarda yapmak oyun gibiydi, tüm bilgiler açıldı ve konuyu anlamak çok kolaydı.
- E-2** Bilgisayarda konuyu anlamak çok kolay.
- E-3** Dersi daha iyi anladım, resimler ve gösteriler süperdi.
- E-4** Sanal laboratuvarında bir sürü deney yapabildik, hem de her şey vardı, artık konu çok kolaydı.
- K-4** Kavramama yardımcı oldu, önceki gibi zorlanmadım. Laboratuvardaki düzenekler hala aklımda.
- K-5** Konuyu çok rahat kavradım. En iyi öğrendiğim ünite diyebilirim. Bir konunun göze hitap etmesi akılda kalıcılığı sağlıyor.
- K-6** Deneyler sayesinde kavramam kolaylaştı. Her üniteyi böyle işleyebiliriz.
- K-7** Konuyu daha iyi kavradım. Çünkü bilgisayar ve ders bir aradaydı.
- K-8** Dersi çok kolay kavradım. Sanal laboratuvar çok iyi bir etkinlik aracı.
- K-9** İlk defa gördüğüm bir programdı ve dersleri daha ilgi çekici kıldı.
- K-10** Kavramama kesinlikle yardımcı oldu, deneyleri kendim yaptım ve kendim ulaştım sonuca, aklımda kalması da kolay oldu.

4.4.8.6. 6.Soruya verilen cevaplar

Altıncı soru 'İlgimi çeken kısımlar nerelerdi?' şeklinde olup öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir.

- E-1** Sanal laboratuvar ilk defa gördüğüm için başlı başına ilgi çekici bir şey.
K-1 En çok sanal deneyler dikkat çekiciydi, aynı gerçek gibi.
K-2 Deneylerdi dikkatimi çeken. Bir de taneciklerin hal değiştirirken ki hareketi.
K-3 Yaptığımız deneylerin hepsi diyebilirim. Özellikle farklı sıvıların ısıtılması.
E-2 Termometre ile bilgisayarda sıcaklık ölçtüğüm yer.
E-3 Ünitadaki her şey ilgimi çekti. İlk defa gördüğüm şeylerdi.
E-4 Deneylerin gerçekleşmesinde olan olaylar ilgi çekiciydi.
K-4 Deney sonucunda bir şeye ulaşıyorduk ya çok heyecanlıydı, bulmaca gibi.
K-5 Sanal deneylerin hepsi ilgimi çekti. Diğer üniteler böyle işlense ya.
K-6 Yaptığımız deney ve etkinliklerde maddenin hal değiştirme modelleri çok ilginçti.
K-7 Deneyde kullandığımız malzemeler ilgimi çekmişti.
K-8 Deneyleri sonuçlandırarak onu yorumlamak çok ilginçti, ilk defa yapmıştım.
K-9 Bilgisayarla ders işlemek çok iyiydi bir sürü değişik ilginç şey öğrendim.
K-10 Sanal deneyler çok ilginçti bilgisayar üzerinde böyle şeyler yapabileceğimi düşünmemiştim.

4.4.8.7. 7.Soruya verilen cevaplar

Yedinci soru ' Başka derslerin de bu şekilde yapılmasını ister miyim?' şeklinde olup öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir.

- E-1** Kesinlikle isterim, derse ilk defa bu kadar istekli girdim ve ilk defa bu kadar eğlendim. Bir de arkadaşlarımla daha rahat konuşabildim.
K-1 Evet, çünkü bu şekilde daha kolay anladım. Matematik dersi de böyle olsa hiç fena olmaz.
K-2 Evet böyle olmalı, çünkü aklımda daha iyi kalıyor.
K-3 Evet, kitaptan okuduğumuzda ya da dinlediğimizde sadece hayal edebiliyoruz. O şekilde olunca da bazı şeyler yanlış bir şekilde ilişkilendiriyoruz. Bilgisayarda yaptığımız deneyler ise canlı, renkli ve akılda kalıcı.
E-2 Dersler böyle yapılmalı çünkü çok eğlenceli ve derse istek uyandırıyor.

- E-3** Evet, isterdim. Bu derste neyi iyi anlayıp neyi iyi anlamadığımızı daha iyi görebiliyoruz. Bu şekilde eksikimizi tamamlayabiliyoruz.
- E-4** Evet, çünkü daha iyi öğreniyoruz ve kalıcı oluyor. Testleri daha kolay çözüyorum.
- K-4** Evet, dersler böyle yapılmalı, eğlenceli ve zevkli çünkü. Sosyal bilgilerde savaşları da böyle bilgisayar üzerinde canlandırabiliriz.
- K-5** Bilgisayar tüm derslerde kullanılmalı. Görsel olması aklımızda kalmasını sağlıyor. Ayrıca kendimizin yapması hatırlamamızı kolaylaştırıyor. Tekrar tekrar aynı deneyi yapabiliyoruz.
- K-6** Evet, çünkü derste hiç canım sıkılmadı ve zaman güzel geçti.
- K-7** Evet isterim. Çünkü ben bu derste çok eğlendim. Deneylere olan merakım daha da arttı. Program bilgisayarımda var değişik şeyler yapabiliyorum.
- K-8** Evet, kesinlikle isterim. Her şeyi yapacağımız zamanımız vardı. Bu sayede yorum gücüm de arttı. Resimler ve taneciklerin hareketi çok güzeldi. Isındıkça zıplıyorlardı.
- K-9** Kesinlikle isterim, derste yaptığım deneyleri sonra tekrar yapabiliyorum bu da pekiştirici etki sağlıyor.
- K-10** Tabi ki isterim, bilgisayarlar günümüzün vazgeçilmezi, derslerde de kullanmalıyız. Benim fen dersine olan ilgimi etkiledi diyebilirim.

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA VE YORUM

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda sonuç, tartışma ve yorumlara yer verilmiştir. Araştırmanın sonuçları ile bu konuda yapılan diğer araştırmaların sonuçları karşılaştırılarak tartışılmıştır ve önerilerde bulunulmuştur.

Bu araştırmada 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesindeki kavram yanlışlarını belirlemek, belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesine, başarı düzeylerine ve öğrenilenlerin kalıcılığına sanal laboratuvarın etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

5.1. YORUM

Araştırma probleminden kaynaklanan ve alt problemlerden elde edilen sonuçlar alt başlıklar halinde gösterilerek yorumlanmıştır.

5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın birinci hipotezi, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin birbirine denk olduğunu göstermek amacıyla yapılmış olan ön test olarak uygulanan ünite başarı testinden aldıkları puanları içermektedir.

Tablo 4.3'ten anlaşılacağı üzere Kontrol Grubunda bulunan 17 öğrencinin aritmetik ortalaması 6.57, Deney Grubunda yer alan 14 öğrencinin aritmetik ortalaması ise 6.17'dir. Kontrol Grubunun ortalaması Deney Grubunun ortalamasına göre daha yüksek olmakla birlikte, aralarında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t=0.51$; $p>0.05$). Dolayısıyla grupların birbirine denk olduğu söylenebilir. Bu sonuç H_0 hipotezini desteklemektedir.

5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın ikinci hipotezi deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını incelemeye yönelik sonuçlar içermektedir. Öğrencilerden alınan cevaplar ünite bölümlerine göre kategorize edilmiştir.

Isı ve sıcaklık bölümünden alınan cevaplar şu şekildedir.

Öğrencilerden bazılarının cevapları şu şekildedir. Ela¹: Isı sıcaklık demektir, mesela havanın ısısı diyoruz sıcaklığı diyoruz bunlar aynı şeyler... ; Eda: Isı ve sıcaklık farklı olmalı ama tanımlamamı isterseniz sanırım söyleyemem. Mesela ısı ile sıcaklığı her şeyde birbiri yerine kullanamıyoruz onun için farklı olmalı. Görüldüğü üzere öğrencilerde ısı ve sıcaklık kavramlarında yanlışlar mevcuttur. Sıcaklığı ise öğrenciler şu şekilde ifade etmiştir. Ela: Sıcaklık ısıdır. Ömer: Sıcaklık nasıl tanımlanır ki bilemedim, yazın hava sıcak olur mesela öyle hissederiz. İdil: Sıcaklık maddedeki taneciklerin hareket enerjisidir. Ela: Sıcaklığı güneşin ısıtması gibi düşünürüm, ısınmaktır sonuçta. Eda: Sobanın odayı ısıtması ile bizimde ısınmamız. Öğrencilerin cevaplarından ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirlerine karıştırdıkları görülmektedir.

Isı ve sıcaklık birimleri ile ilgili bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir. Ege: Isı ile sıcaklık aynı şeyler olduğuna göre birimleri de aynıdır. Derece değil mi? Aslı: Birimleri farklıdır ama isimleri ne şu an hatırlayamıyorum. Mine: Farklıdır, Isı kalori, sıcaklık derece ile söylenir. Bugün hava sıcaklığı 25 derece gibi. Isı ve sıcaklık birimlerinin de kavramların anlamları gibi birbiri yerine kullanıldığı, birkaç öğrencinin doğru bir şekilde ifade ettiği görülmektedir.

Sıcaklığı farklı iki madde arasında ısı aktarım yönünün sıcak olandan soğuk olana doğru olduğunu 26 öğrenci söylemiştir. 5 öğrenci ise soğuktan sığa doğru olarak yanlış cevap vermiştir. Bazı öğrenciler ise soru ısı aktarımı olarak sorulduğu halde, sıcaklık sıcak maddeden soğuk maddeye geçer ifadesini kullanmıştır. Örneğin; Funda: Soğuktan sığa doğru, soğuk bardağı elimizle tutunca onun soğukluğu elimize geçer... şeklinde ifade etmiştir.

Bir çaydanlık su ile bir bardak su karşılaştırılınca çaydanlıktaki suyun bardaktaki sudan daha önce ısınacağını 20 öğrenci ifade ederken 11 öğrenci ise bardaktaki suyun bardağın küçüklüğünden dolayı daha çabuk ısınacağını ifade etmiştir. Ancak bardaktaki suyun ısınmasını suyun miktarı ile ilişkilendirememiştir. Öğrencilerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir. Su: Bardak küçük, onun için erken ısınır. Deniz: Çaydanlık olabilir belki emin değilim. Öğrenciler ısınmayı maddenin dış yapısı ile ilişkilendirmişlerdir. Örneğin; Eysan: Isıyı sıcaklık şeklinde tanımlarım. Bir maddeyi dokunduğumuzda hissettiğimiz şey ısıdır... Batı: Bir şey sıcaksa işte bu ısıdır... Melike: Isı maddenin taneciklerinin sahip olduğu bir enerjidir. şeklinde ifade etmiştir.

25 öğrenci ısınan bir kap içerisindeki su moleküllerinin tümünün eşit hareket enerjisine sahip olduğunu 6 öğrenci ise kabın ısı kaynağına yakın kısımdaki moleküllerinin daha hareketli olacağını yani kaptaki taneciklerin hareket enerjilerinin birbirinden farklı olduğunu söylemişlerdir. Kaya: Hepsi eşittir, kaynayan kaptaki hepsi hareket eder sonuçta, şeklinde soruyu cevaplamıştır.

¹ Bilimsel etik gereği araştırmaya katılan öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmamıştır.

12 öğrenci ısı ve kinetik enerji arasında ilişki olmadığını söylemiştir. 10 öğrenci ilişki olabileceğini ancak buna uygun örnek veremeyeceğini söylerken 9 öğrenci ilişki olduğunu söyleyip doğru bir şekilde örneklendirmiştir. Verilen örnekler şu şekilde sıralanabilir: Ellerimizi birbirine sürterek hareket ettirmemiz sonucunda bir ısı açığa çıkar. Spor yaparken hareket etmemiz sonucunda vücudumuz ısınır. Hareket halindeki otomobilin tekerlekleri yol ile sürtünmesinden kaynaklı ısınır. Bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin günlük hayatlarından çıkarım yaparak soruyu yanıtladıkları görülmüştür. Sorulara verilen bazı cevaplar şu şekildedir. Ata: İlişki vardır, tüm enerjiler birbiri ile ilişkiliydi. Serdar: İlişki vardır, işte koşunca ısınırız mesela. Burcu: İlişki olduğunu düşünmüyorum, bir alaka kuramadım.

Termometreler hakkında 2 öğrenci sadece isim olarak bildiklerini belirtmişlerdir. 11 öğrenci ısıyı ölçen bir alet olduğunu, 12 öğrenci ise cıvadan yapıldığını ve ısıyı ölçtüğünü söyleyerek yanlış cevap vermişlerdir. 6 öğrenci içinde cıva bulunan sıcaklığı ölçen bir alet olduğunu söyleyerek doğru cevabı vermişlerdir. Öğrencilerin cevaplarından örnekler şu şekildedir. Barış: Yapımını bilmiyorum ama ısıyı ölçüyor. Berk: Sadece adını duydum bir kere de okulda görmüştüm o kadar.

Öğrencilerin termometre ile tanışmaları daha erken sınıflarda olmasına rağmen çoğunun bu konuda yeterli bilgisinin olmadığı görülmüştür. Bu sonucunda laboratuvar destekli dersler işlenmemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Enerji dönüşümleri ve öz ısı bölümünden alınan cevaplar şu şekildedir.

Öğrencilere enerji dönüşebilir mi şeklinde yöneltilen soruya öğrencilerden 12 si enerjinin dönüştüğünü ifade edip örneklendirmişlerdir. Elektrik enerjisinin ısıya ve ışığa dönüştüğünü, hareket enerjisinin ısıya dönüştüğünü belirtmişlerdir. 17 öğrenci enerjinin dönüştüğünü belirtip doğru örneklendirememişlerdir. 2 öğrenci ise enerjinin dönüşmediğini belirtmişlerdir.

Mekanik veya elektrik enerjisinin ısıya dönüşebileceğini 16 öğrenci belirtmiştir. Elektrik ısıya dönüşmesine örnek olarak ütü, fırın ve soba gibi örnekler vermişlerdir. 13 öğrenci dönüşebileceğini ifade etmiş olup doğru örnek verememişlerdir. 2 öğrenci ise dönüşmeyeceğini ifade etmiştir. Sorulara verilen cevaplar şu şekilde örneklendirilebilir. Ege: Enerji dönüşür mesela sobadaki enerji elektriğe dönüşüyor. Sezen: 'Dönüşmez, çünkü öyle bir şey görmedim. Verda: Mekanik enerji jeneratörde elektriğe dönüşüyor. Pelin: Mekanik enerji elektriğe dönüşür örneğin su kaynatıcıda.

Bir maddenin ısınmasının nasıl gerçekleştiği sorusuna 21 öğrenci cevap verememiştir. 2 öğrenci sürtünme ile ısınmanın gerçekleştiğini 8 öğrenci ise ısı alışverişi ve sıcaklık artışı sonucu ısınmanın gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Maddenin ısınmasının enerjisinin artması ile gerçekleştiğini söyleyen öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında ısıyı tam olarak

kavrayamadıkları bazen enerji olarak görürken bazen de yanlış ilişkilendirdikleri görülmüştür. Cevaplardan bazıları şu şekildedir. Aslı: Maddeler sürtünme yolu ile ısınır mesela ellerimizi sürtünce birbirine ısınır. Gül: Isı alışverişi olursa, soğuktan sığağa ısı geçerse madde ısınır.

Isı alışverişleri ve hal değişimi bölümünden alınan cevaplar şu şekildedir.

Katı, sıvı ve gaz taneciklerinin yapısının nasıl olduğu sorusuna, katıların tanecikleri arasında yok denecek kadar az boşluk olduğu, sıvıların katılara göre daha çok boşluğunun olduğu, gazların ise tanecikler arasındaki boşluğun çok fazla olduğu şeklinde cevabı 7 öğrenci verebilmiştir. 2 öğrenci sadece katı ve sıvıların tanecikleri hakkında doğru bilgi verebilmiştir. 16 öğrenci sıvı ve gaz taneciklerin özelliklerini birbirine karıştırırken 6 öğrenci tamamen yanlış ifade etmiştir. Öğrencilerin cevaplarından örnekler şu şekildedir. Emir: Katılar sıkışık sıvılar ise daha aralıklı, gazları bilmiyorum ; İdil: Katılar çok sıkidır ama sıvı ve gazlar boşluklu aynı yapıdadır.

Tanecikler arası en kuvvetli çekim katılardayken 2 öğrenci sıvı olarak belirtmiştir. Örneğin, Ela: ‘Sıvılarda çekim fazladır çünkü sıvıyı parçalayamayız’ şeklinde cevap vermiştir. Öğrencilerin 26 sı erimeyi sıcak ortama konan her şey erir şeklinde ifade ederken 5 öğrenci erimenin gerçekleşebilmesi için ısı gerektiğini belirtmiştir. Örneğin, Selim: ‘Sığağa konulan her madde erir’ şeklinde cevap vermiştir.

Buharlaşıma için 26 öğrenci yanlış cevap verirken cevaplar arasında sadece uçucu olan maddelerin buharlaşabileceği yer almaktadır. 5 öğrenci ise buharlaşma için ısı gerektiğini ve her maddenin buharlaşabileceğini söylemiştir. Bir öğrencinin cevabı şu şekildedir. Ada: Buharlaşıma sıvı kaynamaya başlayınca başlar.

14 öğrenci erime olayı sırasında maddelerin ısı aldığını söyleyerek doğru cevap verirken 17 öğrenci ısı verdiğini ifade etmiştir. Öğrencilerden biri bu soruya, erime sırasında olan madde ısı verir çünkü soğumaya başlar, şeklinde cevap vermiştir.

Erimе ve donma ısısı bölümünden alınan cevaplar şu şekildedir.

16 öğrenci erime ve donma olaylarını ilişkisiz olaylar olarak değerlendirmişlerdir. 6 öğrenci ise erimenin ısı alarak donmanın da ısı vererek gerçekleştiğini söyleyerek birbirinin tersi olaylar olduklarını belirtmişlerdir, 9 öğrenci ise donma olayını soğuma sonucu erime olayının da ısınma sonucu gerçekleştiğini ifade etmiştir. Cevaplardan bazıları şu şekildedir. Akın: Maddeleri ısıtırsak erirler, soğutursak da donarlar. Her madde için aynı olmalı ; Deniz: Birbirinin tersidir, başka bir ilişkisi yoktur.

17 öğrenci erime, donma ve buharlaşma ısılarının maddeden maddeye değiştiğini ifade ederken 14 öğrenci değişmediğini belirtmiştir. Örneğin, Burcu: ‘Maddeden maddeye değişmez, hepsi aynıdır’ şeklinde cevap vermiştir.

Kapalı bir odaya su koymanın odadaki aşırı soğumayı engelleyeceği 6 öğrenci tarafından faydası olur şeklinde ifade edilmiş ancak nedeni açıklanamamıştır. 25 öğrenci ise herhangi bir faydasının olmayacağını söylemiştir. Taylan: ‘Faydası olmaz, soğuk havada odayı ısıtamaz ki’ şeklinde cevap vermiştir.

Suyun içine tuz gibi yabancı bir madde eklemek kaynamasına ne gibi bir etki yapar sorusuna 13 öğrenci herhangi bir etki yaratmayacağını çünkü su miktarının değişmediğini, 15 öğrenci etkileyeceğini ancak kaynama süresini kısaltacağını, 3 öğrenci ise suyun kaynamasını geciktireceğini belirtmişlerdir. Sorulara verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir. Neva: Tuz eklersek mi? Yine kaynar, yemeğe tuz koysam da kaynar süresini etkileyeceğini düşünmüyorum ; Sima: Tuz eklersek su daha çabuk kaynar, suya tuz atınca hareketlenme başlıyor çünkü.

Kışın kar yağın yerlerde tuzlama çalışması yapılmasının nedeni nedir sorusuna verilen cevaplar şu şekildedir. 19 öğrenci kayganlığı önlemek için yapıldığını, 12 öğrenci kar daha çabuk erisin diye yapıldığını ifade etmişlerdir. Suyun donma noktasını düşürerek donmayı önlemesi için yapıldığını söyleyen öğrenci bulunmamaktadır. Cevaplardan bazıları şu şekildedir. Esin: Kar yeri kayganlaştırır tuz atınca pütürlü olur yol, kaymaz; İnci: Tuz karı eritir onun için tuz atıyorlar.

Buharlaşma ısısı bölümünden alınan cevaplar şu şekildedir.

Buharlaşma olayında maddenin ısı alacağını 20 öğrenci, ısı vereceğini ise 11 öğrenci söylemiştir. Buharlaşma olayı sonucu ortam ısınır diyen öğrenciler kaynayan sudan çıkan buharın ortamı ısıttığı şeklinde örnek vermiştir. 4 öğrenci ise ortamın soğuduğunu belirterek kolonyanın buharlaşması örneğini vermişlerdir. Örneğin, Batı: ‘Buharlaşma da ortam ısınır mesela tencere kaynarken mutfak sıcak oluyor’ demiştir.

Erime ve donma ısını 12 öğrenci birbiri yerine kullanılan kavramlar olarak 19 öğrenci ise birbirinden farklı kavramlar olarak ifade etmişlerdir.

Buharlaşma ve kaynama arasındaki farkı 23 öğrenci açıklayamazken 8 öğrenci birbirinden farklı kavramlar olduğunu ifade etmiştir. 20 öğrenci buharlaşma ve kaynamanın birbirini takip eden olaylar olduğunu ifade ederken 11 öğrenci ikisinin de aynı kavramlar olduğunu söylemiştir. Bu soruya Uras: ‘Buharlaşma kaynama olunca olur, birbiri ardına gerçekleşirler’ şeklinde cevap vermiştir.

Her sıcaklıkta buharlaşma olur mu sorusuna 7 öğrenci olacağını 24 öğrenci ise buharlaşma için belirli bir sıcaklık gerektiğini belirtmiştir. Bu soruyu

Öykü: ‘Buharlaşıma her sıcaklıkta olmaz, madde kaynamalı ki her madde aynı ısı da kaynamaz’ şeklinde yanıtlamıştır.

Üniteye geçilmeden önce öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarının deney ve kontrol grubuna eşit olarak dağıldığı görülmüş ve bir şube deney grubu (14 öğrenci) bir şube kontrol grubu (17 öğrenci) olarak belirlenmiştir.

5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın üçüncü hipotezi, deney grubunda sanal laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimden, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimden sonra yapılan son test sonuçlarını içermektedir.

Tablo 4.13 incelendiğinde Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalaması 17.23, deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalaması 22.57' dir. Aritmetik ortalamalar karşılaştırıldığında son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=6.14$; $p<0.05$). Deney grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasından anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak H_0 hipotezindeki iddia reddedilmekte H_1 hipotezi desteklenmektedir. Bu sonuçtan hareketle sanal laboratuvar etkinliklerinin Fen ve teknoloji dersindeki başarıyı olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın dördüncü hipotezi, deney grubunda sanal laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimden önce yapılan ön test sonuçları ile sonra yapılan son test sonuçlarını içermektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası Fen ve teknoloji başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin son test ortalaması 22.57 iken ön test ortalaması 6.17' dir. Deney grubundaki öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından anlamlı derecede yüksektir. ($t=-26.98$; $p<0.05$). Bu sonuç H_1 hipotezini doğrulamaktadır. Deney grubunun ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında sanal laboratuvar uygulamaları ile ders anlatıldıktan sonra ders başarısında artış olduğu görülmektedir.

5.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın beşinci hipotezi, kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimden önce yapılan ön test sonuçları ile sonra yapılan son test sonuçlarını içermektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası Fen ve teknoloji başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Kontrol grubundaki öğrencilerin son test ortalaması 17.23 iken ön test ortalaması 6.57' dir. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından anlamlı derecede yüksektir. ($t=-11.56$; $p<0.05$). Bu sonuç H_1 hipotezini doğrulamaktadır. Kontrol grubunun ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında geleneksel yöntem ile ders anlatıldıktan sonra ders başarısında artış olduğu görülmektedir.

5.1.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın altıncı hipotezi, deney grubunda sanal laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimden 8 hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçları ile kontrol grubunda geleneksel öğretimden 8 hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarını içermektedir.

Tablo 4.16 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalaması 14.94, deney grubunda yer alan öğrencilerin kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalaması 21.71'dir. Aritmetik ortalamalara göre kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Kontrol grubu ve deney grubu aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin puanlarının anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç H_1 hipotezini desteklemektedir. Bu sonuçtan hareketle sanal laboratuvar uygulamalarının Fen ve teknoloji dersindeki hatırlama düzeyini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

5.1.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın yedinci hipotezi, deney grubunda sanal laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimden sonra yapılan son test sonuçları ile 8 hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarını içermektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Tablo 4.17 de gösterilmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin son test ortalaması 22.57, kalıcılık testi ortalaması 21.71'dir. Deney grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları ile kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t=2.05$; $p>0.05$). Bu sonuç H_0 hipotezini desteklemektedir. Deney grubunun kalıcılık testi puanlarını aritmetik ortalaması, son test puanlarının aritmetik ortalamasından düşük olduğu görülmektedir.

5.1.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın sekizinci hipotezi, kontrol grubunda sanal laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimden sonra yapılan son test sonuçları ile 8 hafta sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarını içermektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Tablo 4.18 de gösterilmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test ortalaması 17.23, kalıcılık testi ortalaması 14.94'dür. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları ile kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($t=3.49$; $p<0.05$). Bu sonuç H_1 hipotezini desteklemektedir. Deney grubunun kalıcılık testi puanlarını aritmetik ortalaması, son test puanlarının aritmetik ortalamasından düşük olduğu görülmektedir.

5.1.9. Araştırmanın 9, 10 ve 11. Alt Problemlerine Ait Sonuçlar ve Yorum

Araştırmanın 9, 10 ve 11. hipotezleri, deney ve kontrol grubunda tespit edilen kavram yanlışlarının öğretim öncesinde ve sonrasında ne gibi farklılıklar oluştuğunu içermektedir.

1.soruya üniteden önce deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarından tespit edilen kavram yanlışları şu şekildedir. 'Isı ve sıcaklık aynı şeylerdir','Isı sıcaklıkla aynı tanımlamaya sahiptir'. Deney grubunda üniteden önce 13 öğrenci soruyu yanlış cevaplamışken ünite sonrası uygulamalardan sonra soruyu tüm öğrenciler doğru bir şekilde ifade etmişlerdir. Kontrol grubunda ise 3 öğrencinin hala net tanımlamalara sahip olmadığı görülmüştür.

2.soruya üniteden önce deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin cevapları şu şekildedir. 'Isı ve sıcaklık aynı şeyler olduğu için birimleri de aynıdır. 'Isı sıcaklık birimleri farklı olmalı ama birimlerinin ne olduğunu bilmiyorum'. Deney grubunda üniteden önce 10 öğrenci birimlerin aynı olduğunu söylemişken ünite sonrasında 3 öğrenci tam olarak birimleri ifade edememiştir. Bu öğrenciler birimlerin farklı olabileceğini söylerken kalori veya joule olarak söyleyememiştir. Kontrol grubunda ise başlangıçta 12 olan yanlış cevap ünite sonrasında 5'e inmiştir.

3.soruya deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cevapları şu şekilde örneklendirilebilir. 'Isı, suyun veya bir maddenin ateşte ısınmasıdır','Güneş ışınları ya da güneşten bize gelen enerji','Isı denince sıcaklık geliyor aklıma', 'Bir cismin çevresine verdiği sıcaklık','Bir maddenin dışarıya yaydığı enerji'. Deney ve kontrol grubunda toplam 29 öğrenci ısıyı doğru bir şekilde ifade edememiştir. Ünite sonrasında deney grubunda iki öğrenci ısı ve sıcaklığın farklı kavramlar olduklarını ifade etmelerine rağmen ısıyı bir maddeyi oluşturan taneciklerin sahip olduğu hareket enerjisi olarak ifade edememiştirler. Kontrol grubunda ise 7 öğrenci ısıyı doğru şekilde tanımlayamama ile birlikte 3 öğrenci ısı ve sıcaklığı birbirine karıştırmıştır.

4.soruya üniteden önce deney ve kontrol grubunda 29 öğrenci yanlış cevap vermiştir. Kontrol grubundaki 2 öğrenci ise sıcaklığı bir maddeyi oluşturan taneciklerin sahip olduğu hareket enerjisinin ortalaması yani ısının bize yansması olarak tanımlamıştır. Yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları ise şu şekildedir. 'Bir şeyin yanması ile sıcaklık ortaya çıkar', 'Sıcaklık yanma demektir','Bir maddeden çıkan ısı', 'Bize elektrik enerjisinin yansması'. Ünite sonrasında deney grubunda sıcaklığı doğru bir şekilde 11 öğrenci ifade ederken 3 öğrenci bazı yanlışlarla birlikte doğru tanımlamaya yakın ifadelerde bulunmuştur. Kontrol grubunda ise başta 15 öğrenci kavram yanlışlığına sahipken bu sayı 7 ye inmiştir. Bu öğrencilerden ikisi ise sıcaklığı tanımlayamayacağını söylemiştir. İki grupta da kavram yanlışlarında azalma olmuş olsa da durumun deney grubu lehine olduğu görülmüştür.

5.soruya üniteden önce deney grubu öğrencilerinden 2 kişi (%14) ısının soğuk olan maddeden sıcak olan maddeye doğru geçtiğini söyleyerek yanlış cevaplarırken üniteden sonra yanlış cevaplayan öğrenci bulunmamaktadır. Kontrol grubunda ise üniteden önce 3 öğrenci de kavram yanlışlığı tespit edilmişken ünite sonrasında bu sayı 1 öğrenciye inmiştir.

6.soruya deney ve kontrol gruplarından üniteden önce alınan cevaplar iki başlık altında toplanmıştır: Bir çaydanlık suyun bir bardak sudan önce ısınacağı ve bardağın küçük olduğu için önce ısınacağı şeklindedir. Bazı öğrenciler ise ısıtıcının gücünü arttırsak çaydanlığı daha önce ısıtabileceklerini söylemişlerdir. Öğrencilerden ısınmayı kütle ile ilişkilendiren bulunmamakla birlikte öğrenciler soruyu şekil olarak değerlendirmişlerdir. Üniteden sonra ise deney grubunda tüm öğrenciler soruyu doğru cevaplarırken kontrol grubunda 3 öğrenci bardağın önce ısınacağını söylemiş ancak kütle ile yine ilişkilendirememiştir. Hangisi aynı sıcaklığa gelmek için daha çok ısıya ihtiyaç duyar sorusuna ise tüm öğrenciler çaydanlık olarak yanıtlamış olup yine kütle ile ilişkilendirememişlerdir. Üniteden sonra kütle ile ilişkili bir şekilde soruyu doğru olarak yanıtlamışlardır.

7.soruya deney grubunda 11 öğrenci kontrol grubunda ise 14 öğrenci moleküllerin hareketlerinin eşit olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bazı öğrenciler eşit olduğunu çünkü ısının kabın her tarafına eşit dağıldığını söylemiştir. Üniteden sonra deney grubunda 2 öğrenci tereddütle cevap vermiş olup taneciklerin hareket enerjilerinin çarpışma ile değişebileceğini söylememiştir. Kontrol grubunda ise 7 öğrenci hala eşit olduğunu düşünmektedir.

8. soruya deney ve kontrol gruplarındaki 12 öğrenci üniteden önce ısı ile kinetik enerji arasında ilişki olmadığını belirtmiştir. 9 öğrenci ise ilişki olmadığını söylemiş ancak açıklayamamıştır. Üniteden sonra son görüşme sorularının yanıtlarına bakıldığında deney grubunda öğrencilerin tamamı ilişki olduğunu ifade etmiş ve şu şekilde örneklendirmişlerdir: 'Spor yapan bir insanı

düşündüğümüzde vücudunda ısınma gerçekleşir, ısınan tenceredeki suyun tanecikleri bir süre sonra ısı sayesinde hareketlenmeye başlar, sıcaklık maddenin taneciklerinin hareket enerjisidir dolayısı ile birbiri ile yakından ilişkilidir.'

9. soruya üniteden önce deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerden 2'si termometre hakkında bir şey bilmediğini söylerken 11 öğrenci ısıyı ölçtüğünü ifade etmiştir. Bazı öğrenciler içinde cıva olduğunu da söylerken 6 öğrenci içinde cıva bulunan sıcaklığı ölçen deneylerde kullanılan bir alet olduğunu söylemiştir. Üniteden sonraki görüşmelerde ise deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tamamı termometrelerin sıcaklığı ölçmek için kullanıldığını ve içinde cıva bulunan bir deney aleti olduğunu ifade etmiştir.

10.soruya üniteden önce 12 öğrenci enerjinin dönüşebileceğini ifade ederek şu örnekleri vermiştir: ütü, soba ve fırın gibi elektrikli aletler elektriği ısıya dönüştürürler, iki elimizi birbirine sürttüğümüzde yaptığımız hareket sonucu ısı açığa çıkar, yanan bir ampulde elektrik enerjisi hem ısıya hem ışığa dönüşür. 17 öğrenci ise dönüşebildiğini söylemiş ancak örneklendirememişlerdir. Üniteden sonra yapılan son görüşmelerde kavram yanlışlığına sahip 2 öğrencinin de doğru bilgiye sahip oldukları görülmüştür.

11.soruya öğrencilerin 2'si enerjinin dönüşmeyeceğini söylerken 13 öğrenci ise dönüşür deyip açıklayamamıştır. Dolayısı ile bu 13 öğrencide de ayrıca sorulan sorularla kavram yanlışlığı olduğu düşünülmüştür. Üniteden sonraki görüşmelerde deney grubunda bu kavram yanlışlığı tamamen ortadan kalmışken kontrol grubunda 2 öğrencinin hala bazı eksiklikleri olduğu görülmüştür.

12. soruya deney ve kontrol grubunda bulunan 8 öğrenci ısı alışverişi ve sıcaklık artışı ile 2 öğrenci ise sürtünme ile ısınmanın gerçekleştiğini söylemiştir. 21 öğrenci ise bu soruya cevap verememiştir. Üniteden sonra deney grubunda tespit edilen kavram yanlışlıklarının düzeltildiği kontrol grubunda ise 2 öğrencinin ısınmayı enerji alma olarak değil bir maddeden bir maddeye ısı geçişi olarak nitelendirmediği görülmüştür.

13. soruya deney ve kontrol grubunda bulunan 7 öğrenci katı, sıvı ve gaz tanecikleri doğru tanımlarken 2 öğrenci katı ve sıvıların taneciklerini doğru tanımlamıştır. 16 öğrenci ise sıvı il gaz tanecikleri birbirine karıştırmıştır. 6 öğrenci maddenin hallerini tamamen yanlış ifade etmiştir. Üniteden sonra deney grubundaki öğrenciler katıların taneciklerinin sıkışık sıvıların katıya oranla daha aralıklı gazların ise birbirinden bağımsız olduğunu söylemiştir. Kontrol grubunda ise 2 öğrencinin ünite sonunda hala sıvı ve gazları birbirine karıştırdığı gözlenmiştir.

14. soruya 29 öğrenci tanecikler arası en kuvvetli çekimin katılarda olduğunu söyleyerek doğru cevaplarırken 2 öğrenci bilmediğini söylemiştir. Deney ve kontrol grubunda birer öğrenci bu soruya cevap verememişken ünite sonrasında bu öğrencilerde soruyu doğru bir şekilde yanıtlamıştır.

15. soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar maddenin ısınması ile erimenin olduğu ve sıcaklık sayesinde erimenin gerçekleştiği yönündedir. Öğrencilerin bir kısmı erimeyi tanecikler arasındaki bağların kopması ve bu şekilde aralarına boşluklar girmesi şeklinde açıklamıştır. Ünite sonrasında deney grubundaki öğrencilerin tamamı erimeyi doğru bir şekilde ifade ederken kontrol grubundaki 4 öğrenci erimeyi tanecikler arasındaki bağların kopması temelinde açıklayamamıştır.

16. sorudan alınan cevaplar arasında ısı alan sudan çıkan dumanlar, sıcaklığın sıvıya gelmesiyle sıvıda olan olaylar, güneşe bırakılan buzun bir süre sonra yok olması gibi ifadeler yer almaktadır. Bazı öğrenciler kolonya gibi uçucu olan maddelerin buharlaşacağını söylemiştir. Toplamda 26 öğrenci buharlaşmayı doğru ifade edememiştir. 8 öğrenci ise sadece uçucu olan maddelerle buharlaşmayı eşleştirmiştir. Üniteden sonra deney grubu öğrencileri buharlaşmanın ısı alarak gerçekleşen bir olay olduğunu ifade ederken kontrol grubundaki 1 öğrenci buharlaşmayı yanlış tanımlamıştır.

17. ve 18. sorunun verileri şu şekildedir. 17 öğrenci erime sırasında maddenin ısı verdiğini söylemiştir. 16 öğrenci ise erime ve donma arasında bir ilişki olmadığını ifade etmiştir. İlişkili olduğunu söyleyen öğrenciler şu ifadelerde bulunmuşlardır: erimede ısı alma donmada ısı verme vardır, suyu soğutursak donar ısıtırsak erir, buz sıcakta ısı alır ve erir soğukta ise ısı kaybeder donar. Ünite sonrasında deney grubundaki tüm öğrenciler erime sırasında maddenin ısı aldığını söylerken kontrol grubundaki 2 öğrencide kavram yanılgısı bulunmaya devam ettiği görülmüştür. Erime ve donma olaylarının ilişkilendirmeyi deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri ünite sonunda başarabilmişlerdir.

19. soruya öğrencilerin % 50 si (14 öğrenci) bu değerlerin değişmediğini maddeler için sabit olduğunu ifade etmiştir. 16 öğrenci ise bunların ayırt edici özellik olduğunu her maddenin aynı olamayacağını söylemiştir. Ünite yapılan çalışmalardan sonra deney grubu öğrencileri erime, donma ve buharlaşma ısılarının ayırt edici özellik olduğunu vurgularken kontrol grubunda bir öğrenci bunların bazılarını ayırt edici özellik olduğunu bazılarının ise olmadığını ifade etmiştir.

20. soruya 25 öğrenci bu durumun herhangi bir faydası olmayacağını 6 öğrenci ise faydalı olabileceğini ancak sebebi hakkında bir bilgisi olmadığını söylemiştir. Ünite yapılan çalışmalardan sonra deney grubunda bu sayı 5'e kontrol grubunda 9'a inmiştir.

21. soruya öğrencilerden suyu daha çabuk kaynatacağı, yoğunluğunu arttırıp erimesini geciktireceği, etkilemeyeceğini çünkü su miktarının değişmeyeceğini ifade eden cevaplar alınmıştır. 3 öğrenci suyun kaynamasını geciktireceğini söyleyerek doğru cevap vermiştir. 28 öğrencide ise farklı kavram yanlışları tespit edilmiştir. Üniteden sonra yapılan görüşmelerde deney grubunda 2, kontrol grubunda ise 6 öğrenci bu konuda bazı kavram yanlışlarını sürdürdüğü gözlenmiştir.

22.soruya 19 öğrenci kayganlığı gidermek için, 12 öğrenci ise karı eritmek için tuzlama yapıldığını söylemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinden suyun donma noktasını düşürerek donmasını engellemek için tuzlama yapıldığı yönünde bir cevap alınmamıştır. Ünite sonrasında yapılan görüşmelerde deney grubu öğrencileri soruyu doğru yanıtlarken kontrol grubunda 4 öğrenci tuzlamanın karı eritmek için olduğunu söyleyerek yanlış cevaplamıştır.

23.soruya 23 öğrenci buharlaşma olayında maddenin ısı verdiğini söylemiştir. Üniteden sonraki görüşmelerde kontrol grubundaki 2 öğrenci hariç tüm öğrenciler buharlaşma olayında maddenin ısı aldığını ifade etmiştir.

24.soruya öğrenciler buharlaşmaya örnek olarak çaydanlıkta suyun kaynaması sonucu oluşan durumu, çamaşırın kurummasını, akarsuların güneş ışınları ile buharlaşmasını vermişlerdir. Öğrencilerin birçoğu durumu doğru örneklendirse de buharlaşma sonucunda ortamın ısındığını belirtmişlerdir. Ünite öncesi görüşmelerde 27 öğrencide kavram yanlışlığı tespit edilmiş olup ünite sonundaki görüşmelerde bu sayının 4'e düştüğü görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerde kavram yanlışlığının giderilmesinde başarılı olunmuştur.

25.soruya 12 öğrenci erime ve donma ısısının aynı anlamda kullanılacağını söylerken 29 öğrenci ikisinin farklı kavramlar olduğunu 2 öğrenci ise erimenin donmanın tersi anlamında kullanılan bir kavram olduğunu ifade etmiştir. Ünite sonrasında yapılan görüşmelerde öğrencilerin bu kavram yanlışlığı ortadan kalkmıştır.

26. soruda 23 öğrenci buharlaşma ile kaynamayı ayırt edememiştir. 8 öğrenci aynı kavramlar olmadığını söylerken buharlaşma ve kaynamayı doğru şekilde tanımlayamamıştır. Üniteden sonra tüm öğrenciler buharlaşma ve kaynama arasındaki farkları kavrayıp doğru şekilde ifade etmişlerdir.

27. soruya 24 öğrenci maddelerin buharlaşması için belli bir sıcaklık gerektiğini söylemiştir. Bazı öğrenciler ise buharlaşmanın her zaman olabilecek bir olay olduğunu söylerken bazıları buharlaşmanın yazın gerçekleşen bir olay olduğunu ifade etmiştir. Üniteye yapılan çalışmalardan sonra deney grubundaki

bu kavram yanlışlığının giderildiği görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrencilerin 6'sının ise hala bu yanlışlığa sahip olduğu tespit edilmiştir.

28. soruda 27 öğrenci kaynayan suyun daha sıcak olduğunu belirtmiştir. Sebep olarak da suyun sürekli ısı aldığı söylemişlerdir. 3 öğrenci ise buharlaşma olayının kaynamadan sonra gerçekleşen bir olay olduğunu dolayısı ile buharın daha sıcak olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerden doğru cevap tam anlamıyla alınamamıştır. Üniteden sonra deney grubunda 4, kontrol grubunda is 8 öğrenci kaynayan suyun buhardan daha sıcak olduğunu belirtmişlerdir. 15 öğrencide ise bu kavram yanlışlığının ortadan kalktığı gözlenmiştir. Durumun deney grubu lehine olumlu olduğu görülmüştür.

5.2. Tartışma

Günümüzde gelişen teknoloji her alanda olduğu gibi eğitim alanında da birçok yeniliğe imza atmıştır. Bunun sonucu olarak öğrencilerimizin bilgisayar okur yazarı bireyler olarak yetişmesi önem kazanmaktadır. Bilgisayarların eğitim ortamına girmesinin son yıllarda giderek arttığı görülmektedir. Bilgisayar destekli gerçekleştirilen öğrenmelerin öğrencilerin başarısını olumlu yönde arttırdığı yapılan çalışmalarca gösterilmiştir. Alan yazında yapılan araştırmalara göre fen bilimleri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimden yararlanılması öğrencilerin başarılarını anlamlı bir biçimde arttırdığı görülmektedir (Demircioğlu ve Geban,1996 ; Yenice, Sümer, Oktaylar ve Erbil, 2003 ; Çömek, 2003 ; Huppert, Lomask ve Lazarowitz, 2002 ; Chang, 2000 ; Olgun, 2006).

Sanal laboratuvarlar da bu eğitim öğretim ortamının bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan araştırmada sanal laboratuvarların geleneksel öğretim karşısında kavram yanlışlarını gidermede, başarıyı arttırmada ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama öncesi öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda örneklemedeki öğrencilerin kavram yanlışları belirlenmiştir. Daha sonra deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılan öğrencilerin uygulama öncesindeki kavram yanlışlarının benzer konu ve kavramlarda yoğunlaştığı görülmüştür. Tespit edilen kavram yanlışları alan yazınla benzerlik göstermektedir (Tablo 4.12). Alan yazında; Isı, sıcaklıkla ters orantılıdır, ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır (Sarıay, 2010; Yeşilyurt, 2006), ısı sabittir, ısı bir maddedir (Kırıkaya ve Güllü, 2008), sıcaklık durağan enerji ile ilgili bir olaydır, moleküller arası boşluğu fazla olan sıvılar çabuk ısınır, maddelerin sıcaklığı en fazla donma noktalarına kadar düşürülebilir, ısı bir enerji değildir, ısı alışverişlerinde enerji korunmaz, öz ısısı küçük olanın ısısı da küçüktür, sadece kaynama noktası ve üstü sıcaklıklarda buharlaşma olur (Aydoğan, Güneş ve Gülççek, 2003), sıcaklıkları O° C nin altındaki cisimler soğuk cisimlerdir, soğuk cisimler katı halde bulunurlar (Bayram,2010), buharlaşan sıvının sıcaklığı yüksektir, buharlaşma için sıvı

kaynama noktasına ulaşmalıdır, soğuk bir ortamda bulunan metal maddeler, aynı ortamda bulunan ahşap maddelerden daha soğuktur, sıcaklık aktarılır gibi kavram yanlışları vardır (Harrison, Grayson ve Treagust, 1999; Coştu, Ayas ve Ünal, 2007).

Yapılan araştırmada alan yazından farklı olarak ısı aktarım yönü, ısı ve kinetik enerji arasında olan ilişki, maddenin ısınmasının nasıl gerçekleştiği, erime ve donma olaylarında kavram yanlışları tespit edilmiştir. Eryılmaz ve Sürmeli (2002) çalışmasında sıcaklığın bir maddeden diğer maddeye geçtiğini kavram yanlışlığı olarak ifade etmiştir. Yapılan çalışmada ise öğrenciler ısı aktarım yönünü soğuktan sığağa olarak ifade etmişlerdir. Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003) çalışmalarındaki 'ısı ve kinetik enerji arasında hiçbir ilişki yoktur' kavram yanlışlığı yapılan çalışmada da tespit edilmiştir. Buna ek olarak, mekanik ve elektrik enerji ile ısı arasındaki ilişki kavram yanlışlığı olarak araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

Buharlaştırmanın her sıcaklıkta gerçekleşmediğini Kırıkkaya ve Güllü, (2008) çalışmasında göstermiştir. Yapılan çalışmada bu kavram yanlışlığına ek olarak buharlaşma ısı başlığı altında belirlenen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Araştırmanın öncesinde tespit edilen kavram yanlışlarının (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002 ; Kırıkkaya ve Güllü, 2008 ; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003 ; Yeşilyurt, 2006) çalışmalarında tespit edilen kavram yanlışları ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. Tespit edilen kavram yanlışları deney ve kontrol grubunda benzerlik göstermesine rağmen araştırma sonunda deney grubunda kavram yanlışlarının büyük ölçüde azaldığı gözlenmiştir. Sanal laboratuvarın öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermesinde geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Araştırmanın deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ÜBT ve açık uçlu sorulardan elde edilen ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında sanal laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen derslerin kavram yanlışlarının giderilmesinde, akademik başarının artışında ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada oldukça etkili olduğu görülmüştür. Sanal laboratuvar etkinlikleri ile öğrencilerde daha etkili ve kalıcı öğrenmeler sağlanacağı araştırma sonuçlarıncı gösterilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının öğretimden sonra arttığı gözlenmiştir. Ancak bu artış deney grubundaki kadar anlamlı değildir. Akademik başarının deney grubunda daha yüksek olması sanal laboratuvarın geleneksel yöntemlere göre öğretimde başarıyı ve kalıcılığı sağlamada daha etkili olduğunu geleneksel yöntemin daha zayıf kaldığını göstermiştir.

Öğretimde kalıcılığı sağlayabilmek eğitim sistemi için önem teşkil etmektedir. Gerçekleştirilen birçok eğitim öğretim faaliyeti sonucunda başarı elde edilse dahi öğrenilenlerin kalıcılığı sağlanmayabilir ya da öğrenilenler zihinde yanlış yerleşerek kavram yanlışlarına sebebiyet verebilir. Bu da öğrencilerin daha sonraki öğrenmeleri için engel teşkil etmektedir. Kavram yanlışlarının

giderilmesi bu sürece uygun yöntemler olmadıkça zor gerçekleşmektedir. Araştırma sonucunda sanal laboratuvar, öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermede etkili bir yol olarak görülebilir.

Yiğit ve Akdeniz'in (2003) çalışmasında da sanal laboratuvar benzeri bir çalışmanın öğrenci başarısını artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli öğretimin başarının yanında öğrenilen bilgilerin kalıcılığına da etkisi de araştırmalara konu edilmiş ve olumlu etkileri gözlenmiştir (Başçıftçi, 2013).

Demircioğlu ve Geban'ın (1996) araştırmasında bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre fen bilgisi başarısı açısından daha etkili olduğunu göstermiştir. Yenice, Sümer, Oktaylar ve Erbil' in (2003), araştırmasında bilgisayar destekli öğretim yönteminin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisini ortaya koyabilmek geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli öğretimi karşılaştırarak başarıda BDÖ' nün etkili olduğunu göstermiştir.

Kolomuç' un (2004) çalışmasında bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretimi karşılatırmış elde edilen sonuçlardan öğrencilere yöneltilen açık uçlu soruların yanıtlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir. Gürkan'ın (2005), araştırmasında öğrencilerin başarılarına ve hatırlamalarına bilgisayar destekli materyallerin etkisi araştırılmıştır. Kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemlerle işlenirken, deney grubunda geleneksel yöntemi yanında bilgisayar destekli öğretim yöntemi de kullanılmıştır. Çalışmada, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntem arasında başarı ve hatırlama açısından, bilgisayar destekli öğretim yönteminin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Çömek (2003) araştırmasında yapılan testler yardımıyla elde edilen veriler sonucunda kontrol grubunun başarı düzeyi ile deney grubunun başarı düzeyi arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Ayrıca uygulama süresince, bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrenci motivasyonunu artırdıkları gözlenmiştir.

Akçay, Tüysüz, Fezyioğlu ve Uçar (2010)'ın araştırmasında bilgisayar destekli yapılandırmanın klasik anlatım ile bir arada uygulandığı deney grubunda diğer deney grubuna göre başarının, kimya dersine ve bilgisayara karşı olan tutumların daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelendiği bir başka çalışma Chang (2000)' in deney ve kontrol gruplarının başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı yönünde bulgular elde edilmiştir.

Mitra ve Hullett (1997) tarafından yapılan araştırma, öğretimde Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının artırılması ve Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin değerlendirilmesi konularına odaklanmıştır. Bu çalışmaların öğrencilerin başarılarını ve bilgisayara yönelik tutumlarını etkilediği tespit edilmiştir.

Huppert, Lomask ve Lazarowitz (2002); öğrencilerin mantıklı düşünme becerilerini gerektiren yapısal bir akıl yürütme safhasında iş yaptıklarını belirtmişlerdir.

Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu (2003) çalışmasında bilgisayar destekli bir yazılımla dersleri gerçekleştirmiş ve sonucunda, iki deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubuna göre, fen bilgisi dersindeki başarılarının, fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının, fen bilgisi öğretmenine karşı olan tutumlarının ve bilgisayara karşı olan tutumlarının pozitif yönde geliştiği belirlenmiştir. Ayrıca bu pozitif değişimin öğrenci merkezli eğitim alan deney grubunda çok daha etkili olduğu belirlenmiştir. Olgun (2006), bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarını ve bilişüstü becerilerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin fen bilgisi başarılarını da geleneksel yöntemlere göre daha fazla arttırdığı gözlenmiştir.

Araştırma sonunda son test puanlarına bakıldığında sanal laboratuvar ile gerçekleştirilen öğrenmenin deney grubunu akademik başarısının (X: 22,57), geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarısından (X: 17,23) daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı düzeyde farklılık oluşmuştur (Tablo 4.14 ve Tablo 4.15). Eğitim öğretim sürecinin her iki grupta da 10 hafta sürdüğü göz önüne alınırsa bu farklılığın oluşması tabii görülebilmektedir.

Bozkurt (2008) yaptığı çalışmasında elde ettiği sonuç geleneksel laboratuvar yönteminin sanal laboratuvar uygulamasının yanında bilgi düzeylerinin gelişmesinde yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen veriler sanal laboratuvar uygulamalarının geleneksel yöntemlere oranla akademik başarıyı daha yüksek düzeyde arttırdığını gösterirken yapılan çalışmayla da paralellik göstermektedir.

Qing Yu, Brown ve Billet (2005) biyoloji için bir sanal laboratuvar tasarladıkları ve öğrenmeye etkisini araştırdıkları çalışmalarında öğrencilerden olumlu sonuçlar elde etmiştir. Jensen, Voigt, Nejd ve Olbrich (2004) çalışmalarında fen bilgisi eğitimi için bir sanal laboratuvar geliştirmişlerdir. Tatlı (2011) yaptığı çalışmasında bir sanal kimya laboratuvarı geliştirerek bunun uygulamasını ve değerlendirmesini yapmıştır. Elde edilen sonuçlardan sanal laboratuvarın en az gerçek laboratuvar kadar öğretimi sağlamada etkili olduğu görülmüştür. Aynı zamanda sanal laboratuvarların ülke ekonomisine katkı sağlayacağı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmesinde önemli rol oynayacağı görülmüştür.

İncelenen araştırmalardan sanal laboratuvarı da içine alan bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının derslere olan ilgiyi artırdığı, yaptıkları hatayı görüp tekrar yapabilme imkanı sağlaması açısından özellikle laboratuvar ortamları için güvenli tekrar sağladığı bunun sonucu olarak da başarıyı ve kalıcılığı sağladığı düşünülebilir. Aynı zamanda laboratuvar ortamında oluşabilecek tehlikelerin ve malzeme israfının önlenileceğinden sanal laboratuvarlar geleneksel laboratuvarlara alternatif olabilecek niteliktedir.

Sanal laboratuvar etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimden sonra deney grubu öğrencilerine kendilerini ve süreci değerlendirmek amacıyla yaptırılan öz değerlendirme formu verileri de öğrencilerin sanal laboratuvara karşı olumlu tutum sergilediklerini göstermektedir. Domingues, Rocha, Dourado, Alves ve Ferreira (2010), çalışmalarında da elde ettikleri verilerden öğrencilerin %93 lük gibi büyük bir kısmının sanal laboratuvarların büyük yarar sağladığını düşündüklerini göstermişlerdir.

Ayrıca başka alanlarda da uygulamalarını görebildiğimiz sanal laboratuvar uygulamalarının bir örneği de mühendislik bölümündeki öğrencilerle yapılan bir çalışmadır. Yapılan çalışmada sanal kimya laboratuvarının öğrenci anlayışına etkisi incelenmiş olup programın özellikle öğrenme gücü çeken öğrencilerin ilerlemesine katkı sağladığı görülmüştür (Martinez-Jimenez, Pontes-Pedrajas, Polo ve Climent-Bellido, 2003).

Deney grubundaki öğrencilere sanal laboratuvarlar ile gerçekleştirilen eğitim öğretimden sonra süreci ve öğrendiklerini değerlendirmek amacıyla uygulanmış olan öz değerlendirme formunda ilk üç soru ünite süresinde neler öğrendiklerini irdeleyen sorulardan oluşmaktadır.

Öğrenciler dördüncü soruda zorlandıkları kısımları ifade ederken genelde sanal laboratuvar programını kullanmada zorlandıklarını ama öğretmenlerinin rehberliğinde bu sorunu çözdüklerini söylemişlerdir. Beşinci soruda üniteyi bu şekilde gerçekleştirilmesinin kavramlara yardımcı olup olmadığı sorulduğunda öğrencilerin çoğunluğu bu şekilde dersler yapmanın eğlenceli ve öğrenmede etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Altıncı soruda ilgi çeken kısımlar sorulduğunda ise sanal deneylerin ve bilgisayarlarda dersi gerçekleştirilmesinin ilgi çekici olduğu yönünde cevaplar alınmıştır. Yedinci soruda başka derslerin de bu şekilde gerçekleştirilmesini ister misin sorusuna öğrenciler bunu istediklerin, bu şekilde derslerin ilgi çekici, akılda kalıcı ve eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler matematik ve sosyal bilgiler dersinin bu şekilde gerçekleştirilmesinin iyi olacağını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin görüşleri dikkate alındığında sanal laboratuvar uygulamalarının derse karşı olumlu bir bakış açısı kazandırdığı söylenebilir. Uygulamanın başında programı bilmemekten kaynaklanan başlardaki sıkıntılar haricinde öğrencilerin hepsi süreci olumlu değerlendirmişler ve dersin zevkli ve eğlenceli hale geldiğini ifade etmişlerdir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler ışığında şu önerilerde bulunulabilir.

- Kavram yanlışlarını en aza indirmek için üniteye başlamadan önce o konuyla ilgili kavram yanlışları belirlenmeli ve ünite işlenirken belirlenen kavramların üzerinde durulmalıdır.
- Ünite planlarına öğrencilerde sık rastlanan kavram yanlışları yerleştirilmeli ve öğretmenler için bir yol gösterici niteliği kazandırılmalıdır.

- Dersler anlatılırken tespit edilen kavram yanlışlarını düzeltmek için yeteri kadar etkinlik ve deney yapılmalıdır. Bunun için ders kitapları hazırlanırken uygun etkinlik ve deney planları yer almalı, okulların laboratuvar imkanları genişletilip öğrencilere uygulama yapabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır.
- Araştırma sürecinde kullanılan sanal laboratuvar uygulamalarının fen ve teknoloji dersinin başka ünitelerinde ve başka sınıflarında ve diğer derslerde de kullanılabilir.
- Sanal laboratuvar uygulamaları ile gerçekleştirilen öğretimden sonra elde edilen veriler rehber edilerek başka çalışmalar yapılabilir.
- Sanal laboratuvar uygulamaları ile diğer öğretim yöntem ve teknikleri karşılaştırılarak etkililiği incelenebilir.
- Laboratuvarları yetersiz veya olmadığı okullarda sanal laboratuvar programları ile öğrencilere laboratuvar ortamı tanıtılıp bu şekilde deneyim kazandırılabilir.
- Öğrencilerin bilgisayarlara ve oyunlara olan ilgisini derslere karşı da oluşturmak amacıyla kendi tasarlayabilecekleri deneyler ve oyunlar ile öğrencilerin derse karşı olan ilgisi üst seviyeye çıkarılabilir.
- Farklı sanal laboratuvar programları ile kullanılan programların yer aldığı araştırmalar yapılabilir.

6. KAYNAKÇA

- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., & Uçar, V. (2010). Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Başarısı Ve Tutumuna Etkisine Bir Örnek: "Radyoakti vite". *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22).
- Akçay, H. , Tüysüz, C. & Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine Bir Örnek: Mol Kavramı ve Avagadro Sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Teknology*, 2(2).
- Akgün, A. , Gönen, S. & Yılmaz, A. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1–8.
- Akgün, A. & Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190–201.
- Akkoyunlu, B. (1998). *Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Akpınar, Y. (2005). *Bilgisayar Destekli Eğitimde Uygulamalar*. Ankara: Anı.
- Akpınar, E. , Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2005). Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 93-100.
- Akpınar, E. (2006). *Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi*. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Üniversitesi, İzmir.
- Akyürek, A. & Afacan, Ö. (2013). İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve analogi ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 175–193.
- Altınyüzük, C. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanlışları*. (Yüksek lisans tezi) İnönü Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

- Arı, M. & Bayhan, P. (2000). *Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Destekli Öğretim*. İstanbul: Epsilon.
- Arslan, M. (2007) *Öğretim ilke ve yöntemleri* Ankara: Anı.
- Aşkar, P. & Usluel, Y. K. , (2002) , “Teknolojinin Yayılım Sürecinde Öğretmenlerin Bilgisayarın Özelliklerine İlişkin Algıları”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 22, s. 14–20.
- Aydın, M. & Özkara, D. (2011) “Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin atmosferde meydana gelen doğal elektriklenme konusundaki kavram yanlışları ve bilgi eksikliklerinin belirlenmesi” *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 4(6) 11-20.
- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Ayvacı, H. Ş. & Devecioğlu, Y. (2007). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fizik kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Ayvacı, H. & Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikaye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 93-104.
- Balaban Salı, J. (2002). Bilgisayar destekli öğretimde güdülenme kaynağı ve yetkinlik düzeyinin öğrenci başarı ve tutumları üzerinde etkisi, Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Başçıftçi, R. (2011). Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısı Ve Kalıcı Öğrenme Üzerine Etkisi; Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Örneği. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 4(1).
- Baysen, E. , Güneyli, A. & Baysen, F. (2012). Kavram öğrenme-öğretme ve kavram yanlışları: Fen bilgisi ve Türkçe örneği. *International Journal Of New Trends İn Arts, Sports & Science Education*. 1(2), 108–116.
- Bayram, A. (2010). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi.*(Yayınlanmamış

yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Bayram, H., Sökmen, N. & Gürdal, A., (1999), “Öğrencilerin Temel Fen Kavramlarını Anlama Düzeylerinin Öğretim Kademesi ile Değişimi ve Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki”, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı:11, s.39–48.
- Bilgi, M. (2010). *Yükseltgenme İndirgenme Konusunun Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bozkurt, E., & Sarıkoç, A. (2008). Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuvar, Geleneksel Laboratuvarın Yerini Tutabilir Mi?. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 89 -100.
- Bozkurt, E. (2008). Fizik eğitiminde hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulamasının öğrenci başarısına etkisi. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyükkaragöz, S. (1996). *Genel Öğretim Metotları* (7.Baskı). İstanbul: Öz eğitim.
- Büyüköztürk, Ş.(2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Bilisel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çakılcıoğlu, U. , Bahşi, M. & Türkoğlu, İ. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ile ilgili kavram yanılgıları. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*,183–187.
- Çekbaş, Y. ,Yakar, H. ,Yıldırım, B. & Savran, A. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2(4).
- Çelik, C. & Çevik, H. (2011). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin “İstatistik Ve Olasılık” Ünitesini Öğrenmeleri Üzerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi*. 5. International Computer & Instructional Technologies Symposium. Elazığ: Fırat Üniversitesi.

- Çepni, S. (2007) *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S.,(2009). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Genişletilmiş Dördüncü Baskı, Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Çepni, S. & Çil, E. (2013). Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı. (5.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chang, C.Y. (2000). Enhancing tenth graders'earth-science learning through computer-assisted instruction. *Journal of Geoscience Education*, 48, 636-641.
- Coştu, B. , Ayas, A. & Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Çömek A. (2003), Fen Bilgisi Öğretiminde – Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri İle Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi. Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü.(Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi (Y. Dede & S. B. Demir, Çev. Ed. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., Uzoğlu, M., & Bozdoğan, A. E. (2012). Tablet Bilgisayarların Fen Ve Teknoloji Derslerinde Kullanılmasıyla İlgili Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Görüşlerinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20).
- De Boer, G.2000. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37: 582–601.
- Demir, A. (2008). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi (Fen Ve Teknoloji) Dersi Genetik Ünitesindeki Kavram Yanlışlarının Tespiti Ve Giderilmesinde Grafik Materyallerin Kullanılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi/Fen Bilimleri Üniversitesi, Erzurum.
- Demir, A. & Sezek, F. (2009). İlköğretim 8.sınıf fen ve teknoloji dersi genetik ünitesindeki kavram yanlışlarının belirlenmesinde grafik materyallerin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 573-587

- Demirbaş, M. , Altınışık, D. , Tanrıverdi, G. & Şahintürk, Y. (2011) Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözümler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 52-69.
- Demirci, N. & Efe S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Demirel, Ö. , Seferoğlu, S. & Yağcı, E. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demircioğlu H., Geban Ö., (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185.
- Domingues L, Rocha I, Dourado F, Alves M, Ferreira EC (2010) Virtual laboratories in (Bio)chemical engineering education. *Education for Chemical Engineers*, 5:e22-e27.
- Erdoğan, A. ve Cerrah-Özgeç, L. (2012). Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Kavram Yanlışlarının Giderilmesi Üzerindeki Etkisi: Sera Etkisi ve Küresel Isınma Örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2).
- Eryılmaz, A. & Sürmeli, E. (2002). Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı Ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanlışlarının Ölçülmesi. *V.Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: ODTÜ
- Erduran Avcı, E. , Kara,İ. & Karaca, D. (2012) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İş Konusundaki Kavram Yanlışları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31, 27-39.
- Ertürk , S. , (1984). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelken Tepe.
- Eyidoğan, F. & Güneysu, S. (2002). İlköğretim 8.sınıf fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *V.Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: ODTÜ.
- Fidan, N. (2012) *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Green, J. C., Krayder, H., & Mayer, E. (2005). Combining qualitative and quantitative methods in social inquiry. In B. Somekh & C. Lewin (Eds.). *Research methods in the social sciences*. London: Sage.
- Gül, Ş. (2011). 5E Modeline Dayalı Olarak Hazırlanan Ders Yazılımının Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına Ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Güneş, T., O. M., Dilek, N. Ş., Hoplan & Güneş, O. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde Fotosentez Ve Solunum Konusunda Oluşan Kavram Yanılgıları. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 42.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Hoplan, M. & Çelikoğlu, M., (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanılgılarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (pp. 11-13).
- Güngör, B. & Özgür S. (2009) “ İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanılgılarının nedenleri” *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 3(2) 149–177.
- Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A. (2001). Fen Eğitimi: İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler. Marmara Üniversitesi Yayınları, Yayın No:668. İstanbul.
- Gürkan A., (2005). Bilgisayar Destekli Materyallerin Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılması. Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).İstanbul
- Güzeller, C.,& Korkmaz, Ö. (2007). Bilgisayar destekli öğretimde bir ders yazılımı değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 155-168.
- Hançer, A. (2007) “Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanılgıları üzerine etkisi” *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1), 69–81.
- Hançer, A. H. ve Yalçın, N. , (2007).*Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşıma Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549–560.

- Harrison, A. G., Grayson, D. J., & Treagust, D. F. (1999). Investigating a grade 11 student's evolving conceptions of heat and temperature. *Journal Of Research In Science Teaching*, 36(1), 55-87.
- Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Jensen N, Von Voigt G, Nejd W, Olbrich S. (2004). Development of a Virtual Laboratory System for Science Education and the Study of Collaborative Action. *Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology*
Available at: <http://www.imej.wfu.edu/articles/2004/2/03/index.asp>
- Kaplan, D. (2007) “Maddedeki değişim ve enerji” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle giderilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Kaptan, F., (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim
- Kara, Y. & Yeşilyurt, S. (2007). Assessing the effects of tutorial and edutainment software programs on students' achievements, misconceptions and attitudes towards biology. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8(2), 1-22.
- Kara, Y. (2009). Biyoloji öğretimi için hazırlanmış eğlenceli eğitim yazılımı değerlendirmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 17-30.
- Keser, H. (1988). *Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kete, R. (2006). 6.Sınıf biyoloji konularında kavram yanlışları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 19, 63-70.
- Kırıkkaya, E. & Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ve kaynama - buharlaşma konularındaki kavram yanlışları. <http://ilkogretimonline.org.tr>, 7(1), 15-27.

- Kocasaraç, H. (2003). Bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 77-85.
- Kolomuç A., Özmen H., (2004). Bilgisayarlı Öğretimin Çözümler Konusundaki Öğrenci Başarılarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 57-68
- Kolomuç, A. (2009). *11. Sınıf “Kimyasal Reaksiyonların Hızları” Ünitesinin 5E Modeline Göre Animasyon Destekli Öğretimi*. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi/Fen Bilimleri Üniversitesi, Erzurum.
- Köse, S. , Coştu, B. & Keser, F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,1(13).
- Köksal, M.S. (2006). Kavram Öğretimi Ve Çoklu Zeka Teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 473-480.
- Köseoğlu, F. & Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Koray, Ö. , Özdemir, M. & Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin “Birimler” hakkında sahip oldukları kavram yanlışları: Kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim – Online*, 4(2), 24-31.
- Küçüközer, A. (2009). Investigating prospective science teachers’ misconceptions of sound. *İlköğretim-online*, 8(2), 313–321.
- Kutluca, T. & Birgin, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81–97.
- Martinez-Jimenez, P., Pontes-Pedrajas, A., Polo, J., & Climent-Bellido, M. S. (2003). Learning in Chemistry with Virtual Laboratories. *Journal of Chemical Education*, 80, 346-352.
- MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden alınmıştır.

- Miles, M.B. & Huberman, A. M.. (1994). *An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis*. ThousandOaks, California: Sage Publications.
- Mitra, A. & Hullett. R. C. (1997). Toward Evaluating Computer Aided Instruction: Attitudes, Demographics, Context. *Evaluation and Program Planning*, 20(4), 379–391.
- Murat, M. , Kanaldı, S. & Ünişen, A. (2011). Yedinci sınıf öğrencilerinin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışları ve olası kaynakları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 179-197.
- Ocak, İ. , Ocak, E. , Gündüz, M. Ve Doğan, K. (2007). *Fen ve Teknoloji Dersinde Öğretmenlerin Kavram Öğretimine Bakış Açılarının Değerlendirilmesi*. XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi.
- Okur, N. & Ünal, İ. (2010). Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1(3).
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin hallerive ısı ünitesinin bilimsel tartışma (Argümantasyon) modeli ile öğretimin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi*, Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Olgun, A. (2006). *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerden Fen Bilgisi Tutumları, Bilişüstü Becerileri ve Başarıya Etkisi*. Osmangazi Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü. (Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi). Eskişehir.
- Özabacı, N. ve Olgun, A. (2011). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Fen Bilgisi Dersine İlişkin Tutum, Bilişüstü Beceriler Ve Fen Bilgisi Başarısı Üzerine Bir Çalışma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 10(37), 93-107.
- Özdemir, H. , Köse, S. & Bilen, K. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermede Tahmin et- Gözle- Açıkla stratejisinin etkisi: Asit- baz örneği *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Özyürek, M. (1983). Kavram Öğrenme Ve Öğretme. *A.Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2, 347-366.
- Pektaş, M., Türkmen, L., ve Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465–472.

- Qing Yu, J. , Brown, D. & Billet, E. (2005). Development of a virtual laboratory experiment for biology. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 2, 1-8.
- Soyibo, K., and Hudson, A. (2000). Effects of computer-assisted instruction (CAI) on 11th graders' attitudes to biology and CAI and understanding of reproduction in plants and animals. *Research in Science & Technological Education*, 18(2), 191-199.
- Köse, S., Sahin, A., Ergun, A., & Gezer, K. (2010). The effects of cooperative learning experience on eighth grade students' achievement and attitude toward science. *Education*, 131(1), 169.
- Şendur, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının organik kimyadaki kavram yanlışları: Alkenler örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 161-184.
- Taşkın – Can, B. , Yaşadı, G., Sönmezler, D. & Kesecioğlu, D. (2006). Fen öğretiminde kavram haritaları ve senaryolar kavram yanlışlarını giderebilir mi? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 133– 146.
- Taşkın, Ö. (Ed.) (2012). *Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tavukcu, F. (2008). *Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel.
- Topsakal, S. (2006). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal Of Research In Science Teaching*, 37 (6), 582 – 601.
- TDK. (2012). *Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük* 10. Baskı. Ankara.
- Turan, İ. & Kartal, A. (2012) “İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin doğal afetler konusu ile ilgili kavram yanlışları” *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 67-81.

- Türkmen, H. (2006). What Technology Plays Supporting Role in Learning Cycle Approach For Science Education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(2),10.
- Türkmen, H. & Usta, E. (2007). The role of learning cycle approach overcoming misconceptions in science. *Recuperado el*, 23.
- Ulusoy, F. (2011). *Kimya Eğitiminde Model Uygulamalarının Ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenme Ürünlerine Etkisi: 12.Sınıf Kimyasal Bağlar Örneği*. Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.(Yüksek lisans Tezi). İstanbul.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri*. (2. Baskı). Ankara: Nobel.
- Uzoğlu, M. , Yıldız, A. , Demir, Y. & Büyükkasap, E. (2013) Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkinliklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 367-388.
- Ülgen, G., (2004). *Kavram Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Varış, F., Gürkan, T., Gözütok, D., Gürbüzürk, O. & Babadoğan, C. (1991). Eğitim bilimine giriş (Ed. F. Varış). Ankara: AÜ Basımevi.
- Varol,N. (1997). Bilgisayar Destekli Eğitim.Türk Cumhuriyetleri ve Asya Pasifik Ülkeleri Uluslararası Eğitim Sempozyumu, 24-26 Eylül 1997, Elazığ, 138-145.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102–120.
- Yaşar, Ş. (1998). *Eğitimde Bilgisayarların Etkin Kullanımı*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Yeniad, M. (2006). *Uzaktan Eğitimde Kullanılmak Üzere Web Tabanlı Bir Portal Yazılımı Geliştirme*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Yenice, N. , Sümer, Ş. , Oktaylar, H. ve Erbil, E. (2003). Fen Bilgisi Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Dersin Hedeflerine Ulaşma Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 152-158.
- Yeşilyaprak, B. (2006). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yeşilyurt, M. (2006). Lise öğrencilerinin ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili düşünceleri. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 1-24.
- Yıldırım, H.İ. , Yalçın, N. , Şensoy, Ö. & Akçay S. (2008). İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı hakkında sahip oldukları kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1) 67-82.
- Yıldırım, A. & v Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yiğit, N., ve Akdeniz, A.R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Elektrik devreleri örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.
- Yürümezoğlu, K. , Ayaz, S. & Çökelez, A. (2009) “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları” *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 3(2), 52-73.

7. EKLER

7.1. EK-1. Ünite Başarı Testi

Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Başarı Testi

ADI & SOYADI :

SINIFI & NUMARASI:

SORULAR

1. Sıvı haldeki bir madde ısı alarak gaz haline geçtiğinde aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

- A) Maddenin tanecikleri arasındaki boşluk artar.
- B) Maddenin tanecikleri titreşim hareketi yapar.
- C) Madde belirli bir şekle kavuşur.
- D) Madde taneciklerinin hareketi yavaşlar.

2. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Maddeler soğudukça maddeyi oluşturan tanecikler hızlanır.
- B) Maddeler ısındıkça maddeyi oluşturan tanecikler hızlanır.
- C) Maddeyi oluşturan taneciklerin hızı sıcaklıkla değişmez, sabittir.
- D) Maddeler ısındıkça maddeyi oluşturan taneciklerin hızı azalır.

3. Özdeş A ve B kaplarında aynı sıcaklıkta farklı miktarlarda su bulunuyor. A kabına 40 mL B kabına ise 20 mL su konuluyor. Her iki kaba da eşit miktarda ve kaplarda bulunan suyun sıcaklığından daha soğuk su ilave edilirse aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

- A) Soğuk su konulsa da her iki kaptaki suların sıcaklığı eşit olur.
- B) A kabındaki sıcaklık daha fazladır.
- C) B kabındaki sıcaklık daha fazladır.
- D) Soğuk su ilavesinin ardından A ve B kaplarındaki suların sıcaklığı eşit olur.

4. Soğuk bir havada metalden yapılmış bir bayrak direğine ve tahtadan yapılmış bir sıraya dokunduğumuzda bayrak direğinin daha soğuk olduğunu hissederiz. Bu durumun nedeni nedir?

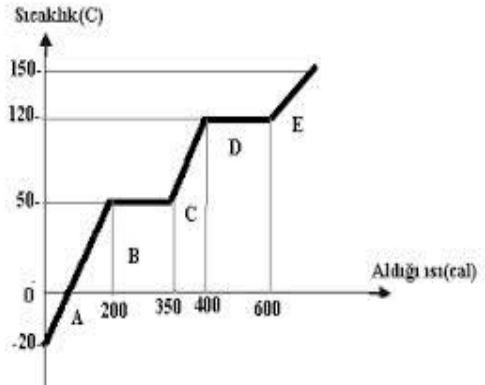
- A) Metaller tahtaya göre daha dayanıklıdır.
- B) Tahta sıra ısıyı daha iyi soğurur.
- C) Metaller tahtaya oranla ısıyı daha hızlı iletir.
- D) Tahta sıra metal direktten daha sıcaktır.

5) Maddeler arası ısı aktarımı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Maddeler arasında ısı aktarımı olmaz.
 B) Maddeler arasında ısı aktarımı soğuk maddeden sıcak maddeye doğrudur.
 C) Maddeler arasında ısı alışverişi olduğunda ısı alan maddenin taneciklerinin hızı azalır.
 D) Maddeler arasında ısı aktarımı sıcak maddeden soğuk maddeye doğrudur.

6) Katı bir maddenin hal değişimi sırasındaki ısı-sıcaklık ilişkisi grafikteki gibidir. Buna göre D bölgesinde maddenin fiziksel hali hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Katı - Sıvı
 B) Katı
 C) Sıvı
 D) Sıvı - Gaz



7) Aşağıdakilerden hangisi gerçekleşirken ortamdan ısı alır?

- A) Su donarken
 B) Su buharlaşırken
 C) Kömür yanarken
 D) Besinler hücrelerde yanarken

8) Aynı sıvıyla doldurulmuş biri 25°C ' de 1 L, diğeri 10°C ' de 3 L olan iki kaba eşit miktarda buz atılıyor. Buzların erime süreleriyle ilgili ne söylenebilir?

- A) Miktarı az olduğu için 1 L' lik kapta bulunan buz daha önce erir.
 B) Miktarı fazla olduğu için 3 L' lik kapta bulunan buz daha önce erir.
 C) İkisi de eşit sürede erir.
 D) Sıcaklığı fazla olduğu için 1 L' lik kapta bulunan buz daha önce erir.

9) Bir maddenin farklı kütleleri (I, II, III) özdeş ısıtıcılarda 10 dakika boyunca ısıtılmıştır. Bu süre sonunda ulaşılan sıcaklık değerleri sırasıyla 40°C , 68°C , 90°C ' dir. Buna göre maddelerin kütleleri için ne söylenebilir?

- A) I numaralı kütle en fazladır.
 B) II numaralı kütle için daha fazla ısıya ihtiyacı vardır.
 C) III numaralı kütle en uzun sürede 40°C 'ye ulaşmıştır.
 D) III numaralı kütle en fazladır.

10) Bir maddenin sıcaklığı arttığında _____
Yukarıdaki cümle seçeneklerde verilenlerden hangisi ile **doğru bir şekilde tamamlanmaz?**

- A) Maddeyi oluşturan taneciklerin hızının arttığı söylenebilir.
B) Maddeyi oluşturan tanecikler arasındaki boşluğun arttığı söylenebilir.
C) Maddenin dışarıdan ısı aldığı söylenebilir.
D) Maddeyi oluşturan taneciklerin kinetik enerjisinin azaldığı söylenebilir.

11) Saf bir sıvının kaynama sıcaklığı aşağıdakilerden hangisine bağlı olarak değişir?

- A) Madde miktarına
B) Maddenin ilk sıcaklığına
C) Dış basınca
D) Isıtıcının gücüne

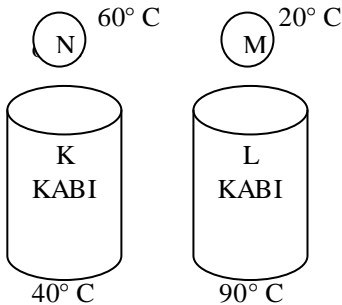
12) Aşağıdaki olaylardan hangisinde buharlaşmanın rolü yoktur?

- A) Ele kolonya döküldüğünde serinleme hissedilmesi.
B) Denizden çıkan bir kimsenin ilk anda üşmesi.
C) Yazın açık renkli elbise giyenlerin sıcaktan daha az etkilenmesi.
D) Islak çamaşırların rüzgarlı havada daha çabuk kuruması.

13) Termometrelerde neden cıva kullanılır?

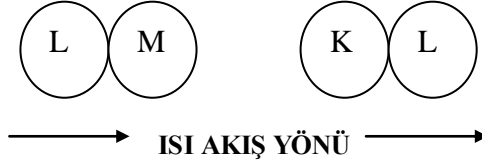
- A) Yoğunluğu fazla olduğu için cıva kullanılır.
B) Sıvı halde bulunan tek metal olduğu için cıva kullanılır.
C) Öz ısısı düşük olduğu için cıva kullanılır.
D) Sıcaklığı düşük olduğu için cıva kullanılır.

14) Şekilde gösterilen ve içlerinde 40°C ve 90°C sıcaklıkta su bulunan K ve L kaplarına sıcaklıkları 60°C ve 20°C olan N ve M cisimleri bırakılıyor. Kaplarda gerçekleşen ısı alışverişleri için seçeneklerde verilen ifadelerden hangisi doğrudur?



- A) N' den K' ya ve L' den M' ye ısı akışı
B) N' den K' ya ve M' den L' ye ısı akışı
C) K' dan N' ye ve L' den M' ye ısı akışı
D) K' dan N' ye ve M' den L' ye ısı akışı

15.



Yukarıdaki şekillerde K,L ve M küreleri arasındaki ısı akış yönleri verilmiştir. Buna göre kürelerin sıcaklıklarının küçükten büyüğe doğru sıralamaları nasıldır?

- A) $K < L < M$ C) $K < M < L$
 B) $L < M < K$ D) $M < L < K$

16. Özdeş I ve II kaplarında bulunan aynı sıvılar özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor ve aşağıdaki grafik elde ediliyor. Grafığe göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kaplardaki sıvıların miktarları farklıdır.
 B) I.Kaptaki sıvının kaynama noktasına gelebilmesi için daha az ısı verilmiştir.
 C) II. kaptaki sıvının kaynama noktasına gelebilmesi için daha uzun süre ısıtılması gerekmiştir.
 D) Kaplardaki sıvıların kaynama noktasına gelebilmesi için aynı miktarlarda ısı verilmiştir.

17) Meyve suyu saf sudan daha düşük sıcaklıkta donar. Aşağıdaki olayların hangisinde aynı kural geçerlidir?

- A) Buzlanmayı önlemek için yollara tuz atılması.
 B) Göllerde buzlanmanın yüzeyden başlaması.
 C) Suyun buz haline geçerken hacminin artması.
 D) Kışın araba lastiklerinin geçtiği yerlerdeki karın çabuk erimesi.

18) Deniz seviyesinde sobanın sıcaklığı 200°C ' a ulaştığı, üzerine koyduğumuz çaydanlıktaki su hangi sıcaklıkta kaynar?

- A) Su 200°C ' ta kaynar. C) Kaynama sıcaklığı hakkında kesin bir şey söylenemez.
 B) Su 100°C ' ta kaynar. D) 100°C ' un çok altında bir sıcaklıkta kaynar.

19) Aşağıda verilen enerji dönüşümü örneklerinden hangisi yanlıştır?

- A) Tost makinesinde elektrik enerjisi ısıya dönüşür.
 B) Ampulün ısınmasının nedeni ışık enerjisinin ısıya dönüşmesidir.
 C) Su ısıtıcıda suyun ısınmasının nedeni elektrik enerjisinin ısıya dönüşmesidir.
 D) Koşunca terlememizin nedeni hareket enerjisinin ısıya dönüşmesidir.

20) Buzun erime ısısı 334 J/g ' dir. Erime sıcaklığında 40 gram buzun tamamen erimesi için harcanan ısı miktarı nedir?

- A) 13350 C) 13370
B) 13340 D) 13360

21)

Madde	Buharlaştırma Isısı (J/g)
A	520
B	296
C	2257

Ortamda her maddeden 20 gram bulunmaktadır.

Yukarıda verilen tabloya göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

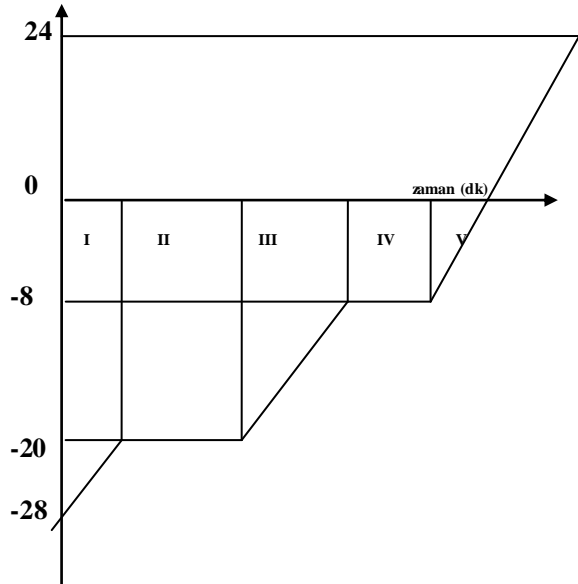
- A) A maddesi yoğunlaşırken çevreye en fazla ısıyı veren maddedir.
B) İlk önce B maddesi tamamen buharlaşır.
C) C maddesinin yoğunlaşma ısısı 2257 (J/g) dir.
D) A maddesinin tamamen buharlaşması için alması gereken ısı miktarı 10400 J dir.

22) Aşağıda verilenlerden hangisi buharlaşma veya yoğunlaşmaya örnek **olamaz**?

- A) Kışın yollara tuz atılması.
B) Kışın camların buğulanması.
C) Kesilen bir karpuzun doğrudan güneşe bırakılınca soğuması.
D) Banyodan çıktıktan sonra aynanın ıslanması.

23) Aşağıda verilen grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)



- A) II. ve IV. bölgelerde sıcaklık sabittir.
- B) Madde 0°C den yukarıda gaz haline geçmiştir.
- C) I, III ve V bölgelerde sıcaklık yükselmiştir.
- D) En düşük sıcaklık -28°C , en yüksek sıcaklık 24°C dir.

24) Pişmekte olan bir yemeğe kaynama olayı gerçekleştiikten sonra tuz katılmasının sebebi ne olabilir?

- A) Tuz katılınca buharlaşma olayının daha çok olması.
- B) Yemeğe katılan tuzun kaynama noktasını yükseltmesi.
- C) Yemeğe katılan tuzun kaynama noktasını düşürmesi.
- D) Tuz katılınca buharlaşma olayının daha az olması.

25) Aşağıda verilenlerden hangisinde mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüne bir örnek vardır?

- A) Çekiçle üzerine vurulan levhanın ısınması.
- B) Buzdolabının yiyecekleri soğutması.
- C) Şofbenin su ısıtması.
- D) Tarlada çalışan bir insanın terlemesi.

Başarılar...

7.2. EK-2. Öz Değerlendirme Formu

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

ÖĞRENCİ:

SINIFI VE NUMARASI:

1. Bu ünite de ne öğrendim?

.....

2. Neyi iyi yaptım? Neden?

.....

3. Hangi konuda zorlandım? Neden?

.....

4. Nerede yardıma ihtiyacım oldu?

.....

5. Dersi bu şekilde gerçekleştirmem kavramama yardımcı oldu mu?

.....


6. İlgimi çeken kısımlar nerelerdi?

.....

7. Başka derslerin de bu şekilde yapılmasını ister miyim? Neden?

.....

7.3. EK-3. İzin Belgesi



T.C.
MERSİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34776202/605/1628977 22/04/2014
Konu: Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi **Menevşe Şükran DUMAN**'ın 8. Sınıf Öğrencilerindeki "Maddenin Halleri ve Isı " Ünitesindeki Kavram Yanılguları ve Giderilmesinde Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Etkisi " konulu anket çalışması ile ilgili 17.04.2014 tarihli komisyon görüşü ve çalışma programı ilişikte sunulmuştur.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi **Menevşe Şükran DUMAN**'ın sözkonusu araştırmayı İlimiz Erdemli İlçesi Erdemli Elvanlı Ortaokulu ve Hacı Halil Arpaç Ortaokulu 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilere gönüllülük esasına dayalı olarak ve eğitim öğretimi aksatmadan (mühürlü ve onaylı soruları kullanılarak) uygulaması uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kamil ÇELEBİYILMAZ
Vali a.
Millî Eğitim Müdür V.

EKLER :
1- Dilekçe ve Ekleri (22 sy.)
2- Komisyon Görüşü

OLUR
22/04/2014

Nihat KARABİBER
Vali a.

Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmza
Aslı İle Aynıdır
22.04.2014

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e579-acdc-37e8-9a53-fdb7 kodu ile yapılabilir.

Mersin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Dumlupınar Mah.-GMK. Bulvarı Yenişehir / MERSİN Bilgi İçin: Mehmet ŞİMŞEKKAYA / Adnan KÜÇÜKDÜVEYKİ VHKİ Strateji 2 (Araştırma Planlama İstatistik) Hizmetleri Birimi Telefon : 0 (324) 239 14 81 -84 Dahili Tel: 120 Faks: 0(324) 327 35 18 -19 e-Posta: mersinmem@meb.gov.tr-istatistik33@hotmail.com Elektronik Adı:<http://mersin.meb.gov.tr>



MERSİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34776202/605/1634239
Konu: Araştırma İzni

22/04/2014

Menevşe Şükran DUMAN
Hacı Halil Arpaç Ortaokulu
Fen ve Teknoloji Öğretmeni
Erdemli/MERSİN

İlgi: a) 17.04.2014 tarihli dilekçeniz

b) Valilik Makamının 22.04.2014 tarihli ve 1628977 sayılı Olur yazısı.

Müdürlüğümüze muhatap ilgi (a) dilekçenizde konu edilen " 8.Sınıf Öğrencilerindeki "Maddenin Halleri ve Isı" Ünitesindeki Kavram Yanılgıları ve Giderilmesinde Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Etkisi " konulu Araştırma izni Erdemli Elvanlı Ortaokulu ve Hacı Halil Arpaç Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerine gönüllülük esasına dayalı olarak ve eğitim öğretimi aksatmadan uygulanması ilgi (b) Valilik Oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

M. Sabri ÖZBEY
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EKLER: Valilik Oluru.

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile aynıdır
22.04.2014

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır
Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 6ab0-b223-3a27-a6f5-5dba kodu ile yapılabilir.

Mersin İl Millî Eğitim Müdürlüğü Dumlupınar Mah.-GMK. Bulvarı Yenişehir / MERSİN Bilgi için: Mehmet ŞİMŞEKKAYA / Adnan KÜÇÜKDÜVEYKİ VHKİ Strateji 2 (Araştırma Planlama İstatistik) Hizmetleri Birimi Telefon : 0 (324) 239 14 81 -84 Dahili Tel: 120 Faks: 0(324) 327 35 18 -19 e-Posta: mersinmem@meb.gov.tr-istatistik33@hotmail.com Elektronik Ağ:<http://mersin.meb.gov.tr>

7.4. EK-4. Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Menevşe Şükran DUMAN

Doğum Yeri ve Tarihi : MERSİN- 21/11/1988

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen
Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

İş Deneyimi

Projeler : 2014-2015 Tübitak 4006 Bilim Fuarları

Çalıştığı Kurumlar : 2010-2010 Selçuklar İlköğretim Okulu/ MERSİN

2010-2013 Tarsus Yenice Şehit Buminhan Temizkan
Ortaokulu/ MERSİN

2013/ - Erdemli Hacıhalil Arpaç Ortaokulu/
MERSİN

İletişim

E-Posta Adresi : m.cortancioglu@hotmail.com