



T.C.

**NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BUHARLAŞMA VE KAYNAMA  
KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLGİ YAPILARININ ANALİZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Merve ÖZDEMİR**

**Niğde**

**Ağustos, 2018**



**T.C.**  
**NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BUHARLAŞMA VE KAYNAMA  
KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLGİ YAPILARININ ANALİZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**  
**Merve ÖZDEMİR**

**Danışman: Prof. Dr. Mehmet TUNÇEL**

**Niğde**

**Ağustos, 2018**

## YEMİN METNİ

Yüksek lisan tezi olarak sunduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Buharlaşma Ve Kaynama Kavramlarına İlişkin Bilgi Yapılarının Analizi” başlıklı bu çalışmamın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez/seminer yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 03.07.2018



Merve ÖZDEMİR

## ONAY SAYFASI

Prof. Dr. MEHMET TUNÇEL danışmanlığında MERVE ÖZDEMİR tarafından hazırlanan "Ortaokul Öğrencilerinin Buharlaştırma ve Kaynama Kavramlarına İlişkin Bilgi Yapılarının Analizi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitim Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


06 / 08 / 2018

### JÜRİ :

Danışman : Prof. Dr. MEHMET TUNÇEL

Üye : Prof. Dr. HASAN KAYA

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ela Ayşe KÖKSAL



### ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..... Tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR  
Enstitü Müdür V.

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS

#### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BUHARLAŞMA VE KAYNAMA KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLGİ YAPILARININ ANALİZİ

ÖZDEMİR, Merve

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet TUNÇEL

Ağustos 2018, 80 Sayfa

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin günlük deneyimlerinin fazla olduğu buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapılarının teori nitelikli mi yoksa parça nitelikli mi olduğunu tespit etmektir.

Araştırmanın örneklemini Niğde ili Bor ilçesinde bulunan bir ortaokuldan amaçlı olarak seçilen 127 öğrenci oluşturmaktadır. Amaca uygun şekilde öğrencilerin bilgi yapılarını ortaya çıkarabilmek için aynı bilgiyi ölçen ama farklı bağlamlara veya durumlara sahip olan açık uçlu 13 soru seti hazırlanmıştır. Öğrencilerle birebir görüşme yapılarak sorular aynı sırayla tüm öğrencilere yöneltilmiştir. Görüşmeler araştırmacı tarafından not edilerek kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler tamamlandıktan sonra veriler temalara ayrılarak kodlanmıştır. Bu kodlara bağlı olarak her bir öğrencinin soru seti boyunca cevaplarında ne kadar tutarlı veya tutarsız olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin geneline bakıldığında “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde soru seti boyunca öğrencilerin %37,79’unun cevapları tutarlılık gösterirken %62,21’inin cevapları tutarsızlık göstermiştir. “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde soru seti boyunca öğrencilerin %24,40’ının cevapları tutarlılık gösterirken %75,6’sının cevapları tutarsızlık göstermiştir. “Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri” kategorisinde soru seti boyunca öğrencilerin %33,85’inin cevapları tutarlılık gösterirken %66,15’inin cevapları tutarsızlık göstermiştir. “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi” kategorisinde soru seti boyunca öğrencilerin %3,93’ünün cevapları tutarlılık gösterirken %96,07’sinin cevapları tutarsızlık göstermiştir. “Bir Eşya İçindeki Sıvının

Buharlaşması” kategorisinde soru seti boyunca öğrencilerin %35,43’unun cevapları tutarlılık gösterirken %64,57’sinin cevapları tutarsızlık göstermiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramları konusundaki bilgi yapısının parça nitelikli bilgi yapısı ile örtüştüğünü göstermektedir.

Öğrencilerin sınıf seviyeleri bazında gelişim düzeyleri ile buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapıları arasında “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” ve “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorilerinde anlamlı bir fark varken diğer kategorilerde böyle bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Öğretimi, Kavramsal Değişim Teorileri, Buharlaşma ve Kaynama.



## ABSTRACT

### ANALYSIS OF KNOWLEDGE STRUCTURES OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS ON THE CONCEPTS OF EVAPORATION AND BOILING

ÖZDEMİR, Merve

Department of Elementary Science Education

Thesis Advisor: Professor Dr. Mehmet TUNÇEL

August 2018, 80 page

The purpose of this research is to determine whether students' knowledge structures about the concepts of evaporation and boiling, in which their daily experiences are rich, are in the forms of theory like or knowledge in pieces.

The sample of the research is composed of 127 students who are purposefully selected from a middle school in the province of Bor, Niğde. In order to expose the knowledge structures of students appropriately, 13 sets of open-ended questions, which measure the same knowledge in different contexts or situations, have been developed. The questions were asked to all students in the same sequence, with one-on-one interviews. The students' responses were noted by the researcher. After the interviews were completed, the data were coded by separating into theme. Depending on these codes, it was determined how consistent or inconsistent each student was throughout the question set. In "Evaporation and Temperature Relationship" category, 37.79% of the students' responses were consistent and 62.21% of the students' responses were inconsistent across contexts. In "Evaporation and Boiling Relation" category, 24.40% of the students' responses were consistent and 75.6% of the students' responses were inconsistent across contexts. In "Place of Realization of Evaporation and Boiling Events" category, 33.85% of the students' responses were consistent and 66.15% of the students' responses were inconsistent across contexts. In "Daily Life Examples to Evaporation and Heat Exchange" category, 3.93% of the students' responses were consistent while 96.77% of the students' responses were inconsistent across contexts. In "Evaporation of Liquid in an Object" category, 35.43% of the students' responses were consistent and 64.57% of the students' responses were inconsistent across contexts. These results indicate that the knowledge structure of the students about the concepts of evaporation and boiling overlaps with the knowledge in pieces perspective.



In terms of “Evaporation and Temperature Concepts” and "Evaporation of Liquid in an Object" categories, a significant relationship was found between students' level of development and knowledge structures. No relationship were found between students' level of development and knowledge structures in other categories.

**Key Words:** Science Teaching, Theories of Conceptual Change, Evaporation and Boiling.



## ÖNSÖZ

“Ortaokul Öğrencilerinin Buharlaşma ve Kaynama Kavramlarına İlişkin Bilgi Yapılarının Analizi” konulu yüksek lisans tez çalışmam;

Araştırma süresince bilgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tez danışman hocam olmasından onur duyduğum Prof. Dr. Mehmet TUNÇEL hocama,

Araştırma süresince düşünceleri ve önerileri ile bana her zaman yardımcı olan, desteğini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, her koşulda bana zaman ayırabilen Dr. Öğretim Üyesi Ela Ayşe KÖKSAL hocama,

Hayatım boyunca her an desteklerini yanımda hissettiğim değerli aileme,

Hayatıma girdiği günden beri attığım her adımda yanımda olan, bana güvendiğini hissettirerek çalışmamı tamamlamamı sağlayan değerli eşim Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR’e bütün kalbimle teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	I
ONAY SAYFASI.....	II
ÖZET .....	III
ABSTRACT.....	V
ÖNSÖZ .....	VII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR.....	XI
I. BÖLÜM.....	1
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.5. Araştırmanın Amacı.....	8
1.6. Araştırmanın Önemi.....	8
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	9
1.8. Araştırmanın Varsayımları.....	9
II. BÖLÜM.....	10
2. YÖNTEM .....	10
2.1. Araştırma Deseni .....	10
2.2. Çalışma Grubu .....	10
2.3. Ölçme Araçlarının Hazırlanması.....	15
2.3.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme.....	15
2.4. Verilerin Toplanması .....	17
2.5. Verilerin Analizi.....	18
2.6. Geçerlik ve Güvenirlik.....	20
III. BÖLÜM .....	30
3. BULGULAR VE YORUM.....	30
IV. BÖLÜM.....	46
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	46
4.1. TARTIŞMA.....	45
4.2.ÖNERİLER .....	50
KAYNAKÇA.....	52
EKLER.....	56
ÖZGEÇMİŞ .....	67

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Çalışma Grubundaki 5. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi.....	11
Tablo 2. Çalışma Grubundaki 6. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi.....	12
Tablo 3. Çalışma Grubundaki 7. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi.....	13
Tablo 4. Çalışma Grubundaki 8. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi.....	14
Tablo 5. Çalışmaya Katılan Katılımcı Sayıları.....	15
Tablo 6. BKTB Belirtke Tablosu.....	16
Tablo 7. Soru Setlerine Verilen Yanıtları İfade Eden Kodlamalar, Karşıt Kodlamalar ve Kodlama Başlıkları.....	18
Tablo 8. Bu çalışmada Geçerlik ve Güvenirlik Konusunda Yapılanların Nicel ve Nitel Araştırma Kavramlarıyla İfade Edilmesi.....	21
Tablo 9. Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi Kategorisi 1. Soru İçin Kod Listesi.....	21
Tablo 10. Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi Kategorisi 2. Soru İçin Kod Listesi.....	22
Tablo 11. Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması Kategorisi 3. Soru İçin Kod Listesi.....	22
Tablo 12. Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi Kategorisi 4. ve 5. Soru İçin Kod Listesi.....	23
Tablo 13. Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması Kategorisi 6. Soru İçin Kod Listesi.....	24
Tablo 14. Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri Kategorisi 7. ve 9. Soru İçin Kod Listesi.....	24
Tablo 15. Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri Kategorisi 8. Soru İçin Kod Listesi.....	26
Tablo 16. Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi 10. Soru İçin Kod Listesi.....	26

Tablo 17. Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi 11. Soru İçin Kod Listesi.....	27
Tablo 18. Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi 12. Soru İçin Kod Listesi.....	28
Tablo 19. Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi 13. Soru İçin Kod Listesi.....	28
Tablo 20. Öğrencilerin Kategorilere Göre Tutarlılık-Tutarsızlık Durum Tablosu.....	30
Tablo 21. Kategorilere Göre Toplam Tutarlı-Tutarsız Cevap Veren Öğrenci Sayısı.....	33
Tablo 22. Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı-Tutarsız Cevap Sayısı İlişkisi.....	34
Tablo 23. Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı-Tutarsız Cevap Sayısı İlişkisi.....	36
Tablo 24. Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı-Tutarsız Cevap İlişkisi.....	38
Tablo 25. Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı-Tutarsız Cevap İlişkisi.....	41
Tablo 26. Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı-Tutarsız Cevap İlişkisi.....	43
Tablo 27. 3-8. Sınıf Öğretim Programında Buharlaşma ve Kaynama Kavramlarının Yeri.....	48

## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BKTB: Buharlaşma ve Kaynama Kavramlarında Tutarlılık Durumunu Belirleme Soru Setleri

f: Frekans

%: Yüzde

Akt: Aktaran

## TANIMLAR

**Tutarlı Cevap:** Aynı bilgiyi ölçen fakat farklı bağlamlarla sorulan soruları aynı bilgi parçasını kullanarak cevaplamaktır. Teori nitelikli bilgi yapısının etkin olduğu durumlarda görülür.

**Tutarsız Cevap:** Aynı bilgiyi ölçen fakat farklı bağlamlarla sorulan soruları farklı bilgi parçalarını kullanarak cevaplamaktır. Parça nitelikli bilgi yapısının etkin olduğu durumlarda görülür.

# I. BÖLÜM

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Problem Durumu

Bilgi yapılarına ilişkin literatür incelendiğinde, araştırmacıların elde ettikleri ampirik verilere dayanarak fikir ayrılığı içinde oldukları görülmektedir. Bu fikir ayrılığı temelde iki grupta sınıflandırılmaktadır. Birinci grup, öğrencilerin bilgi yapılarını kendi içinde tutarlı benzer durumları aynı şekilde açıklama yeteneğine sahip geniş teorik yapılar olarak ifade etmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin bilgi yapılarını teori nitelikli bilgi yapısı olarak tanımlamaktadır. İkinci grup ise öğrencilerin bir kavrama ilişkin bilgi yapılarının birbiri ile tutarsız benzer durumları aynı şekilde açıklama yeteneğinden yoksun küçük bilgi parçacıklarından oluştuğunu savunmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmacı grubu öğrencilerin bilgi yapılarını parça nitelikli bilgi yapısı olarak tanımlamaktadır.

Bu konudaki araştırmalar özellikle öğrencilerin günlük deneyimlerinin fazla olduğu zengin veri elde edilebilecek fiziğin mekanik alanında yapılmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin günlük deneyimlerinin fazla olduğu buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapıları yukarıda tanımlanan iki farklı teorik lens açısından incelenmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın problemi ortaokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramları hakkında sahip oldukları bilgi yapılarını incelemeye odaklanmıştır.

### 1.2. Teori Nitelikli Bilgi Yapısı

Genel olarak kavram değişimi bir kavramdan diğer bir kavrama geçiştir. Fakat bu geçişin nasıl olduğu araştırmacılar arasında tartışma konusudur. Bu alanda çalışan birçok araştırmacı (Strike ve Posner, 1982; Chi, 1992) kendi kavram değişimi teorilerini yapılandırırken Piaget'in öğrenme gelişimi teorisinden etkilenmiştir. Ayrıca bu araştırmacıların kavram değişim teorilerine bilim felsefesi ve bilim tarihi kaynaklık etmiştir. Kavramsal değişimi açıklamak için Piaget'in özümseme (assimilation) ve uyum (accommodation), Kuhn'un (1962) normal bilim ve bilimsel devrim kavramları ile benzerlikler kurulmuştur (Carey, 1999; Wiser ve Carey, 1983). Aşağıda teori nitelikli bilgi yapısını destekleyen bakış açıları özetlenecektir.

Kuhn'un paradigma değişimi ve Piaget'in uyum kavramları ile benzerlik taşıyan ve önde gelen kavramsal değişim teorilerinden biri Strike ve Posner'in (1982) ortaya koyduğu mekanizmadır. Strike ve Posner'a göre eğer öğrenenin var olan bilgileri işlevsel ise ve öğrenen problemleri var olan kavramsal şeması ile çözebiliyorsa, öğrenen var olan bilgilerinde her hangi bir değişiklik yapmaya ihtiyaç duymaz. Hatta bazı problemleri çözemediği durumda bile şemasında sadece belki küçük değişiklikler yapar. Buna kavramsal yakalama (Hewson, 1981) ya da zayıf revizyon (Carey, 1985) denir. Bu durumda özümseme, uyuma gerek görmeksizin devam eder. Doğru bir kavram değişimi için öğrenen var olan kavramasından rahatsızlık duymalı, onu terk etmeli ve bilimsel olarak doğru olan kavramı kabul etmelidir. Bu daha köklü olan değişim kavramsal yer değişirme (Hewson, 1981) ya da radikal revizyon (Carey, 1985) olarak adlandırılır. Bu teoriye göre başarılı bir kavramsal değişim için yeni gelen bilgi öğrenen için (1) açık ve net, (2) makul ve mantıklı, (3) işlevsel olmalıdır. Açık ve netlikten anlaşılması gereken öğrenenin yeni bilgiyi mantıklı bulabilmesi için bu bilginin yeterince anlaşılır olması gerekmektedir. Makul ve mantıklı olmasından anlaşılması gereken yeni gelen bilginin öğrenen tarafından doğru olarak kabul edilmesidir. İşlevsel olmasından anlaşılması gereken ise doğru olarak kabul edilmiş olan bilgiyi öğrenenin kavramla ilgili problemleri çözecek kadar üretken olmasıdır.

Bir diğer teori niteliğinde olan kavramsal değişim Carey (1991) tarafından yer değişirme, farklılaştırma ve birleştirme işlemleri ile ortaya konulmuştur. Yer değişirme, tamamıyla farklı olan bir kavramın diğer bir kavramın yerini almasıdır. Yani bir kavramın üstüne yeni olan kavramın yazılma sürecidir. Farklılaştırma sürecinde kavram iki ya da daha fazla kavrama ayrıştırılır. Örneğin köpek kavramı daha özel olan kangal ve dalmaçyalı cinslerine ayrıştırılır. Birleştirme ise farklılaştırma sürecinin tersi olup iki veya daha fazla kavram tek bir kavram altında toplanır. Örneğin daha özel olan dalmaçyalı ve kangal cinsleri daha genel olan köpek kavramı kategorisinde birleştirilir.

Kavramsal değişimin nasıl gerçekteştiğine ilişkin ortaya konulan ilk teoriler kavramlar arasındaki yer değişirmenin bir anda gerçekteştiğini düşünürken daha sonraki teoriler bu değişimin zaman içinde gerçekteşen yavaş bir dönüşüm olduğunu savunmaya başlamıştır (Özdemir, 2006). Örneğin Carey (1999), çocukların biyoloji konularındaki naif teorilerine odaklandığı çalışmasında kavramsal değişimin Piaget'in düşündüğü gibi bütünsel bir revizyonla olmadığını daha çok bu değişimin alana özel



revizyonla (domain specific restructurings) gerçekleştiğini düşünmüştür. Bu bakış açısına göre çocuklar alana özel bilgilerini arttırdıkça naif teorik bilgi yapılarını zaman içinde revize ederler. Çocuklar yeni deneyimler edinip okulda yeni dersler aldıkça teori nitelikli naif bilgi yapılarını bilimsel olarak doğru olan kavramsal yapılara dönüştürürler. Bu dönüşüm çocuğun alan bilgisini arttırması, sosyal etkileşimler, yeni gelen bilgilerin var olan bilgilerle çatışması sonucu oluşan dengesizlik durumunun oluşturduğu etkiler ve biraz da çocuğun zaman içinde bilişsel gelişim göstermesiyle gerçekleşir. Bu yüzden kavramsal değişim her bir kavrama özel olarak gerçekleşen yavaş ve aşamalı bir gelişim sürecidir.

Carey (1999) gibi Hatano ve Inagaki (1996) de çocukların biyoloji alanındaki kavramlara ilişkin sahip oldukları naif teoriler konusunda çalışmıştır. Onların bu konudaki görüşleri Carey'nin (1999) görüşleriyle örtüşmektedir. Hatano ve Inagaki (1996) küçük çocukların okula gelmeden önce oldukça yapılandırılmış bir biyoloji bilgisi olduğu ve bunun onların mantıklı ve tutarlı tahminlerde veya açıklamalarda bulunmalarına neden olduğunu düşünmüştür. Hatano ve Inagaki'ye (1996) göre öğrencilerin naif bilgileri günlük deneyimlerle çok erken yaşlarda yapılır, formal biyoloji ise bu naif bilgilerin üzerine çeşitli yapısal revizyonlarla yapılır.

Diğer taraftan bazı araştırmacılar kavramsal değişim sürecini öğrencinin bir kavrama yüklediği anlamları temsil eden zihinsel modeller ile açıklar (Vosniadou ve Brewer, 1992; Vosniadou, 1994; Vosniadou ve Ioannides, 1998; Ioannides ve Vosniadou, 2002). Örneğin Vosniadou ve Ioannides (1998) kavramsal değişimi farklı zihinsel modeller ile ortaya koymuştur. Onlara göre kavramsal değişim süreci iki farklı kategoride incelenebilir. Bunlar; spontane değişimler ve formal öğretim ile gerçekleşen değişimlerdir. Spontane değişim, küçük bir çocuğun henüz formal eğitimle karşılaşmadan önce başlangıçtaki zihinsel modellerinde yaptığı değişimdir. Çocuğun gözlemleri ve dil öğrenimi gibi diğer alanlardaki öğrenmeleri arttıkça çocuk bir zihinsel modelden diğerine geçiş yapar. Örneğin "iç kuvvet" modelinden "kazanılmış kuvvet" modeline geçer (Ioannides ve Vosniadou, 2002). Bu bakış açısı Carey'in (1999) savunduğu okul öncesi çocukların bile bir kavram hakkında teoriler geliştirmeleri ve tahminlerde bulunmaları savı ile benzerlik göstermektedir. Formal öğretim ile gerçekleşen değişim, çocukların bilimsel öğretimle karşılaşmalarıyla zihinsel modellerinin evrimleşmeye uğramasıdır. Bilimsel öğretimle çocuklar sentetik (hibrit) zihinsel modeller yapılandırır. Bu sentetik modeller doğru bilimsel teorilerle hala

yeterince tutarlı değildir. Fakat bu sentetik zihinsel modeller öğrencilerin bilimsel olarak doğru teoriler ile kendilerinin zihinlerinde var olan teorileri birbiriyle birleştirmeye başladıklarına işaret etmektedir. Öğrenciler okuldaki öğretmenlerin veya kitapların kendilerine dayattığı bilimsel bilgiler ışığında inançlarında bir değişim yapmaktadır fakat bu değişim onların ontolojik ve epistemolojik inançları nedeniyle tam olarak gerçekleşmemektedir. Bunun sonucu olarak oluşmuş olan sentetik zihinsel modeller ancak öğrencilerin ontolojik inançlarının değiştirilmesiyle mümkün olabilir. Bu düşünceye paralel olarak Chi (1992) kavramsal değişimi ontolojik kayma ile açıklamıştır. Chi'ye (1992) göre kavramsal değişim sürecinin zor olmasının nedeni öğrencinin ya yeni gelen bilgiyi sınıflayacağı ontolojik bir kategorinin olmaması ya da yeni gelen bilginin yanlış ontolojik kategoriye sınıflamasıdır. Eğer öğrenci ontolojik inançlarının farkında olursa bilimsel olarak doğru olan teorinin kendi bilgi yapısı ile örtüşmediğini fark edebilir ve bu durumda kendi ontolojik inançlarını veya önyargılarını değiştirerek yeni gelen bilgiyi doğru ontolojik kategoriye sınıflayabilir. Fakat bu konuda çalışan araştırmacıların çoğu bu tür radikal değişimlerin bir anda olamayacağını daha çok yavaş ve aşamalı bir süreçle gerçekleştirebileceğini öngörmektedir. Çünkü öğrencilerin bir bilgi ağındaki inançlarının ve önyargılarının revize edilmesi ve tekrar yapılandırılması gerekmektedir. Özet olarak Chi'nin (1992) savı sadece ontolojik kategorilerin değişimi üzerine temellenmişken diğer araştırmacılar ontolojik değişimin kavramsal değişim sürecindeki olması gereken birçok değişimden sadece biri olduğunu savunmaktadır. Bu yüzden öğrenciler bir taraftan bilimsel açıklamaların parçalarını kendi bilgi ağlarına ekleyip kavramsal yapılarını revize ederken öğrencilere daha geniş açıklama gücü olan teorik yapıları oluşturmaları için rehberlik edilmelidir.

Teori nitelikli bilgi yapısını savunan araştırmacılar çalışmalarını kuvvet ve hareket (McCloskey, 1983), astronomi (Vosniadou ve Brewer, 1992), biyoloji (Carey, 1999) ve ısı ve sıcaklık (Wiser ve Carey, 1983) gibi farklı kavramlar üzerinde gerçekleştirmiş olsalar da hepsi öğrenenlerin günlük deneyimlerine bağlı olarak çok iyi yapılandırılmış naif teorilerinin var olduğunu ve bu teorilerin bir kavrama ilişkin tutarlı tahminler ve açıklamalar yapmalarına neden olduğunu savunmaktadır. Özet olarak teori nitelikli bilgi yapısını destekleyen araştırmacılara göre başarılı bir kavramsal değişim için öğrencilerin hatalı bilgi yapıları bilimsel olarak doğru olan bilgi yapıları ile yer değiştirmelidir.

### 1.3. Parça Nitelikli Bilgi Yapısı

Teori nitelikli bilgi yapısı eğitim alanındaki araştırmacılar ve uygulayıcılar tarafından belirgin bir şekilde destek alıyor olsa da birçok araştırmacı (diSessa, 1993; Özdemir ve Clark, 2009; Kirbulut ve Beeth, 2013; Apaydın, 2014a) farklı teorilerle parça nitelikli bilgi yapısı görüşünü desteklemekte ve teori nitelikli bilgi yapısını eleştirmektedir. Aşağıda parça nitelikli bilgi yapısına ilişkin görüşlere yer verilmektedir.

diSessa (1993), naif bilgi ve kavramsal değişim sürecine ilişkin farklı iddialarda bulunmuştur. Ona göre naif bilginin yapısı p-prims (phenomenological primitives) olarak adlandırdığı bir takım basit ve yapılandırılmamış parçaların bir koleksiyonudur. Bu ilkel bilgi parçaları öğrencinin bilgi yapısında açıklanmaya ihtiyaç duyulmayan temel parçalardır. Öğrenen neden ortaya koymaksızın bazı şeyleri veya olayları kabul eder. Bunun gibi örtük önyargılar ve kabuller öğrencinin çevresindeki bilimsel olayları yorumlarken oluşturduğu muhakemeleri etkiler (Ueno, 1993). P-prims teori kategorisinde düşünölemeyeceğinden iyi yapılandırılmış bilgi yapıları içinde etkinleştirilen ya da üretilen parçalar değildir. Bu bilgi parçaları öğrencinin deneyimleri, gözlemleri ve soyutlamaları ile ortaya çıkar. Birçok p-prims naif bilgi ağına zayıf bağlarla tutunmaktadır. Bu parçaların farkında olmayan öğrenci belirli bağlımlarda bunları farkında olmadan etkinleştirir. Brown'un (1995) kavramsallaştırdığı atomik bilgi parçaları olarak düşünölebilecek çekirdek sezgiler (core intuitions) p-prims ile benzerlik göstermekte ve Brown bu atomik bilgi parçalarının öğrenme gerçekteşirken belirli durumlarda bilinçsizce etkinleştirildiğini savunmaktadır. Birbirine bağlı olan p-prims etkinleştirilir ve yasa gibi kompleks bilgi yapılarının içine sistematik olarak entegre edilir. Bu süreçte bilimsel olarak doğru bir bilgi yapısına ulaşmak için bazı p-prims öğeleri silinir veya aşamalı olarak evrimleşir. Bu tür küçük bilgi parçaları dönüşerek, elimine edilerek ve zaman içinde yeni deneyimler ve formal öğretimle organize edilirken, bazı bilgi parçaları etkinleşmede öncelik kazanır, bazılarının ise etkinleşmede önceliği azalır. Nihayetinde uzman özel durumlarda hangi p-prims'in etkinleştirilmeye gereksinimi olduğunu bilir çünkü bazı p-prims öğeleri etkinleşme sürecinde öncelik kazanmış durumdadır.

Son zamanlarda gerçekteşirilen bazı bilimsel çalışmalar diSessa'nın teorisini desteklemektedir. Southerland, Abrams, Cummins, ve Anzelmold (2001), öğrencilerin

biyoloji alanındaki bilgi yapılarını incelediği çalışmasında p-prims'in öğrencilerin biyolojik olaylara ilişkin kavramlarındaki değişimi açıklamada teori nitelikli bilgi yapısı bakış açısına göre daha etkili görüldüğü sonucuna varmıştır. Clark (2003), termodinamik konusunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına ilişkin yaptığı çalışmada elde edilen sonuçların güçlü bir şekilde parça nitelikli bilgi yapısı ile açıklanabileceğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde öğrencilerin farklı bağlamlarda kuvvet kavramına yüklediği anlamların tutarlılığının incelendiği daha güncel çalışmalarda da parça nitelikli bilgi yapısının naif bilgi yapısını açıklamada geçerli olduğunu ortaya koymuştur (Özdemir ve Clark, 2009; Özdemir, 2017). Akman'ın (2013) öğrencilerin ışık kavramına ilişkin bilgi yapılarını incelediği çalışmasında bu bilgi yapılarının parça nitelikli bilgi yapısı teorisi ile açıklanabildiğini göstermiştir.

#### **1.4. Buharlaşma ve Kaynama Kavramları İle İlgili Araştırmalar**

Karlı ve Ayas (2017) 'ın çalışması Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. sınıfında öğrenim gören toplam 97 öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının buharlaşma ve kaynama kavramlarına yükledikleri anlamlar tespit edilmeye çalışılmış, ayrıca deney grubu öğrencilerine kavramsal değişim metinleri, bilgisayar animasyonları, kavram haritaları, çalışma yaprakları ve deney etkinlikleri 5E öğrenme döngüsü içinde uygulanarak bilgiyi transfer edip edememe durumları gözlenmiştir. Deney grubuna 2 hafta sürecek 8 ders saati uygulama yapılmıştır. Kavramsal değişim metinleri, bilgisayar animasyonları, kavram haritaları, çalışma yaprakları ve deney etkinlikleri deney grubu öğrencilerinin "Buharlaşma ve Kaynama" konusunda kavramsal anlamalarını daha fazla arttırdığı, dolayısıyla pozitif yönde bir kavramsal değişim sağlamasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Coştu (2002)'nun çalışmasının örneklemini Trabzon il merkezinde bulunan 3 genel lisenin fen bilimleri bölümünde öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmacı çalışmasında buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Buharlaşma olayının belli sıcaklıklarda gerçekleşebileceğini düşünen öğrenci grubunun gelişim düzeyi arttıkça azaldığı sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin çoğunun buharlaşma ve yoğunlaşma kelimeleri ile sadece suyu ilişkilendirdiğini hatta farklı sıvılar verildiğinde dahi o sıvının içindeki suyun buharlaşabileceğini ya da yoğunlaşabileceğini ifade ettiği vurgulanmıştır. Kaynamanın bütün sıcaklıklarda,

buharlaşmanın belli sıcaklıklarda gerçekleşebileceği, kaynama olmadan buharlaşmanın olamayacağı düşüncesi içinde olan öğrencilerin de bulunduğu tespit edilmiştir.

Şendur (2004) çalışmasında İzmir’de yer alan 2 liseden ikişer sınıf seçerek birini deney diğerini kontrol grubu olarak belirtmiştir. Çalışmanın amacı buharlaşma ve kaynama kavramlarını Ausubel’in sunuş yoluyla öğretme stratejisini kullanarak deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarını önlemektir. Kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel yöntem kullanılarak ders işlenmiştir. Sonuç olarak sunuş yoluyla öğretim uygulanan deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışları kontrol grubunun göre çok daha azdır. Kontrol grubundaki öğrencilerin sahip olduğu koridoru ıslattığımızda havaya nem karıştığı için serinleriz, yükselen su bize çarptığı için serinleriz, ısıtıcı az ısıtsaydı düşük sıcaklıkta su kaynardı kavram yanlışları yaptığımız çalışmada ulaştığımız yanlışlar ile benzerlik göstermektedir.

Vural (2010), çalışmasında “erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğuşma” kavramlarının, ortaokul 6.sınıfta öğrenim gören üstün yetenekli öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerini belirlemek ve kavram yanlışlarını tespit etmek amaçlamıştır. 5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin “erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğuşma” kavramlarını anlamaları ve kavram yanlışları üzerine etkisinin araştırılması Ordu Bilim Sanat Merkezi’ne kayıtlı 23 üstün zekalı 6.sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma kavramını; ateşi yükselen bir kişinin başına ıslak bez konulmasının, yıkanan çamaşırların kışın dışarıya asılarak kurutulmasının, yazın karpuzun kesilerek kısa bir süre güneşte bırakıldığında soğumasının, terleyen bir insanın kısa süre sonra üşümesinin, toprak testideki suyun soğuk kalmasının nedenini açıklayan kavram olarak ifade etmektedirler. Araştırmada yapılan etkinliklerin bazı kavram yanlışlarının giderilmesinde etkisi gözlemlenirken bazı kavram yanlışlarının devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Paik (2015), çalışmasında ilkokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramları ile ısı arasındaki ilişkiyi kurabilme düzeylerini belirlemek için Kore 4. sınıf fen ders kitaplarında buharlaşmayı ve kaynamayı açıklamak için kullanılan örnekleri incelemiştir. 4.sınıftan 41, 5.sınıftan 55 ve 6.sınıftan 28 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışma öncesinde öğrencilerin büyük bir kısmının buharlaşma ve kaynama olayları ile ısı arasında bir ilişki kuramadığını tespit etmiştir. Öğrencilere ders kitabındaki örneklerin yanı sıra şaşırtıcı bir deney uygulandıktan sonra öğrencilerin bilgi yapısında

çatışma yaratılmıştır. Öğrencilerin etkinlik sonrasında buharlaşma ve kaynama olayları ile ısı arasında doğru bir ilişki kurdukları tespit edilmiştir.

Kirbulut ve Beeth (2013) bu çalışmada Amerika'da bulunan lise öğrencilerinin buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma kavramları hakkında tutarlı mı yoksa tutarsız mı bilgi yapısına sahip oldukları araştırılmıştır. Çalışmada bazı öğrencilerin bilgi yapılarının parça nitelikli bilgi yapısını bazı öğrencilerin de bilgi yapılarının teori nitelikli bilgi yapısını destekler nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **1.5. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapılarının teori nitelikli mi yoksa parça nitelikli mi olduğunu tespit etmektir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere cevap aranmaktadır;

1. Ortaokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapıları parça nitelikli bilgi yapısı mıdır yoksa teori nitelikli bilgi yapısı mıdır?
2. Ortaokul öğrencilerinin bilgi yapısı gelişim dönemine göre farklılık gösteriyor mu?

### **1.6. Araştırmanın Önemi**

Öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapılarını tespit etmek eğitimsel çıkarımlar açısından önemlidir. Eğer buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin ortaokul öğrencilerinin bilgi yapılarını 5. sınıftan 8. sınıfa kadar tespit edersek, her bir sınıf seviyesinde hangi öğretim stratejisi yöntem ve tekniğin uygulanması gerektiği konusunda önerilere sahip olabiliriz. Buna bağlı olarak bu araştırmanın sonuçları yazılacak olan öğretim programlarına ve ders kitaplarına destek sağlama potansiyeline sahip olacaktır. Ayrıca bu araştırmanın sonuçları yukarıda amaç bölümünde özetlenmiş olan literatürdeki tartışmaya katkı sağlayacak ve aynı kavramlar üzerinde çalışacak olan diğer araştırmacılara ışık tutacaktır.

### **1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırma 2017-2018 eğitim ğretim yılı Niğde ili Bor ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 5, 6, 7.sınıflardan birer şube ve 8.sınıftan iki şubeden oluşan toplam 127 kişi ile sınırlıdır.
2. Fen Bilimleri ğretim programı “Madde ve Doğası” ğrenme alanında yer alan “buharlaşma” ve “kaynama” kavramlarıyla sınırlıdır.
3. Araştırma yarı yapılandırılmış görüşme ile sınırlıdır.
4. Araştırma “Buharlaşma ve Kaynama Kavramlarında Tutarlılık Durumunu Belirleme Soru Setleri” ile sınırlıdır.

### **1.8. Araştırmanın Varsayımları**

1. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşmede gerçek düşüncelerini yansıtan cevaplar verdiği varsayılmıştır.
2. Örneklemenin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

## II. BÖLÜM

### 2. YÖNTEM

#### 2.1. Araştırma Deseni

Ortaokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramları hakkında sahip oldukları bilişsel yapılarının soru seti ve yarı yapılandırılmış görüşme ile tespit edilmesinin amaçlandığı bu çalışmanın yöntemi Nitel Araştırma Yöntemidir.

Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda, gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulmasına yönelik nitel bir sürecin ilgilendiği araştırmadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s 39).

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden Fenomenoloji (olgubilim) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmak için kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s 72).

#### 2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Niğde ili Bor ilçesinde yer alan bir ortaokula devam eden 5-8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubundaki öğrenci sayısı 127'dir.

Bu çalışmada katılımcıların araştırmanın amacına uygun olarak seçilmesi için amaçlı örneklem yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan bir örnekleme yöntemidir. Bu örnekleme araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s 112). Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramları hakkında sahip oldukları bilişsel yapılarının araştırılması olduğu için ortaokul öğrencileriyle çalışılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Katılımcıların cinsiyet, sınıf düzeyleri ve kod adları Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.



Tablo 1.

*Çalışma Grubundaki 5. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi*

<b>No</b>	<b>Kod Adı</b>	<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>Yaş</b>
1	S.B.	5	Kız	11
2	İ.Ç.	5	Kız	10
3	M.K.	5	Kız	11
4	N.M.	5	Kız	11
5	S.B.E.	5	Kız	11
6	İ.E.A.	5	Erkek	11
7	H.Y.A.	5	Erkek	10
8	Ç.K.	5	Erkek	10
9	O.K.	5	Erkek	11
10	E.S.U.	5	Erkek	10
11	E.İ.	5	Kız	10
12	M.E.Ş.	5	Erkek	11
13	S.E.A.	5	Erkek	11
14	A.K.Ş.	5	Erkek	11
15	S.A.	5	Erkek	10
16	H.Ö.	5	Erkek	11
17	A.S.	5	Erkek	10
18	H.Y.G.	5	Kız	11
19	E.Ö.	5	Kız	11
20	R.A.	5	Kız	11
21	M.Y.D.	5	Kız	11
22	Z.N.T.	5	Kız	10
23	B.Ö.	5	Kız	11
24	S.C.B.	5	Kız	11
25	T.K.A.	5	Kız	11
26	E.G.	5	Kız	11
27	E.A.	5	Erkek	11
28	K.A.	5	Erkek	11

Tablo 2.

*Çalışma Grubundaki 6. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi*

<b>No</b>	<b>Kod Adı</b>	<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>Yaş</b>
1	Y.G.R.	6	Erkek	12
2	E.Ç.Ş.	6	Erkek	11
3	A.A.B.	6	Kız	12
4	N.A.T.	6	Kız	12
5	A.S.A.	6	Kız	12
6	F.C.E.	6	Erkek	12
7	B.K.S.	6	Erkek	12
8	S.A.A.	6	Erkek	12
9	A.K.Ç.	6	Erkek	12
10	N.G.	6	Kız	12
11	E.Ç.N.	6	Erkek	12
12	B.G.K.	6	Erkek	12
13	H.S.E.	6	Kız	11
14	B.K.N.	6	Erkek	12
15	A.Ş.N.	6	Erkek	12
16	C.E.Ü.	6	Kız	12
17	M.C.K.	6	Erkek	12
18	K.C.	6	Kız	11
19	H.T.D.	6	Erkek	11
20	M.K.Ş.	6	Erkek	12
21	R.K.	6	Kız	12
22	M.F.C.	6	Erkek	12
23	C.U.S.	6	Kız	11
24	K.B.E.	6	Erkek	12
25	E.K.G.	6	Kız	12
26	R.İ.G.	6	Kız	11
27	A.K.N.	6	Erkek	12

Tablo 3.

*Çalışma Grubundaki 7. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi*

<b>No</b>	<b>Kod Adı</b>	<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>Yaş</b>
1	H.Y.	7	Kız	13
2	H.A.	7	Kız	12
3	E.A.I	7	Kız	14
4	E.D.S	7	Erkek	13
5	M.Ç.	7	Erkek	13
6	B.T.	7	Kız	13
7	Ş.D.	7	Kız	13
8	K.G.A.	7	Kız	12
9	Y.E.	7	Kız	13
10	P.N.A.	7	Kız	13
11	C.Ö.	7	Erkek	13
12	B.A.N.	7	Erkek	13
13	E.E.A.	7	Erkek	13
14	A.E.Y.	7	Erkek	13
15	M.B.	7	Erkek	13
16	P.D.	7	Erkek	13
17	E.E.	7	Erkek	13
18	Y.K.A.	7	Erkek	13
19	M.Ç.	7	Erkek	12
20	U.İ.D.	7	Erkek	13
21	D.U.	7	Kız	13
22	A.S.Ç.	7	Kız	13
23	D.B.T.	7	Kız	13

Tablo 4.

*Çalışma Grubundaki 8. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi*

<b>No</b>	<b>Kod Adı</b>	<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>Yaş</b>
1	E.K.I.	8	Erkek	14
2	E.Ç.İ.	8	Erkek	14
3	M.A.C.	8	Erkek	14
4	G.G.	8	Kız	14
5	R.G.	8	Kız	14
6	H.İ.S.	8	Erkek	14
7	B.U.	8	Erkek	13
8	A.A.U.	8	Kız	14
9	H.Ç.	8	Erkek	14
10	M.E.D.	8	Erkek	14
11	B.T.	8	Erkek	14
12	K.B.C.	8	Erkek	14
13	A.K.R.	8	Erkek	14
14	M.A.Ğ.	8	Erkek	13
15	D.K.	8	Kız	13
16	E.D.	8	Kız	14
17	S.A.	8	Kız	13
18	M.T.Ç.	8	Erkek	14
19	A.Y.	8	Erkek	14
20	M.K.D.	8	Erkek	14
21	A.Ç.P.	8	Erkek	13
22	Y.Y.	8	Kız	13
23	R.N.C.	8	Kız	14
24	T.P.	8	Erkek	14
25	S.N.B.	8	Kız	14
26	A.H.B.	8	Erkek	14
27	R.Y.	8	Kız	14
28	K.K.A.	8	Erkek	14
29	S.Y.	8	Kız	14
30	B.T.	8	Erkek	13
31	A.Ş.N.	8	Erkek	13
32	E.N.N.	8	Kız	14
33	N.Y.Ö.	8	Kız	14
34	B.U.	8	Kız	14
35	B.A.	8	Erkek	14
36	M.A.K.	8	Kız	14
37	İ.C.Y.	8	Erkek	13
38	S.B.A.	8	Erkek	14
39	E.A.K.	8	Kız	13
40	B.Ü.N.	8	Erkek	14
41	M.A.T.	8	Erkek	13
42	G.D.	8	Erkek	14
43	İ.Ç.	8	Kız	14

Tablo 4. Devamı

*Çalışma Grubundaki 8. Sınıf Öğrencileri Hakkında Bilgi*

No	Kod Adı	Sınıf Düzeyi	Cinsiyet	Yaş
44	Y.B.A.	8	Erkek	14
45	S.Ö.L.	8	Kız	13
46	T.T.	8	Erkek	13
47	N.E.	8	Kız	14
48	S.Ö.R.	8	Kız	14
49	B.D.R.	8	Erkek	14

Bu araştırmada veri toplamada yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmış ve görüşmede kullanılan formun geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için ön (pilot) çalışması yapılmıştır. Ön çalışma 5. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Ön çalışma ve ana çalışmaya katılan öğrencilerin sayıları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

*Çalışmaya Katılan Katılımcı Sayıları*

Veri toplama aracı	Ön çalışma	Ana çalışma
Yarı yapılandırılmış görüşme	32	127

### 2.3. Ölçme Araçlarının Hazırlanması

#### 2.3.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Ortaokul öğrencilerinin buharlaşma kavramı ve kaynama olayı konusundaki bilgi yapılarını analiz etmek ve öğrencilerin yanıtlarındaki tutarlılık durumunu saptamak için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmede araştırmacı tarafından geliştirilen “Buharlaşma ve Kaynama Kavramlarında Tutarlılık Durumunu Belirleme Soru Setleri” (BKTB) kullanılmıştır.

BKTB, 13 adet yarı yapılandırılmış soru seti içermektedir. Her bir soru setinde farklı örneklerle farklı durumlar oluşturulmuştur. Buharlaşma ve kaynama ile ilgili konularda hazırlanan bu setlerde, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili bilgi yapılarını anlamak hedeflenmiştir. Görüşmeler için hazırlanan soru setleri; fen öğretimi programında yer alan “Buharlaşma ve kaynama kavramlarını açıkla ve ayırt eder” kazanımlarından yola çıkılarak hazırlanmıştır. Tablo 6’da yer alan belirtke tablosu

BKTB'deki soru setlerinin kapsadığı bilişsel süreçleri ve öğrenme (konu) alanlarını özetlemektedir.

Tablo 6.

*BKTB Belirtke Tablosu*

<b>Soru seti numarası</b>	<b>Öğrenme alanı</b>	<b>Bilişsel süreç</b>	<b>Kazanım</b>
1	Madde ve Doğası	Uygulama	Buharlaşma ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi kavrar.
2	Madde ve Doğası	Uygulama	Buharlaşma ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi kavrar.
3	Madde ve Doğası	Uygulama	Bir eşyanın içindeki sıvının buharlaşırken ısı aldığını kavrar.
4	Madde ve Doğası	Uygulama	Buharlaşmanın her sıcaklıkta, kaynamanın ise belli bir sıcaklıkta gerçekleştiğini ifade ederek buharlaşma ile kaynamayı ayırt eder.
5	Madde ve Doğası	Uygulama	Buharlaşmanın her sıcaklıkta, kaynamanın ise belli bir sıcaklıkta gerçekleştiğini ifade ederek buharlaşma ile kaynamayı ayırt eder.
6	Madde ve Doğası	Uygulama	Bir eşyanın içindeki sıvının buharlaşırken ısı aldığını kavrar.
7	Madde ve Doğası	Uygulama	Buharlaşmanın sıvının yüzeyinde, kaynamanın ise sıvının her yerinde gerçekleştiğini ifade eder.
8	Madde ve Doğası	Uygulama	Buharlaşmanın sıvının yüzeyinde, kaynamanın ise sıvının her yerinde gerçekleştiğini ifade eder.
9	Madde ve Doğası	Uygulama	Buharlaşmanın sıvının yüzeyinde, kaynamanın ise sıvının her yerinde gerçekleştiğini ifade eder.
10	Madde ve Doğası	Uygulama	Günlük hayattan verilen örnekleri buharlaşma ve ısı alışverişi ile ilişkilendirir.
11	Madde ve Doğası	Uygulama	Günlük hayattan verilen örnekleri buharlaşma ve ısı alışverişi ile ilişkilendirir.
12	Madde ve Doğası	Uygulama	Günlük hayattan verilen örnekleri buharlaşma ve ısı alışverişi ile ilişkilendirir.
13	Madde ve Doğası	Uygulama	Günlük hayattan verilen örnekleri buharlaşma ve ısı alışverişi ile ilişkilendirir.

Not: Öğrenme alanı olarak ilköğretim 3-8. sınıf Fen Bilimleri öğretim programındaki konu alanı adı kullanılmıştır.

BKTB, ortaokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramlarına yönelik bilgi yapılarını, kavramsal değişim teorilerine göre analiz etmek amacıyla katılımcı olarak seçilen öğrencilere sınıf ortamında yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak birebir uygulanmıştır. Öğrencinin buharlaşma ve kaynama kavramlarına yönelik görüşme sorularına tutarlı cevap verip vermeyeceğini anlamak için öğrenciye aynı kazanıma yönelik farklı setlerdeki sorular yöneltmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmenin sağladığı avantaj kullanılarak bu soru setleri sorulurken verdiği yanıtta göre öğrenciye sorular sorulmuş ve ne düşündüğü tespit edilmeye çalışılmıştır.

BKTB'nin pilot çalışması için ana çalışmanın yapılmadığı bir 5. sınıf şubesinde ilk hazırlanan soru setleri uygulanmıştır. Öğrencilerin 1-8. soru setlerinde yer alan "ortam sıcaklıkları" konusunda bilgi kirliliğine sahip olması nedeniyle soru setlerinde yer alan ortamlara şehir isimleri ve o şehirlerin hava sıcaklık değerleri yazılmıştır. Bu sayede soru setleri daha da somutlaştırılmıştır. Mesela, 1. soru setinde Güneş resmiyle ilgili olarak öğrencilerin ortam sıcaklığına addettiği değerler değişmekteydi. Bu yüzden ana çalışmada bu resme 30 °C gibi bir nicel ifade eklenerek öğrencilerin bu değere göre düşünmesi sağlandı.

Araştırmacı tarafından hazırlanan soru setleri pilot çalışmaya göre yeniden şekillendirilirken iki uzmanın görüşüne başvurulmuş ve uzman dönütleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. 10-13. soru setleri hazırlanırken 2016-2017 eğitim öğretim yılında 8. sınıfların fen bilimleri ders kitabında yer alan günlük yaşamda buharlaşma örneklerinden yararlanılmıştır. Öğrencilere yöneltilen soru seti sayısı 13'tür. İlk 9 soru setinde ve 13. soru setinde; bir soru seti içerisinde ilk temel soru ve bu soruya öğrencinin verdiği yanıtlara göre sorulan farklı alt sorular yer almaktadır. Diğer soru setleri ise temel bir sorudan oluşmaktadır. Buharlaşma ve kaynama kavramları ile ilgili ulusal alanyazın incelendiğinde BKTB'deki 10-13. sorular ile benzer soru yapılarına rastlanmıştır (Ayaş ve Coştu, 2001; Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008; Doğan, 2007; Özarlan, 2016; Vural, 2010 ). Çalışmada kullanılan veri toplama aracı BKTB Ek-1'de verilmiştir.

#### **2.4. Verilerin Toplanması**

Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme için hazırlanan ve 13 soru setinden oluşan BKTB testi kullanılarak toplanmıştır. Araştırmacı verileri bizzat toplamış ve öğrencilere bu çalışmanın önemini açıklayarak görüşme sırasında kendilerine sorulan

yarı yapılandırılmış sorulara samimi bir şekilde yanıt vermelerini sağlamıştır. Görüşmeler, okulda öğrencilerin kendi dersliklerinde gerçekleştirilmiştir. Görüşme kayıtları araştırmacı tarafından görüşme sırasında yazmak suretiyle kaydedilmiştir. Çalışmanın okul içerisinde yapılabilmesi için gerekli yazılı izin Niğde İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmış ve Ek-2'de sunulmuştur.

## 2.5. Verilerin Analizi

Ortaokul öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramlarına yönelik bilgi yapılarını kavramsal değişim teorilerine göre analiz etmek amacıyla hazırlanan BKTB testi, 127 öğrenciye uygulanmış olup, öğrencilerin görüşmede her soru kategorisine verdiği yanıtlar tek tek okunarak aynı soruya verilen yanıtlar benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırılarak kodlar ve karşıt kodlar halinde gruplandırılmıştır. Yani öğrencilerin görüşmedeki yanıtları değerlendirilirken ilk önce bir kod-karşıt kod listesi tablosu olan Tablo 7 hazırlanmıştır. Kod tablosu Akman'ın (2013) çalışmasından yararlanılarak bu araştırma için uygun hale getirilmiştir.

Tablo 7.

*Soru Setlerine Verilen Yanıtları İfade Eden Kodlamalar, Karşıt Kodlamalar ve Kodlama Başlıkları*

<b>Buharlaşma Sıcaklık İlişkisi</b>			
<b>Kod</b>	<b>Karşıt Kod</b>		
Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir.	Buharlaşma gerçekleşmez.	her	sıcaklıkta
	Kaynama olmadan buharlaşma olmaz.		
	Güneş olduğu için buharlaşma olur.		
<b>Buharlaşma Kaynama İlişkisi</b>			
<b>Kod</b>	<b>Karşıt Kod</b>		
Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir.	Kaynama gerçekleşirken	her	sıcaklıkta
	sıcaklıkta gerçekleşir.	buharlaşma	belli bir
	Kaynama ve buharlaşma	her	sıcaklıkta gerçekleşir.
	Kaynama ve buharlaşma belli bir		sıcaklıkta gerçekleşir.



Tablo 7. Devamı

*Soru Setlerine Verilen Yanıtları İfade Eden Kodlamalar, Karşıt Kodlamalar ve Kodlama Başlıkları*

<b>Buharlaşıma ve Kaynamanın Gerçekleşme Yeri</b>	
<b>Kod</b>	<b>Karşıt Kod</b>
Buharlaşıma sıvının yüzeyinde gerçekleşirken kaynama sıvının her yerinde gerçekleşir.	Buharlaşıma sıvının yüzey, orta ve alt bölümlerinden tek yüzey dışında herhangi bir, iki ya da üç bölümde gerçekleşir. Kaynama sıvının her yeri dışında yüzey, orta ve alt bölümlerinden herhangi bir ya da iki bölümünde gerçekleşir.
<b>Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşıma Yetisi</b>	
<b>Kod</b>	<b>Karşıt Kod</b>
Bir eşyanın içindeki sıvı ısı alırsa buharlaşır.	Bir eşyanın içindeki sıvı ısı verirse buharlaşır.
<b>Günlük Hayattan Buharlaşıma ve Isı Alışverişi İlişkisi</b>	
<b>Kod</b>	<b>Karşıt Kod</b>
Sıvı buharlaşırken bulunduğu maddeden ısı alır. Isı aldığı maddenin sıcaklığı azalır.	Sıvı buharlaşırken bulunduğu maddeye ısı verir. Isı verilen maddenin sıcaklığı artar.

Kod-karşıt kod tablosuna göre öğrencilerin görüşme kayıtları okunarak verdikleri cevaplar bu listeye uygun olarak numaralandırılmıştır. İkinci aşamada aynı kategori için öğrencinin verdiği yanıtlar Tutarlı ya da Tutarsız olarak sınıflandırılmış ve bir tablo haline getirilmiştir. Tutarlılık-tutarsızlık tablosu Akman'ın (2013) çalışmasından yararlanılarak bu araştırma için uygun hale getirilmiştir

Tutarlı yanıt öğrencinin yanıtının doğru ya da yanlış olduğuna bakmadan bilgi yapısının değişmediği anlamına gelmektedir. Benzer şekilde; tutarsız yanıt, öğrencinin bir soruyu yanıtlarken kullandığı bilgi yapısının aynı kategorideki benzer diğer soruyu yanıtlarken işe vurduğu bilgi yapısının değişkenliğini ifade eder. Veriler Microsoft Office Excel programına kaydedilerek kod-karşıt kod ve tutarlı-tutarsız tablolar haline getirilmiştir.

Tutarlı –tutarsız tablosundan yararlanılarak öğrencilerin hem hepsi için hem de sınıf düzeylerine göre tutarlılık-tutarsızlık durumları frekansları hesaplanmıştır. Ardından bu sıklık değerlerinden yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Sınıf düzeyleri ve yanıtların tutarlılık-tutarsızlık durumlarının birbirlerinden bağımsız olup olmadığını belirlemek için Khi (kay) kare bağımsızlık testi yapılmıştır. Kay kare, isimsel ya da sıralı ölçekli tablolaştırılmış verilerde, bağımsızlık analizleri yapmaya yarayan yöntemdir. Kay kare tablosu iki değişkene oluşturulan ve frekansları içeren çapraz bir tablodur. Hesaplanan teorik frekansların 5'den küçük olanların sayısının toplam içindeki oranına göre kullanılacak yöntem değişebilmektedir. Tablonun her bir gözesi için hesaplanan teorik frekanslar içinde 5'den küçük olanların yüzdesi % 20'den azsa Pearson kay-kare testi, eğer %20'den fazlaysa exact yöntem kullanılmalıdır.

## **2.6. Geçerlik ve Güvenirlik**

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için Tablo 8'de sunulan Erlandson, Harris, Skipper ve Allen (1993, akt. Yıldırım ve Şimşek)'ten yararlanılmıştır. İç geçerliği sağlamak için veri toplama aracının pilot uygulaması yapıp sonuçları değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Süreç boyunca alanında uzman iki fen eğitimcisinin kontrolünden geçmiştir. Ayrıca katılımcıların ifadeleri direkt alıntılar şeklinde verilerek yine iç geçerlik artırılmaya çalışılmıştır.

Katılımcıların kendilerini rahat hissetmeleri için bir sohbet ortamı oluşturulmaya çalışılmış, güven ortamı sağlanarak görüşmeler yapılmıştır. Katılımcıların isimleri direkt kullanılmayıp kod adları kullanılmıştır. Görüşmeler transkript edildikten sonra kod ve kategorilere ayrılarak sonuçlar değerlendirildikten sonra ayrıntılı betimleme yapılmıştır. Bu durum ile birlikte örneklem yöntemi olarak amaçlı örneklem çeşitlerinden ölçüt örnekleme kullanılarak dış geçerlik artırılmak istenmiştir.

Çalışmanın giriş, yöntem, bulgular ve tartışma sonuç bölümlerinin birbirleri ile uyumlu olduğu alanında uzman iki fen eğitimcisine kontrol ettirilerek dış güvenilirlik sağlanmıştır.

Çalışmada görüşme yapılacak öğrencilerin velilerinden izin alınarak çalışma sonrasında yine velilere elde edilen bilgiler özet olarak anlatılmıştır ve böylelikle katılımcı teyidi alınmıştır. Bu durum araştırmanın güvenilirliğini arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 268 - 269).

Tablo 8.

*Bu Çalışmada Geçerlik ve Güvenirlilik Konusunda Yapılanların Nicel ve Nitel Araştırma Kavramlarıyla İfade Edilmesi*

<b>Ölçüt</b>	<b>Nicel Araştırma</b>	<b>Nitel Araştırma</b>	<b>Kullanılan Yöntem</b>
Araştırma sonuçları yoluyla gerçeğin doğru temsili	İç geçerlik	İnandırıcılık	Derinlik odaklı veri toplama Uzman incelemesi Katılımcı teyidi
Sonuçların uygulanması	Dış Geçerlik (Genelleme)	Aktarılabirlik (Transfer edilebilirlik)	Ayrıntılı betimleme Amaçlı örnekleme
Tutarlılığı sağlama	İç Güvenirlilik	Tutarlık	Tutarlık incelemesi
Nesnel, yansız olma	Dış Güvenirlilik (Tekrar edilebilirlik)	Teyit edilebilirlik	Teyit incelemesi

Erlandson, Harris, Skipper ve Allen (1993, akt. Yıldırım ve Şimşek)

Tablo 9.

*Buharlaştırma ve Sıcaklık İlişkisi Kategorisi 1.Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşamadı.
1	Güneş olduğu için buharlaştırma olur.
2	Buharlaştırma her sıcaklıkta olur.
3	Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaştırma olur.

Tablo 9'a göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod buharlaşmanın gerçekleşme sebebini Güneş'in varlığına bağlayan cevapların verildiği durumlarda kullanılmıştır. 2 numaralı kod her sıcaklık değerinde buharlaşmanın gerçekleşeceği cevabının verildiği durumlarda kullanılmıştır. 3 numaralı kod kaynama olmadan buharlaşmanın gerçekleşemeyeceği cevabının verildiği durumlarda kullanılmıştır.

Tablo 10.

*Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi Kategorisi 2.Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Yüksek sıcaklıkta buharlaşma olur, düşük sıcaklıkta buharlaşma olmaz.
2	Buharlaşma her sıcaklıkta olur.
3	Sıcaklık yetersiz olduğu için buharlaşma olmaz.
4	Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaşma olur.

Tablo 10'a göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlaşılamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod yüksek sıcaklık değeri varlığında buharlaşmanın olduğunu düşük sıcaklık değerinde ise buharlaşmanın gerçekleşemediği cevabının verildiği durumlarda kullanılmıştır. 2 numaralı kod her sıcaklık değerinde buharlaşmanın gerçekleşeceği cevabının verildiği durumlarda kullanılmıştır. 3 numaralı kod sıcaklık değeri yetersiz olduğu için buharlaşmanın gerçekleşemeyeceği cevabının verildiği durumlarda kullanılmıştır. 4 numaralı kod kaynama olmadan buharlaşmanın gerçekleşemeyeceği cevabının verildiği durumlarda kullanılmıştır.

Tablo 11.

*Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması Kategorisi 3. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Yazın amaşır daha hızlı kurur.
2	Yazın kışa göre hava daha sıcak olduğu için buharlaşma daha hızlı olur. Yazın amaşır kışa göre daha hızlı kurur.
3	Kışın amaşır daha hızlı kurur.

Tablo 11'e göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlaşılamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod yaz ile kış mevsimlerini kıyaslamadan direk yazın çamaşırların daha hızlı kuruduğu düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 2 numaralı kod ise yaz ve kış mevsimleri arasında bir kıyaslama yaparak buharlaşmanın sıcaklık ile ilişkisini doğru kurabilen öğrenci cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 3

numaralı kod kış mevsiminde buharlaşmanın daha hızlı olduğu bu yüzden çamaşırların daha hızlı kurduğu düşüncesine sahip öğrenci cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır.

Tablo 12.

*Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi Kategorisi 4. ve 5. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Buharlaşma ve kaynama her sıcaklıkta gerçekleşir.
2	Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir.
3	Kaynama esnasında buharlaşma olmaz.
4	Aseton buharlaşmaz ve/veya kaynamaz.
5	Her sıcaklıkta buharlaşma olmaz. Her sıcaklıkta kaynama olur.
6	Su her sıcaklıkta buharlaşır ve kaynar, aseton belli bir sıcaklıkta buharlaşır ve kaynar.
7	Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaşma olur.

Tablo 12'ye göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlaşılamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın her sıcaklıkta gerçekleşebileceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 2 numaralı kod buharlaşmanın her sıcaklık değerinde gerçekleşebileceği fakat kaynamanın belli bir sıcaklık değerinde gerçekleşeceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 3 numaralı kod kaynama olayı gerçekleşirken buharlaşmanın gerçekleşemeyeceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 4 numaralı kod sıvıların hepsini ele almayıp sadece asetona indirgiyerek buharlaşmanın ve kaynamanın gerçekleşemeyeceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 5 numaralı kod her sıcaklık değerinde kaynamanın gerçekleşebileceği fakat her sıcaklık değerinde buharlaşmanın gerçekleşemeyeceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 6 numaralı kod buharlaşma ve kaynama olaylarını su ve aseton sıvıları üzerinden açıklamaya çalışan suyun her sıcaklıkta buharlaştığını ve kaynadığını, asetonun ise belli bir sıcaklıkta buharlaştığını ve kaynadığını düşünen öğrencilerin cevaplarını numaralandırmak için kullanılmıştır. 7 numaralı kod kaynama

olmadan buharlaşmanın gerçekleşmeyeceği cevabının verildiği durumlarda kullanılmıştır.

Tablo 13.

*Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması Kategorisi 6. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	A kabında buharlaşma olur. Saksıda olmaz.
2	A kabında ve saksıda buharlaşma olur.
3	Yeterli sıcaklık olmadığı için her iki kaptan da buharlaşma olmaz.
4	A kabında buharlaşma olmaz. Saksıda olur.

Tablo 13'e göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlaşılamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod bir eşyanın gözenekleri içinde yer almayan sıvının buharlaşabileceği fakat bir eşyanın gözenekleri içine dolan sıvının buharlaşamayacağı düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 2 numaralı kod sıvı olan her maddenin buharlaşabileceği bu durumun sıvının eşyanın içinde olmasından bağımsız gerçekleştiği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 3 numaralı kod buharlaşmanın, bir eşyanın gözeneklerinden bağımsız olarak gerçekleştiği fakat yeterli sıcaklık değeri olmadan gerçekleşmeyeceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 4 numaralı kod bir eşyanın gözenekleri içinde yer alan sıvının buharlaşabileceği fakat bir eşyanın gözenekleri içinde yer almayan sıvının buharlaşamayacağı düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır.

Tablo 14

*Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri Kategorisi 7. ve 9. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Buharlaşma yüzey ve altta gerçekleşir.
2	Buharlaşma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir.
3	Buharlaşma her bölgede olur.
4	Kaynama altta veya ortada olur.
5	Kaynama her yerde olur.
6	Kaynama yüzeyde olur.

Tablo 14. Devamı

*Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri Kategorisi 7. ve 9. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
7	İkisi de ortada olur.
8	Buharlaşma yüzeyde, kaynama altta olur.
9	İkisi de her bölgede olur.
10	Buharlaşma yüzeyde, kaynama her bölgede olur.
11	İkisi de yüzeyde olur.
12	İkisi de yüzey ve ortada olur.
13	İkisi de alt ve yüzeyde olur.
14	İkisi de altta olur.
15	Buharlaşma yüzeyde, kaynama ortada olur.

Tablo 14'e göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlaşılamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod buharlaşmanın kabın yüzey ve altında gerçekleştiği, 2 numaralı kod buharlaşmanın kabın yüzey ve ortasında gerçekleştiği, 3 numaralı kod kabın her yerinde buharlaşmanın gerçekleştiği dşncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 4 numaralı kod kaynamanın kabın orta ve altında gerçekleştiği, 6 numaralı kod buharlaşmanın kabın yüzey gerçekleştiği, 5 numaralı kod kabın her yerinde kaynamanın gerçekleştiği dşncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 7 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın ortasında, 9 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın her yerinde, 11 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın yüzeyinde, 12 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın orta ve yüzeyinde, 13 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın alt ve yüzeyinde, 14 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın sadece altında gerçekleştiği dşncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 8 numaralı kod buharlaşmanın kabın yüzeyinde kaynamanın kabın altında, 10 numaralı kod buharlaşmanın kabın yüzeyinde kaynamanın kabın her yerinde, 15 numaralı kod buharlaşmanın kabın yüzeyinde kaynamanın kabın ortasında gerçekleştiği dşncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır.

Tablo 15.

*Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri Kategorisi 8. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Suda buharlaşma olur.
2	İkisinde de buharlaşma olur
3	Zeytinyağında – mazotta buharlaşma olur.
4	Suda kaynama olur.
5	İkisinde de kaynama olur.
6	Zeytinyağında – mazotta kaynama olur.
7	Buharlaşma ve kaynama suda olur.
8	Buharlaşma ve kaynama iki sıvıda da olur.
9	Buharlaşma ve kaynama zeytinyağında - mazotta olur.

Tablo 15'e göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlaşılamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod buharlaşmanın kabın altında, 2 numaralı kod buharlaşmanın kabın her yerinde, 3 numaralı kod buharlaşmanın kabın yüzeyinde gerçekleştiği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 4 numaralı kod kaynamanın kabın altında, 5 numaralı kod kaynamanın kabın her yerinde, 6 numaralı kod kaynamanın kabın yüzeyinde gerçekleştiği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 7 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın altında, 8 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın her yerinde, 9 numaralı kod buharlaşma ve kaynamanın kabın yüzeyinde gerçekleştiği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır.

Tablo 16.

*Günlük Hayattan rneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi 10. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Soğumaz. Güneş ısıtır.
2	Soğur. Karpuzun içindeki su buharlaşırken karpuzdan ısı olarak buharlaşır.
3	Soğur. Neden belirtilmemiş.



Tablo 16'ya göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod buharlaşmanın ısı kaynağı varlığında gerçekleşmeyeceği, 2 numaralı kod buharlaşma esnasında maddenin ısı alması nedeniyle sıcaklığının düşmesi, 3 numaralı kod neden belirtilmeden Güneş ışığı altındaki karpuzun soğuyabileceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır.

Tablo 17.

*Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi 11. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlamadı.
1	Hayır. Serinlemeyiz. Çünkü kolonya sıcaktır.
2	Serinleriz. Çünkü kolonya buharlaşırken elimizden ısı alır.
3	Serinleriz. Çünkü kolonya soğuktur.
4	Serinleriz. Çünkü kolonya sıvıdır.
5	Serinleriz. Neden belirtilmemiş. Açıklama yok.
6	Serinleriz. Çünkü kolonyanın içinde alkol vardır.
7	Serinleriz. Çünkü kolonya elimizi yakar.
8	Hayır, serinlemeyiz. Çünkü kolonya sadece güzel kokar.
9	Hayır, serinlemeyiz. Çünkü kolonya yanıcıdır.

Tablo 17'ye göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlamadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 1 numaralı kod buharlaşma kavramından hiç bahsetmeden kolonyanın sıcak olması nedeniyle serinleyemeyeceği, 8 numaralı kod kolonyanın sadece güzel koku verdiği fakat serinletemeyeceği, 9 numaralı kod kolonyanın yanıcı olduğunu fakat serinletemeyeceği düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 2 numaralı kod serinleme sebebini buharlaşma esnasında kolonyanın elimizden ısı aldığı, 3 numaralı kod buharlaşma ile ilişkilendirmeden serinleme sebebini kolonyanın soğuk olduğu, 4 numaralı kod serinleme sebebini kolonyanın sıvı fazda olduğu, 5 numaralı kod serinleme sebebi belirtmeden serinleyebileceği, 6 numaralı kod serinleme sebebini kolonya içindeki alkol olduğu, 7 numaralı kod serinleme sebebini kolonyanın elimizi yaktığı düşüncesine dayandıran öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır.

Tablo 18.

*Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi Kategorisi 12. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Soğuk kalmaz.
2	Soğuk kalır. Çünkü toprak testinin gözeneklerine sızan su buharlaşırken testiden ısı alır.
3	Soğuk kalır. Çünkü toprak soğuktur.
4	Soğuk kalır. Çünkü toprak soğuğu içine çeker.
5	Soğuk kalır. Açıklama yok.
6	Soğuk kalır. Çünkü ısı kaynağı yoktur.
7	Soğuk kalır. Çünkü toprak yalıtım yapar.

Tablo 18'e göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlaşılmadığında ya da öğrencinin cevap vermediği durumlarda kullanılmıştır. 3 numaralı kod buharlaştırma kavramından hiç bahsetmeden toprağın soğuk olması nedeniyle toprak testideki suyun soğuk kalacağı, 4 numaralı kod buharlaştırma kavramından hiç bahsetmeden toprağın soğuğu içine çekmesi nedeniyle toprak testideki suyun soğuk kalacağı, 6 numaralı kod buharlaştırma kavramından hiç bahsetmeden ısı kaynağının olmaması nedeniyle toprak testideki suyun soğuk kalacağı, 7 numaralı kod buharlaştırma kavramından hiç bahsetmeden toprağın ısı yalıtımı özelliği olması nedeniyle toprak testideki suyun soğuk kalacağı, düşüncesine sahip olan öğrencilerin cevabını numaralandırmak için kullanılmıştır. 2 numaralı kod toprak testinin gözeneklerine sızan suyun buharlaşırken toprak testiden ısı alması nedeniyle toprak testi içine koyulan suyun soğuk kaldığı düşüncesine sahip öğrenci cevaplarını numaralandırmak için kullanılmıştır. 1 numaralı kod neden belirtmeden toprak testi içindeki suyun soğuk kalamayacağı, 5 numaralı kod neden belirtmeden toprak testi içindeki suyun soğuk kalacağı kaldığı düşüncesine sahip öğrenci cevaplarını numaralandırmak için kullanılmıştır.

Tablo 19.

*Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi Kategorisi 13. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
0	Cevap yok. Anlaşılamadı.
1	Buharlaşmaz. Çünkü Güneş yoktur.

Tablo 19. Devamı

*Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi 13. Soru İçin Kod Listesi*

<b>Kod Numarası</b>	<b>Kodlar</b>
2	Buharlaşır. Çünkü ısı alır.
3	Buharlaşır. Çünkü hava soğuktur.
4	Buharlaşır. Çünkü hava sıcaktır.
5	Buharlaşır. Açıklama yok.
6	Soğumaz. Çünkü sıcak olur.
7	Soğur. Çünkü su buharlaşırken etraftan ısı alır.
8	Soğur. Açıklama yeterli değıl.
9	Soğur. Çünkü evre soğuk.
10	Soğumaz. Çünkü havaya karışır.
11	Soğumaz. Çünkü buharlaşma soğukta olmaz.

Tablo 19'a göre 0 numaralı kod öğrencilerin cevaplarının anlamadığında ya da öğrencinin cevap vermediğı durumlarda kullanılmıştır. 3 numaralı kod buharlaşma ısı ilışkisinden hiç bahsetmeden havanın soğuk olması nedeniyle yerdeki su birikintisinin buharlaşacağı, 4 numaralı kod buharlaşma ısı ilışkisinden hiç bahsetmeden havanın sıcak olması nedeniyle yerdeki su birikintisinin buharlaşacağı, 5 numaralı kod neden belirtmeden yerdeki su birikintisinin buharlaşacağı düşünmesine sahip öğrenci cevaplarını numaralandırmak için kullanılmıştır. 2 numaralı kod ısı alan her sıvının buharlaşabileceğı, 1 numaralı kod ise Güneş'in varlığında buharlaşma olayının gerekleşebileceğı düşünmesine sahip öğrenci cevaplarını numaralandırmak için kullanılmıştır. 6 numaralı kod yerdeki su birikintisi buharlaşırsa etrafın sıcak olacağı bu yüzden havanın soğumayacağı, 10 numaralı kod yerdeki su birikintisi buharlaşırsa havaya karışacağını bu yüzden havanın soğumayacağı, 11 numaralı kod buharlaşmanın soğukta gerekleşemeyeceğı için havanın soğumayacağı düşünmesine sahip öğrenci cevaplarını numaralandırmak için kullanılmıştır. 7 numaralı kod yerdeki su birikintisi buharlaşırsa havadan ısı alacağı bu yüzden havanın soğuyacağı, 9 numaralı kod yağmur yağdığı zaman hava soğuk olacağı bu yüzden havanın soğuyacağı, 8 numaralı kod sebep belirtmeden yerdeki su birikintisi buharlaşırsa havanın soğuyacağı düşünmesine sahip öğrenci cevaplarını numaralandırmak için kullanılmıştır.

### III. BÖLÜM

#### 3. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramları hakkındaki bilgi yapılarını analiz ederken görüşmeden elde edilen verilerin, çalışmanın amacı doğrultusunda yapılan istatistiksel analizler yer almaktadır.

Tablo 20.

*Öğrencilerin Kategorilere Göre Tutarlılık-Tutarsızlık Durum Tablosu*

No	Öğrenci	Sınıf	Buharlaşma Sıcaklık İlişkisi	Buharlaşma Kaynama İlişkisi	Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri	Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaşma ve Isı Alışverişi İlişkisi	Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması
1	S.B.	5	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
2	İ.Ç.	5	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
3	M.K.	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
4	N.M.	5	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
5	S.B.E.	5	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
6	İ.E.A.	5	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
7	H.YA	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
8	Ç.K.	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
9	O.K.	5	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
10	E.S.U.	5	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
11	E.İ.	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
12	M.E.S	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
13	S.E.A.	5	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
14	A.K.Ş	5	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>
15	S.A.	5	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
16	H.Ö.	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
17	A.S.	5	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
18	H.YG	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
19	E.Ö.	5	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
20	R.A.	5	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
21	M.YD	5	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
22	Z.N.T	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
23	B.Ö.	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
24	S.C.B.	5	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
25	T.K.A	5	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
26	E.G.	5	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
27	E.A.	5	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız
28	K.A.	5	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
29	Y.G.R	6	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
30	E.Ç.Ş.	6	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız

Tablo 20. Devamı

*Öğrencilerin Kategorilere Göre Tutarlılık-Tutarsızlık Durum Tablosu*

No	Öğrenci	Sınıf	Buharlaştırma Sıcaklık İlişkisi	Buharlaştırma Kaynama İlişkisi	Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri	Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaştırma ve Isı Alışverişi İlişkisi	Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaştırması
31	A.A.B	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
32	N.A.T	6	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
33	A.S.A	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
34	F.C.E.	6	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
35	B.K.S	6	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
36	S.A.A	6	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
37	A.K.Ç	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız
38	N.G.	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
39	E.Ç.N	6	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
40	B.G.K	6	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
41	H.S.E.	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
42	B.K.N	6	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
43	A.Ş.N	6	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
44	C.E.Ü	6	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
45	M.CK	6	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
46	K.C.	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
47	H.T.D	6	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
48	M.KŞ	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
49	R.K.	6	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
50	M.F.C	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
51	C.U.S	6	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
52	K.B.E	6	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
53	E.K.G	6	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>
54	R.İ.G.	6	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
55	A.KN	6	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
56	H.Y.	7	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
57	H.A.	7	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
58	E.A.I	7	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
59	E.D.S	7	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
60	M.Ç.	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
61	B.T.	7	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
62	Ş.D.	7	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
63	K.GA	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
64	Y.E.	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
65	P.N.A	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
66	C.Ö.	7	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
67	B.A.N	7	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
68	E.E.A	7	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
69	A.E.Y	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız

Tablo 20. Devamı

*Öğrencilerin Kategorilere Göre Tutarlılık-Tutarsızlık Durum Tablosu*

No	Öğrenci	Sınıf	Buharlaştırma Sıcaklık İlişkisi	Buharlaştırma Kaynama İlişkisi	Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri	Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaştırma ve Isı Alışverişi İlişkisi	Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaştırması
70	M.B.	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
71	P.D.	7	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
72	E.E.	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarlı	Tutarsız	Tutarlı
73	Y.KA	7	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
74	M.Ç.	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
75	U.İ.D.	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
76	D.U.	7	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
77	A.S.Ç	7	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
78	D.B.T	7	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
79	E.K.I.	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
80	E.Ç.İ.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
81	M.AC	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
82	G.G.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
83	R.G.	8	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
84	H.İ.S.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
85	B.U.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
86	A.AU	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
87	H.Ç.	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
88	M.ED	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
89	B.T.	8	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
90	K.B.C	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
91	A.K.R	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
92	M.AĞ	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
93	D.K.	8	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
94	E.D.	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
95	S.A.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
96	M.TÇ	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
97	A.Y.	8	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
98	M.KD	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
99	A.Ç.P	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
100	Y.Y.	8	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
101	R.N.C	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
102	T.P.	8	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
103	S.N.B	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
104	A.H.B	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
105	R.Y.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
106	K.KA	8	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
107	S.Y.	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
108	B.T.	8	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız

Tablo 20. Devamı

Öğrencilerin Kategorilere Göre Tutarlılık-Tutarsızlık Durum Tablosu

No	Öğrenci	Sınıf	Buharlaştırma Sıcaklık İlişkisi	Buharlaştırma Kaynama İlişkisi	Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri	Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaştırma ve Isı Alışverişi İlişkisi	Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaştırması
109	A.Ş.N	8	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
110	E.N.N	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
111	N.YÖ	8	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
112	B.U.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
113	B.A.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
114	M.AK	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
115	İ.C.Y.	8	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
116	S.B.A	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
117	E.A.K	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
118	B.Ü.N	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız
119	M.AT	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
120	G.D.	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
121	İ.Ç.	8	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
122	Y.B.A	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	<b>Tutarlı</b>
123	S.Ö.L.	8	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
124	T.T.	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız
125	N.E.	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
126	S.Ö.R	8	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	<b>Tutarlı</b>
127	B.D.R	8	<b>Tutarlı</b>	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız	Tutarsız

Tablo 20'den yararlanılarak kategorilere göre tutarlı-tutarsız cevap veren öğrencilerin toplam sayısına ulaşmak için Tablo 21 verilmiştir.

Tablo 21.

Kategorilere Göre Toplam Tutarlı-Tutarsız Cevap Veren Öğrenci Sayısı

	Buharlaştırma Sıcaklık İlişkisi	Buharlaştırma Kaynama İlişkisi	Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri	Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaştırma ve Isı Alışverişi İlişkisi	Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaştırması
<b>Tutarlı</b>	48	31	37	5	47
<b>Tutarsız</b>	79	96	90	122	80

127 katılımcı ile 13 soru seti üzerinden yapılan yarı yapılandırılmış görüşme 5 kategori altında incelenmiştir. Tablo 20 ve Tablo 21 İncelendiğinde 13 soru seti boyunca tutarlılığı hiçbir öğrenci sağlayamamıştır. “Buharlaştırma ve sıcaklık ilişkisi” kategorisinde 48 öğrenci tutarlı cevap verirken 79 öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Buharlaştırma kaynama ilişkisi” kategorisinde 31 öğrenci tutarlı cevap verirken 96 öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Buharlaştırma ve kaynama olaylarının gerçekleşme yeri” kategorisinde 37 öğrenci tutarlı cevap verirken 90 öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 5 öğrenci tutarlı cevap verirken 122 öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Bir Eşyanın İçindeki Sıvınının Buharlaştırması” kategorisinde 47 öğrenci tutarlı cevap verirken 80 öğrenci tutarsız cevap vermiştir.

Gelişim dönemlerine göre değerlendirildiğinde aşağıdaki tablolar oluşturulmuştur.

Tablo 22.

*Buharlaştırma ve Sıcaklık İlişkisi Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı-Tutarsız Cevap Sayısı İlişkisi*

Sınıf Düzeyi	Tutarlı Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Tutarsız Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Toplam Sayısı	Öğrenci
5	17	11	28	
6	6	21	27	
7	7	16	23	
8	18	31	49	

Tablo 22 incelendiğinde 1.ve 2.soru setlerinde tutarlı cevap veren öğrencilerin %35,42’si 5.sınıf; %12,5’i 6.sınıf; %14,58’i 7.sınıf ve %37,5’i 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. 1.ve 2.soru setlerinde tutarsız cevap veren öğrencilerin %14,5’i 5.sınıf; %26’sı 6.sınıf; %20,25’i 7.sınıf ve %39,25’i 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. “Buharlaştırma ve sıcaklık ilişkisi” kategorisinde sınıf düzeyi ayrımı yapılmaksızın öğrencilerin geneline bakıldığında %37,79’u tutarlı cevap verirken %62,21’i tutarsız cevap vermiştir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre tutarlı-tutarsız yanıt dağılımları incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin % 22,2’si; 7. sınıf öğrencilerinin % 30,4’ü ve 8. sınıf öğrencilerinin % 36,7’si tutarlı yanıt vermişlerdir. Tutarlı yanıt verenlerin içinde en yüksek oran % 60,7 ile 5. sınıf öğrencileridir. Yapılan khi kare analizinde tutarlı yanıt verme yönünden öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında fark vardır ( $X^2 =9,594$ ,  $sd=3$ ,  $p=,022$ ). Sınıflar arası farkın nereden ileri geldiğini araştırmak için khi-kare değeri en büyük olan 5. sınıf analiz dışı bırakılarak diğer üç sınıf düzeyi arasında fark



olup olmadığı incelenmiştir. Ancak bu analiz sonucuna göre gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür ( $X^2 = 2,179$ ,  $sd=2$ ,  $p=,336$ ).

5. sınıf öğrencilerinden R.A. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 1. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur”, 2. soru için 1 numaralı kod “Yüksek sıcaklıkta buharlaşma olur, düşük sıcaklıkta buharlaşma olmaz” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

5. sınıf öğrencilerinden H.Y.G. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 1. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur”, 2. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden Y.G.R. adlı öğrenci “Buharlaşma ve sıcaklık ilişkisi” kategorisinde 1.soru için 1 numaralı kod “Güneş olduğu için buharlaşma olur”, 2.soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur.” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden H.T.D. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 1. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur”, 2. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden M.Ç. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 1. soru için 1 numaralı kod “Güneş olduğu için buharlaşma olur”, 2. soru için 4 numaralı kod “Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden E.A. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 1. soru için 1 numaralı kod “Güneş olduğu için buharlaşma olur”, 2. soru için 1 numaralı kod “Güneş olduğu için buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden E.Ç. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 1. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur”, 2. soru için

4 numaralı kod “Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden M.E.D. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 1. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur”, 2. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 23.

*Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi Kategorisi Sınıf Düzeyleri İle Tutarlı-Tutarsız Cevap Sayısı İlişkisi*

Sınıf Düzeyi	Tutarlı Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Tutarsız Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Toplam Sayısı	Öğrenci
5	7	21	28	
6	9	18	27	
7	6	17	23	
8	9	41	49	

Tablo 23 incelendiğinde 4.ve 5. soru setlerinde tutarlı cevap veren öğrencilerin %22,60’ı 5.sınıf; %30’u 6.sınıf; %19’u 7.sınıf ve %30’u 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. 4.ve 5.soru setlerinde tutarsız cevap veren öğrencilerin %21,64’ü 5.sınıf; %18,56’sı 6.sınıf; %17,52’i 7.sınıf ve %42,27’si 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. “Buharlaşma ve kaynama ilişkisi” kategorisinde sınıf düzeyi ayrımı yapılmaksızın öğrencilerin geneline bakıldığında %24,40’ı tutarlı cevap verirken %75,6’sı tutarsız cevap vermiştir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre tutarlı-tutarsız yanıt dağılımları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin %25,0’ı; 6. sınıf öğrencilerinin % 33,3’ü; 7. sınıf öğrencilerinin % 26,1’i ve 8. sınıf öğrencilerinin % 18,4’ü tutarlı yanıt vermişlerdir. Yapılan khi kare analizinde tutarlı yanıt verme yönünden öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında fark yoktur ( $X^2 = 2,175$ ,  $sd=3$ ,  $p=,537$ ).

5. sınıf öğrencilerinden S.B. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir”, 5. soru için 7 numaralı kod “Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

5. sınıf öğrencilerinden E.Ö. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir”, 5. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden A.K. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 7 numaralı kod “Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaşma olur”, 5. soru için 3 numaralı kod “Kaynama esnasında buharlaşma olmaz” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden C.E.Ü. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir”, 5. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden Y.E. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 2 numaralı kod “Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşirken kaynama belli bir sıcaklıkta gerçekleşir”, 5. soru için 7 numaralı kod “Sıcaklık kaynama noktasını geçince buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden H.Y. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 1 numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama her sıcaklıkta gerçekleşir”, 5. soru için 1 numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama her sıcaklıkta gerçekleşir” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden R.Y. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 6 numaralı kod “Su her sıcaklıkta buharlaşır ve kaynar, aseton belli bir sıcaklıkta buharlaşır ve kaynar”, 5. soru için 1 numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama her sıcaklıkta gerçekleşir” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden E.N. adlı öğrenci “Buharlaştırma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 4. soru için 4 numaralı kod “Aseton buharlaştırmaz ve/veya kaynamaz” , 5. soru için 4 numaralı kod “Aseton buharlaştırmaz ve/veya kaynamaz” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 24.

*Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri Kategorisi Sınıf Düzeyleri İle Tutarlı-Tutarsız Cevap Sayısı İlişkisi*

Sınıf Düzeyi	Tutarlı Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Tutarsız Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Toplam Sayısı	Öğrenci
5	12	16	28	
6	8	19	27	
7	9	14	23	
8	14	35	49	

Tablo 24 incelendiğinde 7., 8.ve 9.soru setlerinde tutarlı cevap veren öğrencilerin %27,90’ı 5.sınıf; %18,60’ı 6.sınıf; %20,93’ü 7.sınıf ve %32,55’i 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. 7., 8.ve 9.soru setlerinde tutarsız cevap veren öğrencilerin %19,04’ü 5.sınıf; %22,61’i 6.sınıf; %16,66’sı 7.sınıf ve %41,66’sı 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. “Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri” kategorisinde sınıf düzeyi ayrımı yapılmaksızın öğrencilerin geneline bakıldığında %33,85’i tutarlı cevap verirken %66,15’i tutarsız cevap vermiştir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre tutarlı-tutarsız yanıt dağılımları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin %42,9’u; 6. sınıf öğrencilerinin % 29,6’sı; 7. sınıf öğrencilerinin % 39,1’i ve 8. sınıf öğrencilerinin % 33,9’u tutarlı yanıt vermişlerdir. Yapılan khi kare analizinde tutarlı yanıt verme yönünden öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında fark yoktur ( $X^2 = 2,125$ ,  $sd=3$ ,  $p=,547$ ).

5. sınıf öğrencilerinden M.K. adlı öğrenci “Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir” , 7. soru setinin 7.2. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir” ; 8. soru setinin 8.1. için 2 numaralı kod “İkisinde de buharlaştırma olur” , 8. soru setinin 8.2. için 2 numaralı kod “İkisinde de buharlaştırma olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 2 numaralı kod “ Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir”, 9. soru setinin 9.2. için 10 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeyde, kaynama her bölgede olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

5. sınıf öğrencilerinden K.A. adlı öğrenci “Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleştirme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” , 7. soru setinin 7.2. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” ; 8. soru setinin 8.1. için 3 numaralı kod “Zeytinyağında – mazotta buharlaştırma olur” , 8. soru setinin 8.2. için 3 numaralı kod “ Zeytinyağında – mazotta buharlaştırma olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” , 9. soru setinin 9.2. için 9 numaralı kod “İkisi de her bölgede olur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden E.Ç.Ş. adlı öğrenci “Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleştirme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” , 7. soru setinin 7.2. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” ; 8. soru setinin 8.1. için 1 numaralı kod “Suda buharlaştırma olur” , 8. soru setinin 8.2. için 1 numaralı kod “Suda buharlaştırma olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” , 9. soru setinin 9.2. için 2 numaralı koda “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden R.İ.G. adlı öğrenci “Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleştirme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 15 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeyde, kaynama ortada olur” , 7. soru setinin 7.2. için 4 numaralı kod “Kaynama altta veya ortada olur” ; 8. soru setinin 8.1. için 9 numaralı kod “Buharlaştırma ve kaynama zeytinyağında - mazotta olur” , 8. soru setinin 8.2. için 9 numaralı kod “Buharlaştırma ve kaynama zeytinyağında - mazotta olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 2 numaralı kod “ Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” , 9. soru setinin 9.2. için 4 numaralı kod “Kaynama altta veya ortada olur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden B.T. adlı öğrenci “Buharlaştırma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleştirme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 8 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeyde, kaynama altta olur” , 7. soru setinin 7.2. için 2 numaralı kod “Buharlaştırma yüzeye yakın yerlerde gerçekleştirir” ; 8. soru setinin 8.1. için 9 numaralı kod “Buharlaştırma ve kaynama zeytinyağında - mazotta olur” , 8. soru setinin 8.2. için 8

numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama iki sıvıda da olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 8 numaralı kod “Buharlaşma yüzeyde, kaynama altta olur” , 9. soru setinin 9.2. için 8 numaralı kod “Buharlaşma yüzeyde, kaynama altta olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden U.İ.D. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 2 numaralı kod “Buharlaşma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir” , 7. soru setinin 7.2. için 2 numaralı kod “Buharlaşma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir” ; 8. soru setinin 8.1. için, 1 numaralı kod “Suda buharlaşma olur” , 8. soru setinin 8.2. için 1 numaralı kod “Suda buharlaşma olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 2 numaralı kod “Buharlaşma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir” , 9. soru setinin 9.2. için 7 numaralı kod “İkisi de ortada olur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden M.K. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 11 numaralı kod “İkisi de yüzeyde olur” , 7. soru setinin 7.2. için 11 numaralı kod “İkisi de yüzeyde olur” ; 8. soru setinin 8.1. için 8 numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama iki sıvıda da olur” , 8. soru setinin 8.2. için 8 numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama iki sıvıda da olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 11 numaralı kod “İkisi de yüzeyde olur” , 9. soru setinin 9.2. için 11 numaralı kod “İkisi de yüzeyde olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden B.U. adlı öğrenci “Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri” kategorisinde 7. soru setinin 7.1. için 7 numaralı kod “İkisi de ortada olur” , 7. soru setinin 7.2. için 2 numaralı kod “Buharlaşma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir” ; 8. soru setinin 8.1. için 9 numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama zeytinyağında - mazotta olur” , 8. soru setinin 8.2. için 9 numaralı kod “Buharlaşma ve kaynama zeytinyağında - mazotta olur” ; 9. soru setinin 9.1. için 14 numaralı kod “İkisi de altta olur” , 9. soru setinin 9.2. için 2 numaralı kod “Buharlaşma yüzeye yakın yerlerde gerçekleşir” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 25.

*Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı-Tutarsız Cevap Sayısı İlişkisi*

Sınıf Düzeyi	Tutarlı Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Tutarsız Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Toplam Sayısı	Öğrenci
5	2	26	28	
6	2	25	27	
7	0	23	23	
8	1	48	49	

Tablo 25 incelendiğinde 11., 12. ve 13. soru setlerine tutarlı cevap veren öğrencilerin %40'ı 5.sınıf; %40'ı 6.sınıf; %0'ı 7.sınıf ve %20'si 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. 11., 12. ve 13. soru setlerine tutarsız cevap veren öğrencilerin %21,31'i 5.sınıf; %20,49'u 6.sınıf; %18,85'i 7.sınıf ve %39,34'ü 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi” kategorisinde sınıf düzeyi ayrımı yapılmaksızın öğrencilerin geneline bakıldığında %3,93'ü tutarlı cevap verirken %96,07'si tutarsız cevap vermiştir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre tutarlı-tutarsız yanıt dağılımları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin %7,1'i; 6. sınıf öğrencilerinin % 7,4'ü; 7. sınıf öğrencilerinin % 0,0'ı ve 8. sınıf öğrencilerinin % 2,0'ı tutarlı yanıt vermişlerdir. Yapılan khi kare analizinde tutarlı yanıt verme yönünden öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında fark yoktur ( $X^2 = 3,029$ ,  $sd=3$ ,  $p=,413$ , teorik değeri 5'den küçük göze sayısının oranı %50,0 olarak bulunmuştur ve bu oran %20'yi geçmesinden dolayı Pearson ki-kare test sonucu güvenilir değildir).

10. soru seti “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi” kategorisi için hazırlanmıştı. Fakat öğrenci cevapları değerlendirildiğinde 11-13. soru setlerinde tutarlılık gösteren öğrencilerin 10. soruya verdikleri cevaplar ile bu kategorideki cevapların tutarsız olarak değerlendirilmesi gerektiği ve öğrencilerin karpuzu keserek soğutma yöntemini deneyimlememiş, duymamış olması sebepleriyle çalışmadan çıkarılmıştır.

5. sınıf öğrencilerinden İ.Ç. adlı öğrenci “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaşma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 11. soru için 6 numaralı kod “Serinleriz. Çünkü kolonyanın içinde alkol vardır” , 12. soru için 7 numaralı kod “Soğuk kalır. Çünkü toprak yalıtım yapar”, 13. soru için 4 numaralı kod “Buharlaşır. Çünkü hava sıcaktır”

a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

5. sınıf öğrencilerinden E.A. adlı öğrenci “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 11. soru için 1 numaralı kod “Hayır. Serinlemeyiz. Çünkü kolonya sıcaktır” , 12. soru için 3 numaralı kod “Soğuk kalır. Çünkü toprak soğuktur” , 13. soru için 4 numaralı kod “Buharlaştır. Çünkü hava sıcaktır” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden N.G. adlı öğrenci “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 11. soru için 2 numaralı kod “Serinleriz. Çünkü kolonya buharlaştırken elimizden ısı alır” , 12. soru için 5 numaralı kod “Soğuk kalır. Açıklama yok” , 13. soru için 4 numaralı kod “Buharlaştır. Çünkü hava sıcaktır” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden A.K.Ç. adlı öğrenci “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 11. soru için 2 numaralı kod “Serinleriz. Çünkü kolonya buharlaştırken elimizden ısı alır” , 12. soru için 3 numaralı kod “Soğuk kalır. Çünkü toprak soğuktur” , 13. soru için 2 numaralı kod “Buharlaştır. Çünkü ısı alır” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden E.E.A. adlı öğrenci “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 11. soru için 1 numaralı kod “Hayır. Serinlemeyiz. Çünkü kolonya sıcaktır” , 12. soru için 7 numaralı kod “Soğuk kalır. Çünkü toprak yalıtım yapar” , 13. soru için 4 numaralı kod “Buharlaştır. Çünkü hava sıcaktır” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde tutarlı cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koyan öğrenci yoktur.

8. sınıf öğrencilerinden S.Ö.L. adlı öğrenci “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 11. soru için 1 numaralı kod “Hayır. Serinlemeyiz. Çünkü kolonya sıcaktır” , 12. soru için 7 numaralı kod “Soğuk kalır. Çünkü toprak yalıtım yapar” , 13. soru için 3 numaralı kod “Buharlaştır. Çünkü hava



soğuktur” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden Y.B.A. adlı öğrenci “Günlük Hayattan Örneklerle Buharlaştırma ve Isı Alışverişi” kategorisinde 11. soru için 7 numaralı kod “Serinleriz. Çünkü kolonyaya elimizi yakar”, 12. soru için 7 numaralı kod “Soğuk kalır. Çünkü toprak yalıtım yapar”, 13. soru için 2 numaralı kod “Buharlaştır. Çünkü ısı alır” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 26.

*Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaştırması Kategorisi Sınıf Düzeyleri ile Tutarlı Tutarlısız Cevap Sayısı İlişkisi*

Sınıf Düzeyi	Tutarlı Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Tutarlısız Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Toplam Sayısı	Öğrenci
5	14	14	28	
6	4	23	27	
7	8	15	23	
8	19	30	49	

Tablo 26 incelendiğinde 3. ve 6. soru setlerine tutarlı cevap veren öğrencilerin %31,11’i 5.sınıf; %8,8’i 6.sınıf; %17,77’si 7.sınıf ve %42,22’si 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. 3.ve 6.soru setlerine tutarsız cevap veren öğrencilerin %17,07’si 5.sınıf; %28,04’ü 6.sınıf; %18,29’u 7.sınıf ve %36,58’i 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaştırması” kategorisinde sınıf düzeyi ayrımı yapılmaksızın öğrencilerin geneline bakıldığında %35,43’ü tutarlı cevap verirken %64,57’si tutarsız cevap vermiştir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre tutarlı-tutarlısız yanıt dağılımları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin % 50,0’ı; 7. sınıf öğrencilerinin % 43,5’i ve 8. sınıf öğrencilerinin % 38,8’i tutarlı yanıt vermişlerdir. Tutarlı yanıt verenlerin içinde en düşük oran % 14,8 ile 6. sınıf öğrencileridir. Yapılan khi kare analizinde tutarlı yanıt verme yönünden öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında fark vardır ( $X^2 = 8,211$ ,  $sd=3$ ,  $p=,042$ ). Sınıflar arası farkın nereden ileri geldiğini araştırmak için khi-kare değeri en küçük olan 6. sınıf analiz dışı bırakılarak diğer üç sınıf düzeyi arasında fark olup olmadığı incelenmiştir. Ancak bu analiz sonucuna göre gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür ( $X^2 = 0,919$ ,  $sd=2$ ,  $p=,632$ ).

5. sınıf öğrencilerinden N.M. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3.soru için 2 numaralı kod “Yazın kışa göre hava daha sıcak olduğu için buharlaşma daha hızlı olur. Yazın çamaşır kışa göre daha hızlı kurur” , 6. soru için 1 numaralı kod “A kabında buharlaşma olur. Saksıda olmaz” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

5. sınıf öğrencilerinden S.B. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3. soru için 2 numaralı kod “Yazın kışa göre hava daha sıcak olduğu için buharlaşma daha hızlı olur. Yazın çamaşır kışa göre daha hızlı kurur” , 6. soru için 2 numaralı kod “A kabında ve saksıda buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden A.S.A. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3. soru için 1 numaralı kod “Yazın çamaşır daha hızlı kurur” , 6. soru için 1 numaralı kod “A kabında buharlaşma olur. Saksıda olmaz” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6. sınıf öğrencilerinden N.A.T. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3. soru için 1 numaralı kod “Yazın çamaşır daha hızlı kurur” , 6. soru için 2 numaralı kod “A kabında ve saksıda buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden Ş.D. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3.soru için 1 numaralı kod “Yazın çamaşır daha hızlı kurur.” , 6.soru için 1 numaralı kod “A kabında buharlaşma olur. Saksıda olmaz.” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencilerinden E.D.S. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3. soru için 1 numaralı kod “Yazın çamaşır daha hızlı kurur” , 6. soru için 2 numaralı kod “A kabında ve saksıda buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden A.A.U. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3. soru için 1 numaralı kod “Yazın çamaşır daha hızlı kurur” , 6. soru için 1 numaralı kod “A kabında buharlaşma olur. Saksıda olmaz” a uygun cevaplar vererek parça nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

8. sınıf öğrencilerinden G.G. adlı öğrenci “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 3. soru için 1 numaralı kod “Yazın çamaşır daha hızlı kurur” , 6. soru için 2 numaralı kod “A kabında ve saksıda buharlaşma olur” a uygun cevaplar vererek teori nitelikli bilgi yapısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.



## IV. BÖLÜM

### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ortaokul 5-8. Sınıf düzeylerindeki öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapılarını analiz edebilmek için 5 farklı kategoride hazırlanan 13 soru seti 127 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak uygulanmıştır. Görüşme sonuçları 5 kategoride analiz edilmiştir.

Öğrencilerin 13 soru setine verdikleri yanıtlar 5 farklı kategori “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi”, “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi”, “Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri”, “Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaşma ve Isı Alışverişi İlişkisi”, “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” bakımından değerlendirildiğinde buharlaşma ve kaynama kavramları ile ilgili bilgi yapılarının tutarsız olduğu görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramlarına yönelik bilgi yapılarının parça nitelikli bilgi teorisine uygun olduğunu göstermektedir.

“Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde 48 (% 38) öğrenci tutarlı cevap verirken 79 (% 62) öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi” kategorisinde 31 (% 24) öğrenci tutarlı cevap verirken 96 (% 76) öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri” kategorisinde 37 (% 29) öğrenci tutarlı cevap verirken 90 (% 71) öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaşma ve Isı Alışverişi İlişkisi” kategorisinde 5 (% 4) öğrenci tutarlı cevap verirken 122 (% 96) öğrenci tutarsız cevap vermiştir. “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde 47 (% 37) öğrenci tutarlı cevap verirken 80 (% 63) öğrenci tutarsız cevap vermiştir. Ayrıca 13 soru seti boyunca hiçbir öğrenci tutarlılığı yakalayamamıştır. Bu durum öğrencilerin buharlaşma ve kaynama kavramlarına ait sorulara cevap verirken farklı bilgi parçacıklarını kullandıkları dolayısıyla aynı bilgiyi ölçen sorulara tutarsız cevaplar verdiklerini göstermektedir. Öğrencilerin cevapları değerlendirildiğinde; Akman (2013), Apaydın (2014a), diSessa (1993) ve Özdemir (2007)’in çalışmaları ile uyumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Bireylerin bilgi yapılarının bütünsel olmayıp parçacıklı yapıda olduğu görüşüne sahip diSessa’nın (1993) parça nitelikli bilgi yapısı teorisi bu çalışma ile bir kez daha desteklenmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Vosniadou'nun ve Vosniadou ile paralel çalışmalar gerçekleştiren diğer araştırmacıların (Vosniadou, 1999, p.3-13; Vosniadou ve Brewer, 1992; Vosniadou ve Brewer, 1994; Ioannides ve Vosniadou, 2001; Ioannides ve Vosniadou, 1998) savunduğu teori nitelikli bilgi yapısının (bütünsel nitelikli bilgi yapısı) buharlaşma ve kaynama kavramları için geçerli olmadığını ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin sınıf seviyeleri bazında gelişim düzeyleri ile buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapıları arasında “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” ve “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorilerinde anlamlı bir fark varken “Buharlaşma ve Kaynama İlişkisi”, “Buharlaşma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri”, “Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaşma ve Isı Alışverişi İlişkisi” kategorilerinde anlamlı bir fark yoktur. Khi Kare analizinden elde edilen sonuçlara göre “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” kategorisinde sınıf düzeyleri arasında 5. sınıf öğrencilerin tutarsız cevap verme yüzdesi (% 39,3) diğer sınıf düzeylerinden daha düşüktür. Görüşmelerin yapıldığı zamanın öğrencilerin ikinci öğretim dönemi olması ve 5. sınıf öğrencilerinin buharlaşma ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi konu olarak işlemiş olmaları sebebiyle bu anlamlı farklılık ortaya çıkmış olabilir. “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde sınıf düzeyleri arasında 6. sınıf öğrencilerin tutarsız cevap verme yüzdesi (% 85,2) diğer sınıf düzeylerinden daha yüksektir. Görüşmelerin yapıldığı dönemde 6. sınıf öğrencilerinin “Bir Tohumun Çimlenmesi İçin ve Bir Bitkinin Büyümesi İçin Gerekli Faktörler Nelerdir?” konusunu işlemiş olmaları sebebiyle “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorisinde yer alan 6. soruyu bu bilgilerinin de kullanarak cevaplamışlardır. Öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri “A kabında buharlaşma olur. Saksıda olmaz” (1 numaralı kod) cevabı bu görüşü desteklemektedir. Öğrencinin saksı içindeki bitkiye verilen suyun tamamının bitki tarafından büyümek için emildiği dolayısıyla zihninde “bitkinin büyümesi için su gereklidir” bilgisi ön plana çıktığı için buharlaşma kavramını dikkate almadığı düşünülmektedir. Bu durum bilgi yapısının parça nitelikli bilgi yapısı olduğunu bir kez daha desteklemektedir. Öğrenci aynı soru içinde bitki bulunmayan kaptaki buharlaşmanın gerçekleştiğini ifade ederken, diğer kaptaki bitkinin varlığı öğrenciyi buharlaşma kavramını düşünmekten uzaklaştırmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin sınıf seviyeleri bazında gelişim düzeyleri ile buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapıları arasında “Buharlaşma ve Sıcaklık İlişkisi” ve “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması”

kategorilerinde anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. “Buharlaşıma ve Kaynama İlişkisi”, “Buharlaşıma ve Kaynama Olaylarının Gerçekleşme Yeri, “Günlük Hayattan Örneklerde Buharlaşıma ve Isı Alışverişi İlişkisi” kategorilerinde anlamlı bir fark yoktur. “Buharlaşıma ve Sıcaklık İlişkisi” ve “Bir Eşya İçindeki Sıvının Buharlaşması” kategorilerinde tespit edilen anlamlı farklılığın sebebi öğretim programı içinde görüşmenin hemen öncesinde işlenen konunun etkisini gösteriyor olmasıdır. Bu yüzden gelişim seviyesinin bilgi yapıları ile ilişkisi tespit edilirken uygulama öncesi öğretim programında ne işlendiğine bakılarak gelişim seviyesinin gerçekten bilgi yapıları üzerine etkisi tespit edilmelidir.

Genele bakıldığında buharlaşma ve kaynama kavramlarının öğrencilere öğretim programı içerisinde ne düzeyde verildiğinin öğrencilerin bilgi yapısı üzerine etkisi çok fazla hissedilememektedir. Çünkü diSessa’nın (1993) savunduğu gibi günlük hayatta deneyimlenebilen kavramlara ait bilgi yapıları sadece öğretim programı ile şekillenemez. Buharlaşıma ve kaynama kavramları ile ilgili konulara ilköğretim 3-8.sınıf öğretim programında yer verilse de öğrencilerin sorular karşısında farklı bilgi parçaları aktive olmaktadır.

Tablo 27.

*3-8. Sınıf Öğretim Programında Buharlaşıma ve Kaynama Kavramlarının Yeri*

Sınıf Düzeyi	Kazanım	Buharlaşıma	Kaynama
3.sınıf	Maddenin hallerine günlük yaşamdan örnekler verir.	X	
4.sınıf	Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar. (Hal değişimlerinden sadece erime, donma ve buharlaşmaya değinilir.)	X	
5.sınıf	Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler. (Erime, donma, kaynama noktalarının ayırt edici özellikler olduğu vurgulanır.)	X	X
6.sınıf	Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. (Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.) Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.	X	

Tablo 27. Devamı

3-8. Sınıf Öğretim Programında Buharlaştırma ve Kaynama Kavramlarının Yeri

Sınıf Düzeyi	Kazanım	Buharlaştırma	Kaynama
7.sınıf	Karışımların ayrılması için kullanılabilir yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.(buharlaştırma, yoğunluk farkı, damıtma) Karışımların ayrılmasında kullanılabilir yöntemlerden buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma üzerinde durulur.	X	X
8.sınıf	Maddelerin hal değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar. Günlük yaşamda meydana gelen hal değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.	X	X

Tablo 27 incelendiğinde 3.sınıf öğretim programında “Maddenin hallerine günlük yaşamdan örnekler verir” kazanımı doğrultusunda maddenin hallerine değinilmektedir. Dolayısıyla buharlaştırma kavramı dolaylı olarak verilmektedir.

4. sınıf öğretim programında maddenin ısı etkisiyle değişimi konusu eklenmektedir. “Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar (Hal değişimlerinden sadece erime, donma ve buharlaşmaya değinilir)” kazanımı doğrultusunda buharlaştırma kavramı doğrudan ilk defa bu sınıf düzeyinde verilmektedir.

5. sınıf öğretim programında erime ve donma noktası ile kaynama noktası konuları eklenmektedir. “Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler (Erime, donma, kaynama noktalarının ayırt edici özellikler olduğu vurgulanır)” kazanımı doğrultusunda kaynama kavramı ilk defa bu sınıf düzeyinde verilmektedir.

6. sınıf öğretim programında direk olarak buharlaştırma ve kaynama kavramlarına değinilmemiştir. Hal değişimi ile maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğine değinilmiştir. “ Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder (Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir). Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır” kazanımları doğrultusunda buharlaştırma kavramına dolaylı yoldan değinilmiştir.

7. sınıf öğretim programında direk olarak buharlaşma ve kaynama kavramlarına değinilmemiştir. Karışımları ayırmak için kullanılabilir yöntemlerin içerisinde yer alan buharlaştırma yöntemi anlatılırken buharlaşma kavramı verilmektedir. Damıtma yönteminde ise öğrencinin kaynama olayını bilmesi gerekir. “Karışımların ayrılması için kullanılabilir yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular” kazanımıyla ilgili olarak verilen “Karışımların ayrılmasında kullanılabilir yöntemlerden buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma üzerinde durulur” uyarısı doğrultusunda dolaylı olarak buharlaşma ve kaynama kavramlarına değinilmiştir.

8. sınıf öğretim programında madde ve ısı konusunda “Maddelerin hal değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar. Günlük yaşamda meydana gelen hal değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir” kazanımları doğrultusunda öğrenciye buharlaşma ve kaynama kavramları mutlaka verilmektedir. Öğrencinin hal değişimi ve ısınma grafiğini çizip yorumlaması; onun erime, donma, buharlaşma, kaynama, yoğunlaşma kavramlarına hakim olmasını zorunlu kılar. Dolayısıyla 8. sınıf düzeyindeki öğrenci buharlaşma ve kaynama kavramlarını ifade edebilecek ve bu bilgiyi kullanabilecek düzeydedir. 3. sınıftan 8. sınıfa kadar her yıl buharlaşma ve kaynama kavramlarına dolaylı ya da doğrudan yer verildiği görülmektedir. Fakat öğretim programında her yıl yer alan buharlaşma ve kaynama kavramlarını konu alan bu çalışma ile tespit edilen tutarsız bilgi yapılarının varlığı bilgi yapısı analiz edilirken günlük hayattan deneyimlerin öğretim programına göre daha çok ön planda yer aldığını göstermektedir.

#### **4.1. ÖNERİLER**

Bu çalışmada ortaokul 5-8. sınıf öğrencilerinin buharlaşma ve kaynama kavramlarına ilişkin bilgi yapılarını 5 kategoride farklı bağlamlarda hazırlanan 13 soru seti boyunca analiz edilmiştir. Araştırma ile ilgili elde edilen veriler incelenmiş ve bulgular kısmında ifade edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında ulaşılan öneriler aşağıdaki gibidir.

- Ders kitapları hazırlanırken öğrencilerin bilişsel yapıları dikkate alınmalıdır.
- Öğretim programlarında kavram yanlışlarıyla ilgili olarak uyarıların yanı sıra kavram yanlışlarını gidermeye yönelik etkinliklere de yer verilmelidir. Dolayısıyla öğrencinin bilişsel yapısı dikkate alınmalıdır.



- Öğretmenler kavramı öğrenciye verdikten sonra günlük hayattan örneklerle kavram öğrenimini pekiştirme yeterliliğine sahip olmalıdır.
- Kavram yanılgılarını konu alan çok çalışma olmasına rağmen bilişsel yapı ele alınmamaktadır. Fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmelidir.



## KAYNAKÇA

- Akman, E. (2013). *İlköğretim öğrencilerinin ışık kavramına yönelik bilgi yapılarının kavramsal değişim teorilerine göre analizi*. Ondokuz Mayıs üniversitesi, Samsun.(yüksek lisans tezi)
- Apaydın, Z. (2014a). Ortaokul öğrencilerinin suyun kaldırma kuvveti kavramına yönelik bilgi yapıları: görüngübilimsel bir ilksel olarak yüzme. *Eğitim ve Bilim*, 39 (174), 402-424.
- Apaydın, Z., Akman, E., Taş, E. ve Peker, E. A. (2014b). Beşinci sınıf öğrencilerinin ışık kavramına yönelik bilgi yapılarının kavramsal değişim teorilerine göre analizi *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 44-68.
- Brown, D. (1995). *Theories in pieces? The nature of students' conceptions and current issues in science education*. Paper presented at the 1995 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, CA.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carey, S. (1991). Knowledge acquisition: Enrichment or conceptual change? In S. Carey and R. Gelman ( Edt.), *The epigenesis of mind* (syf. 257-291).
- Carey, S. (1999). Sources of conceptual change . In E.K. Scholnick, K. Nelson, and P.Miller (Eds.), *Conceptual development: Piaget's Legacy* (pp. 293-326). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chi, M.T.H. (1992). Cconceptual change in and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science. In R. Giere (Edt.), *Cognitive models of science* (syf. 129-160). Minneapolis. MN: University of Minnesota Press.
- Coştu, B. (2002). *Ortaöğretim farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. ( yüksek lisans tezi)
- diSessa, A.A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10(2), 105-225.

- diSessa, A. A., Gillespie, N., and Esterly, J. (2004). *Coherence versus fragmentation in the development of the concept of force*. *Cognitive Science*, 28(6), 843–900.
- Doğan, Z. (2007). *Ortaöğretim fen ve matematik alanları eğitimi anabilim dalı ilköğretim düzeyindeki öğrencilerde ve üstün yeteneklilerde kavram gelişimi: buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramları*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Hatano, G., and Inagaki, K. (1996). Cognitive & cultural factors in acquisition of intuitive biology. *The Handbook of Education & Human Development*. Olson and Torrance.
- Hewson, P.W. (1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3, 383-391.
- Ioannides, C. & Vosniadou, S. (2002). The changing meaning of force. *Cognitive Science Teaching*, 28, 275-285.
- Karşlı, F. & Ayas, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine zenginleştirilmiş laboratuvar rehber materyalinin etkisi: buharlaşma ve kaynama. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 529-561.
- Kirbulut, Z. D. and Beeth, M. E. (2013). Consistency of students' ideas across evaporation, condensation, and boiling. *Research in Science Education*, 43(1), 209–232.
- Nakiboglu, C. (2008). Using word associations for assessing non major science students' knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure. *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 309–322.
- Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolution*. Chicago, the University of Chicago Press.
- McCloskey, M. (1983). Naive theories of motion. In D. Gentner & A.L. Stevens (Edt), *Mental models* ( syf. 299-324).

- Ozdemir, G. & Clark D. (2009). Knowledge Structure Coherence in Turkish Students' Understanding of Force. *Journal of Research In Science Teaching*, 46(5), 570-596.
- Özaslan, Ö. (2016). *Öğrencilerin buharlaşma kavramını farklı bağlamlara transfer edebilme becerileri*. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Özbek, M. (2015). *İlköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin buharlaşma kavramıyla ilgili kavramsal gelişimlerinin incelenmesi*. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Özdemir, G. (2007). Öğrencilerin kuvvet kavramına ilişkin bilgi yapılarının bir analizi *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (14), 37-54.
- Özdemir, G. (2006). *The role of contextual sensitivity in the conceptualization of force*. Doktora Tezi. Arizona State University, Arizona.
- Paik, S. H. (2015). Exploring the role of a discrepant event in changing the conceptions of evaporation and boiling in elementary school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(3), 670-679.
- Strike, K.A., and Posner, G.J. (1982). Conceptual change and science teaching. *European Journal of Science Education*, 4(1), 231-240.
- Southerland, S.A., Abrams, E., Cummins, C.L. & Anzelmo, J. (2001). Understanding students' explanations of biological phenomena: Conceptual frameworks or pprims. *Science Education*, 85, 311-327.
- Şendur, G. (2004). *Buharlaşma, kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesi için Ausubel'in anlamlı öğretim yönteminin uygulanması*. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. (yüksek lisans tezi)
- Ueno, N. (1993). Reconsidering p-prims theory from the viewpoint of situated cognition. *Cognition and Instruction*, 10(2), 239-248.
- Vosniadou S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*. 4(1), 45-69.

- Vosniadou S. (1999). New perspectives on conceptual change. In *Conceptual change research: state of the art and future directions*. Schnotz W, Vosniadou S, Carretero M (eds). Oxford: Pergamon, , 3-13.
- Vosniadou S. ve Brewer W.F. (1992). Mental models of the earth: a study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24 (4), 535–585.
- Vosniadou S. ve Brewer W.F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science*. 18(1), 123–183.
- Vosniadou, S. (2008). Knowledge acquisition and conceptual change. *Applied Psychology*. 41 (4), 347-357.
- Vosniadou, S. (2008). The Framework Theory Approach to the Problem of Conceptual Change. S. Vosniadou (ed.) *International Handbook of Research on Conceptual Change*. London: Routledge, 31-62.
- Vural, S. (2010). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisi: “erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma”*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Wiser, M., and Carey, S. (1983). When heat and temperature were one. In D.Gentner and A. Stevens (Edt.), *Mental Models* (syf. 267-298), Hillsdale, NJ:Erlbaum.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 6.baskı.Seçkin yayıncılık, Ankara.
- Zhang, L., Wang, Y., Dong, B., ve ZHOU, Z. (2009). The comparison study of Chinese and American secondary school students' knowledge structure—an experimental research based on concept map assessment technique. *Frontiers of Education in China* 4(2): 286–297.

## EKLER

### EK 1: Buharlaşma ve Kaynama Kavramlarında Tutarlılık Durumunu Belirleme Soru Setleri

Sevgili öğrenciler aşağıda yer alan sorular buharlaşma ve kaynama kavramlarına yönelik bilgi yapılınızın analizi ve ön bilgilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Sorulara doğru ya da yanlış cevap vermeniz önemli değildir. Sadece bilgi yapılınızın anlamamız için her soruya nedenleriyle birlikte cevap vermeniz önemlidir. Cevaplarınız not vermek için kullanılacaktır.

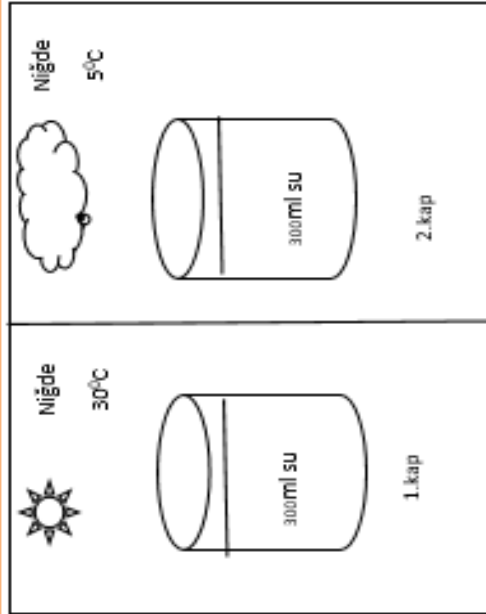
Sınıf:

Cinsiyet:

Yaş:

Adı-Soyadı:

1

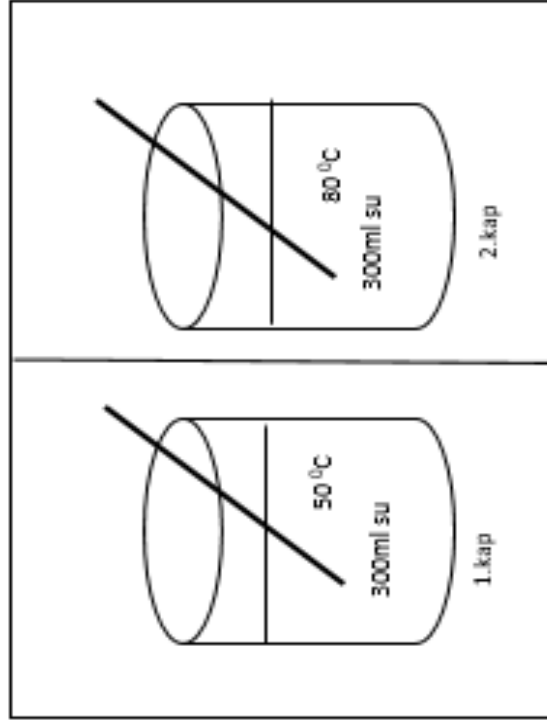


a) Birinci kapta buharlaşma olur mu? Neden?

b) İkinci kapta buharlaşma olur mu? Neden?

c) Eğer her iki kapta da buharlaşma olduğunu düşünüyorsanız hangi kapta buharlaşma daha hızlıdır? Neden?

2

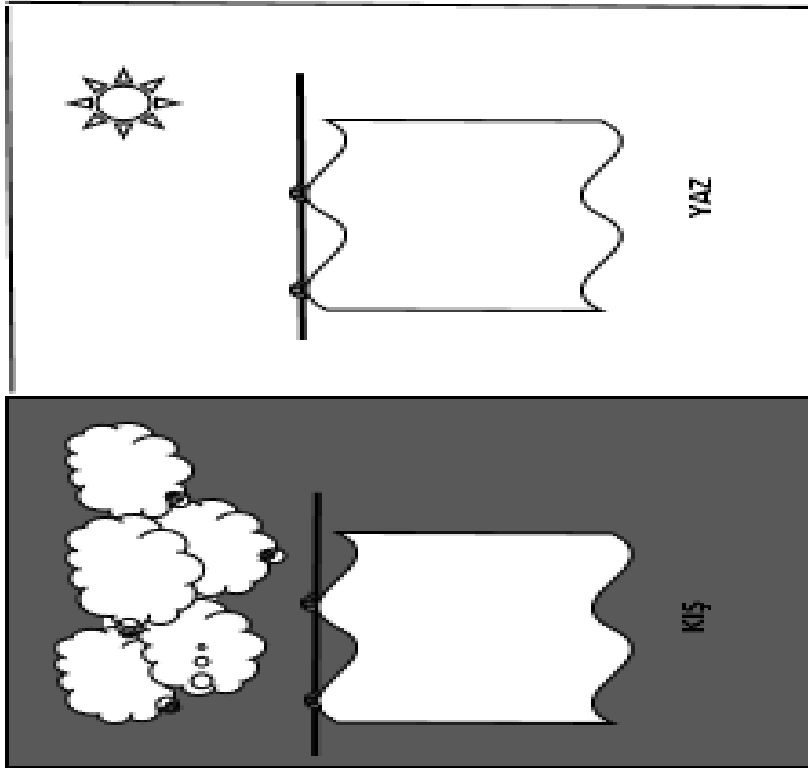


a) Birinci kaptaki buharlaşma olur mu? Neden?

b) İkinci kaptaki buharlaşma olur mu? Neden?

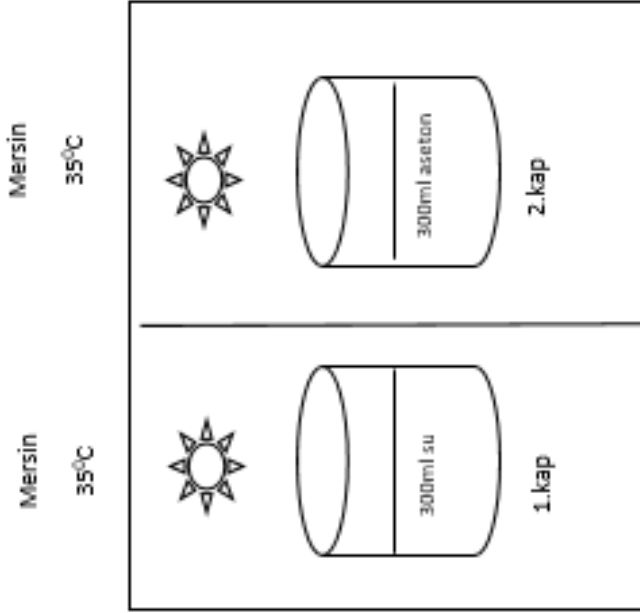
c) Eğer her iki kaptaki da buharlaşma olduğunu düşünüyorsanız hangi kaptaki buharlaşma daha hızlıdır? Neden?

3



Şekilde kışın ve yazın yıkanmış kurutulmak üzere asılmış çamaşırlar bulunmaktadır. Hangi çamaşır daha hızlı kurur? Neden?





a) Birinci kapta buharlaşma olur mu? Neden?

b) İkinci kapta buharlaşma olur mu? Neden?

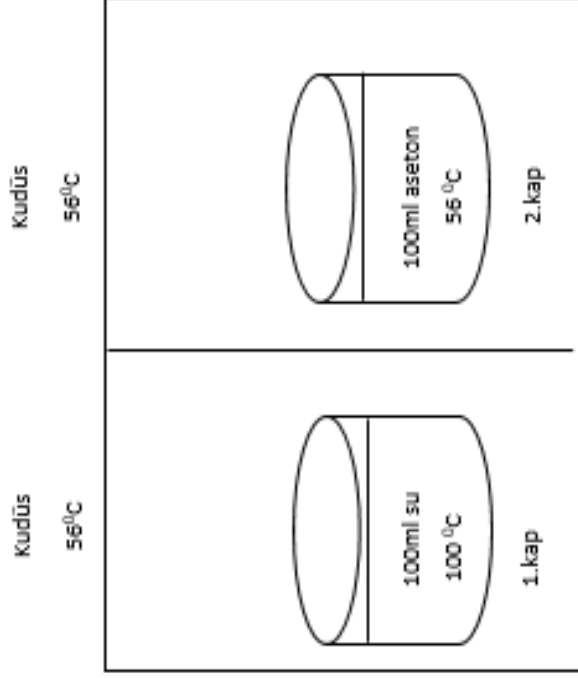
c) Birinci kapta kaynama olur mu? Neden?

d) İkinci kapta kaynama olur mu? Neden?

Suyun kaynama sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Asetonun kaynama sıcaklığı  $56^{\circ}\text{C}$ 'dir.

5



a) Birinci kapta buharlaşma olur mu? Neden?

b) İkinci kapta buharlaşma olur mu? Neden?

Suyun kaynama sıcaklığı 100°C'dir.

Asetonun kaynama sıcaklığı 56°C'dir.

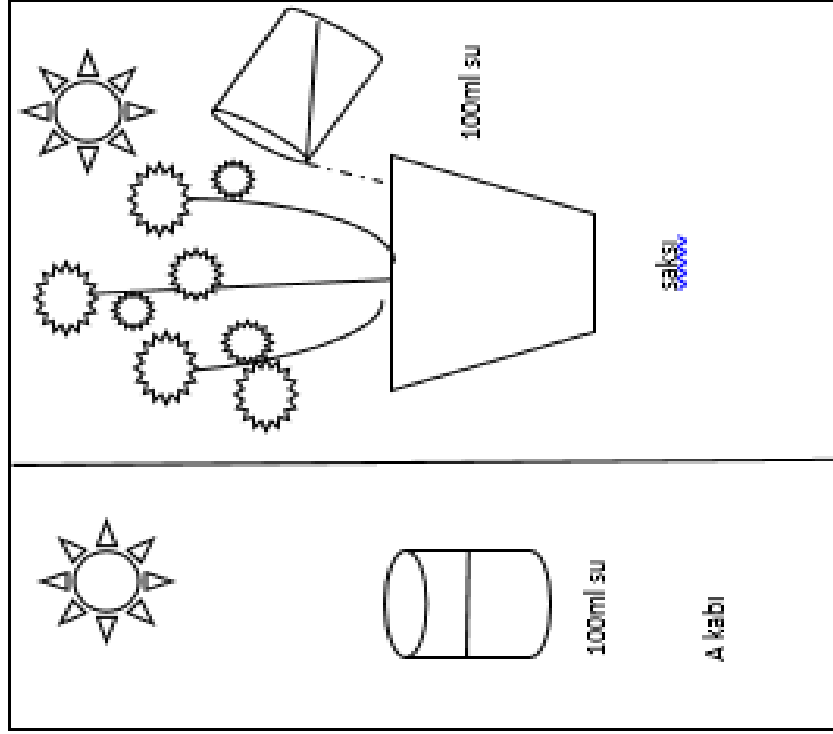
c) Birinci kapta kaynama olur mu? Neden?

d) İkinci kapta kaynama olur mu? Neden?

6

Niğde

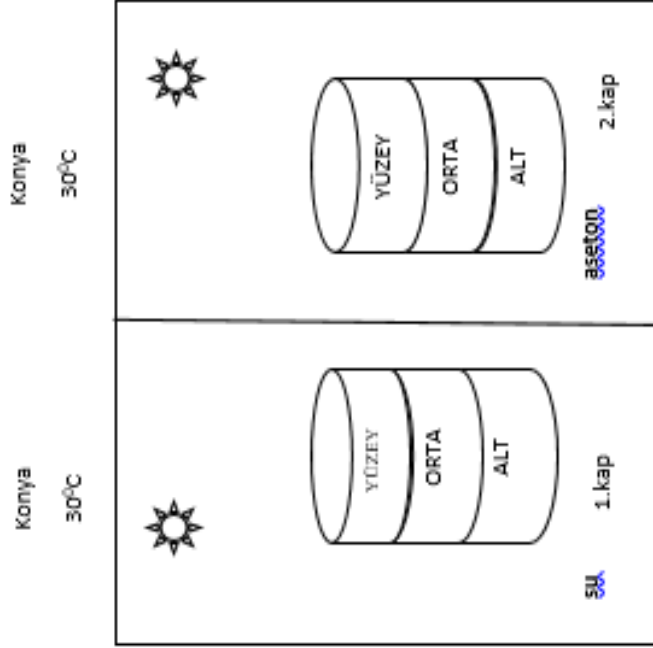
30°C



a) A kabında buharlaşma olur mu? Neden?

b) Saksı içindeki toprağa su döküldükten sonra saksıda buharlaşma olur mu? Neden?

7



Su ve aseton için bir olay gerçekleşiyorsa gerçekleşen olay hangi kısım/kısımlarda gerçekleşir?

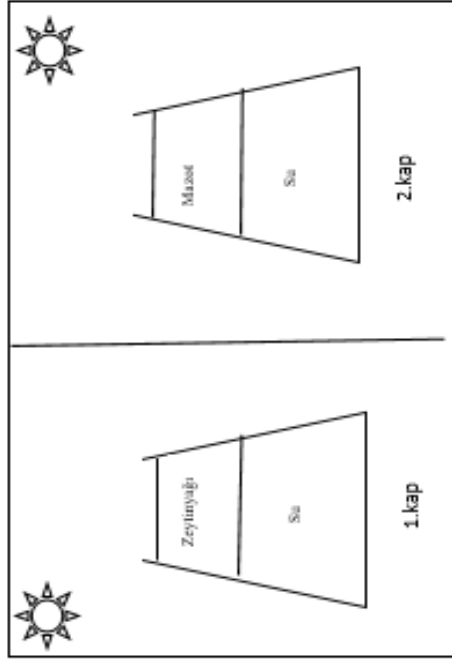
Su:

Aseton:

	SADECE BUHARLAŞIR	SADECE KAYNAMA OLUR	HEM BUHARLAŞIR HEM KAYNAMA OLUR	HIÇBİR OLAY GERÇEKLEŞMEZ
SU				
ASETON				

SADECE DÜŞÜNCENİZİ İFADE EDEN BİR BÖLÜME X İŞARETİ KOYUNUZ.

Zeytinyağının kaynama sıcaklığı  $268^{\circ}\text{C}$ 'dir.  
Mazotun kaynama sıcaklığı  $300^{\circ}\text{C}$ 'dir.



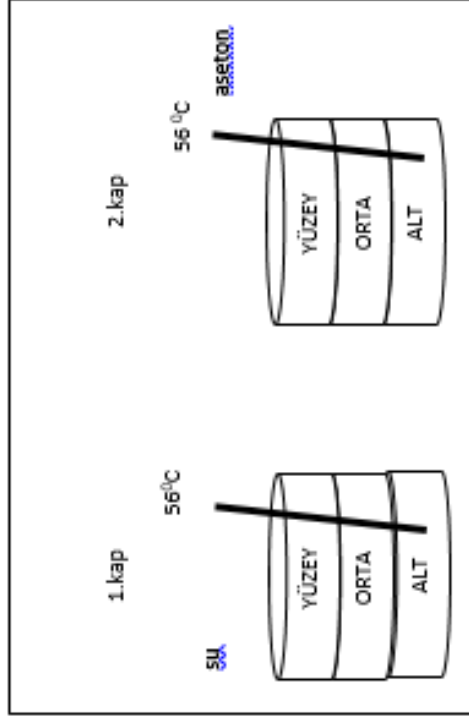
1.kap ve 2. kap için bir olay gerçekleşiyorsa gerçekleşen olay hangi kısım/kısımlarda gerçekleşir?

1. kap:

2. kap:

	SADECE BUHARLAŞIR	SADECE KAYNAMA OLUR	HEM BUHARLAŞIR HEM KAYNAMA OLUR	HIÇBİR OLAY GERÇEKLEŞMEZ
SU				
ZEYTİNYAĞI				
MAZOT				

SADECE DÜŞÜNCENİZİ İFADE EDEN BİR BÖLÜME X İŞARETİ KOYUNUZ.



Su ve aseton için bir olay gerçekleşiyorsa gerçekleşen olay hangi kısım/kısımlarda gerçekleşir?

Su:

Aseton:

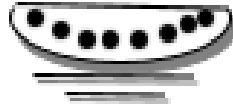
	SADECE BUHARLAŞIR	SADECE KAYNAMA OLLUR	HEM BUHARLAŞIR HEM KAYNAMA OLLUR	HIÇBİR OLAY GERÇEKLEŞMEZ
SU				
ASETON				

SADECE DÜŞÜNCEİNİZİ İFADE EDEN BİR BÖLÜME X İŞARETİ KOYUNUZ.

10



Dilimlenmiş karpuzu Güneş ışığı altında **5 dakika** beklettüğümüzde soğur mu? Neden?



11



Kolonya

Elimize kolonya döktüğümüzde serinler miyiz? Neden?

12



Toprak Testi

Toprak testi içerisine koyulan su uzun süre soğuk kalır mı? Neden?


13



a) Yağmur yağdıktan sonra çimenizde oluşan su birikintileri buharlanır mı? Neden?

b) Eğer buharlaşma olduğunu düşünüyorsanız bu buharlaşma esnasında etraf soğur mu? Neden?

## EK 2: İzin Belgesi



T.C.  
NİĞDE VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 61900286-604.01.01-E.3191235  
Konu: Araştırma İzni  
14.02.2018

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)


İlgi :a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.  
b) 26.01.2018 tarih ve 153 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitim Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Merve ÖZDEMİR' in Doç. Dr. Mehmet TUNÇEL danışmanlığında 'Ortaokul Öğrencilerinin Buharlaştırma ve Kaynama Kavramlarına İlişkin Bilgi Yapılarının Analizi' konulu tez çalışmasını Niğde Bor Mehmet Güleç Ortaokulunda yapması ile ilgili Valilik Makamının 12.02.2018 tarih ve 2918947 sayılı onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Halil İbrahim YAŞAR  
İl Millî Eğitim Müdürü

Eki :  
1-Valilik Onayı ( 1 Sayfa )



Evrağın 5070 Sayılı Kanun gereğince e-İmza ile tasdik olunur. 14.02.2018  
ADI SOYADI  
Önvanı  
İmzası  
Hasan Hüseyin ÖZTEKİN

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof.Dr. İlyas GOKHAN tarafından 14.02.2018 tarihinde e-İmzalanmıştır. Evrağınızı <http://eimza.ohu.edu.tr/eimza/default.aspx> linkinden 0065C/T0XB kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Yukarı Kayabaşı Mh. Dışarı Cami Sok. 5/200/NİĞDE  
Elektronik Ağ: [www.nigde.meb.gov.tr](http://www.nigde.meb.gov.tr)  
e-posta: [arge51@meb.gov.tr](mailto:arge51@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: A.KAYA V.H.K.İ  
Tel: (0 388) 232 32 72 - 142  
Faks: (0 388) 232 32 74

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden d287-c01c-3434-b0a3-791f kodu ile teyit edilebilir.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: Merve Özdemir

Doğum Yeri ve Tarihi: Bor / 1989

Medeni Hali: Evli

İletişim Bilgileri: [mervehtp51@gmail.com](mailto:mervehtp51@gmail.com)

### EĞİTİM

2003-2007	Niğde Anadolu Öğretmen Lisesi
2007 -2011	Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim A.B.D. Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı
2013 - ...	Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim A.B.D. Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı

### İŞ DENEYİMİ

2013-2015	Gaziantep/İslahiye/Yeşilyurt Şehit Süleyman Şen İlköğretim Okulu
2013-2015	Gaziantep/İslahiye/ Şehit Gökhan Alıcı Çok Programlı Anadolu Lisesi
2015-2016	Niğde/Bor/ Çukurkuyu Fatih Ortaokulu
2016-.....	Niğde/Bor/Mehmet Güleç Ortaokulu