

**T.C.**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**KAVRAM KARİKATÜRÜ KULLANILARAK ORTAOKUL 5.**  
**SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDE VE DEĞİŞİM**  
**ÜNİTESİNDEKİ KAVRAMSAL ANLAMALARININ**  
**İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**RANA BAKIR**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. ELİF ATABEK YİĞİT**

**HAZİRAN 2019**



**T.C.**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**KAVRAM KARİKATÜRÜ KULLANILARAK ORTAOKUL 5.**  
**SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDE VE DEĞİŞİM**  
**ÜNİTESİNDEKİ KAVRAMSAL ANLAMALARININ**  
**İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**RANA BAKIR**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. ELİF ATABEK YİĞİT**

**HAZİRAN 2019**

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.



İmza

Rana BAKIR

## JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

'Kavram Karikatürü Kullanılarak Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi' başlıklı bu yüksek lisans tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

Başkan Doc. Dr. Fatma SAPMAZ (İmza)



Üye Prof. Dr. Fatime BALKAV KILIÇI (İmza)



Üye Doc. Dr. Elif ATABEK YİĞİT (İmza)  
(Danışman)



Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

09.07/2019

(İmza)



Prof. Dr. Ömer Faruk TUTKUN

Enstitü Müdürü

## ÖN SÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkma sürecindeki en önemli başlangıç noktası öğretmenlik mesleğimidir. Bir öğretmen olarak öğrencilerimin gözlerindeki merakı, heyecanı, sorgulamayı, ışıltıyı görmek her zaman motive kaynağım olmuştur. Buradan yola çıkarak çalışmada kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin merakını, ilgisini, heyecanını artıracığı düşünülmüştür. Fen, aslında “hayat” demektir. Fen Bilimleri dersindeki kavramlar da günlük hayatla doğrudan bağlantılı olduğu için öğrencilerin bu kavramları tam olarak anlayabilmesi, anlamlandırabilmesi, kavramlar arasında bağlantı kurabilmesi oldukça önemli görülmüştür. Bu nedenle, bu çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarında nasıl bir etkisinin olduğunu belirlemek amaçlanmıştır.

Çalışmanın en başından itibaren bütün aşamalarında yol gösterici fikirleri, deneyimleri, nezaketi ve desteğiyle varlığını her zaman hissettiren değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Elif ATABEK YİĞİT’ e çok teşekkürlerimi sunarım.

Bugüne kadar geçen eğitim hayatım dahil maddi ve manevi her türlü konuda yanımda olan, geleceğe güçlü bir şekilde adım atmamda destek olan, motivasyonumu hep ayakta tutan ve beni bugünlere ulaştıran canım aileme çok teşekkür ederim.

Çalışmama katkı sağlayan, o küçücük yüreklerinde kocaman sevgiyi barındıran ve öğretmenlik mesleğini seçtiğim için her zaman şükrettiren biricik öğrencilerime çok teşekkür ederim.

## ÖZET

# KAVRAM KARİKATÜRÜ KULLANILARAK ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTESİNDEKİ KAVRAMSAL ANLAMALARININ İNCELENMESİ

Bakır, Rana

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Elif ATABEK YİĞİT

Haziran, 2019. xv+131 Sayfa.

Bu çalışmada, Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanarak ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Sakarya ili, Kocaeli ilçesinde bulunan bir ortaokulun 5. sınıfında öğrenim gören 12 öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test - son test zayıf deneysel desene göre desenlenmiştir. Burada bağımsız değişken 5E modeli temel alınarak kavram karikatürleriyle işlenen ders, bağımlı değişken ise öğrencilerin kavramsal anlamalarıdır. Öğretimde kullanılan kavram karikatürleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları 5. sınıf Madde ve Değişim ünitesi ile ilgili olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ve güvenirlik katsayısı (Cronbach's Alpha değeri) 0,717 olarak hesaplanan Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve yine araştırmacı tarafından hazırlanan 10 anahtar kavramdan oluşan Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)'dir. Öğrencilerin kavramsal anlamalarının araştırılması ve değerlendirilmesi sürecinde kullanılan bu testler, tek grupta yer alan öğrencilere uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak uygulanmıştır. Böylece kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla kavramlar ve öğrencilerin kavramlar arasında kurdukları ilişki incelenmeye çalışılmış, kavramsal anlama testi aracılığıyla da bu ilişkilendirmelerin ne kadar anlamlı ve bilimsel olarak doğru olana ne kadar yakın olduğu değerlendirilmek istenmiştir. Araştırmada ön test ve son test olarak kullanılan kavramsal anlama testinden elde edilen nicel veriler SPSS 23 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle verilerin normalliği sınanmış, sonrasında Bağımlı

Örneklem t- Testi kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Kelime ilişkilendirme ön test ve son test verilerinin analizi; anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerin sayısı, kelimeler arasında kavram ağlarının oluşturulması ve anahtar kavramlar arasındaki ilişkililik katsayılarının bulunması şeklinde yapılmıştır.

Tüm öğrencilerin kavramsal anlama son test puanlarının ön testten fazla olduğu ve kavramsal anlama son test puan ortalamasının ön test puan ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmanın kavramsal anlama ön test ve son test puanlarına ilişkin Bağımlı Örneklem t-Testi sonucunda son test lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Grubun kelime ilişkilendirme son testinde kelime ilişkilendirme ön testine göre anahtar kavramlara verdikleri cevap kelime sayılarının arttığı görülmüştür. Son test kavram ağında ön test kavram ağına göre anahtar kavramlar birbirleri ile ve diğer cevap kelimelerle daha fazla ilişkilendirilmiş, cevap kelimeler arasındaki ilişkilendirme sayısı da artış göstermiştir. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları olan kelime ilişkilendirme testi ve kavramsal anlama testi ile elde edilen verilerin birbiri ile uyumlu olduğu da görülmüştür. Ayrıca anahtar kavramların birbirleri ile olan ilişkililik katsayılarının ortalamasının da hesaplandığı kelime ilişkilendirme son testinin ortalamalarında, ön testin ortalamalarına göre artış gözlenmiştir. Buradan kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin kavramlar arasında ilişkiler kurmasına ve kavramsal anlamalarına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kavram Karikatürü, Madde ve Değişim, Kavramsal Anlama



## **ABSTRACT**

# **INVESTIGATION OF CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF MIDDLE SCHOOL 5TH GRADE STUDENTS IN MATTER AND CHANGE UNIT VIA CONCEPT CARTOONS**

Bakır, Rana

Master Thesis, Mathematics and Science Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Elif ATABEK YİĞİT

June, 2019. xv+131 Page.

This study, was aimed to investigate the conceptual understanding of middle school 5th grade students via concept cartoons in Matter and Change Unit. The study group consisted of 12 students in the 5th grade of a middle school in the district of Kocaali in Sakarya province. The research was designed according to single group pretest - posttest weak-experimental design of the quantitative research methods. Here, the independent variable is the course content taught by the concept cartoons based on the 5E model and the dependent variable is the conceptual understanding of the students. The concept cartoons used in the study were prepared by the researcher. The data collection tools used in the study are the Conceptual Understanding Test (CUT) that has reliability coefficient of (Cronbach's Alpha value) 0.717 and was developed by the researcher and The Word Association Test (WAT) consisting of 10 key concepts prepared by the researcher in relation to 5th grade Matter and Change unit. These tests, which were used in the research and evaluation process of students' conceptual understanding, were performed as pre-test and post-test before and after the application to the students in the single group. Thus, the concepts and the relationship the students establish between them has been tried to be examined through the word association test, and the conceptual comprehension test was used to evaluate how close these associations were to the meaningful and scientifically correct ones. The quantitative data obtained from the conceptual understanding test used as pre-test and post-test were analyzed using SPSS 23 program. Firstly, the data were tested for normality, then Dependent Samples t-Test was performed. The analysis of the word association pre-test and post-test data was done in accordance to

frequencies of response words, the formation of concept networks between responses and the presence of the correlation coefficients.

It was observed that all students' conceptual understanding post test scores were higher than the pre-test scores and also the mean score of the conceptual understanding post test was higher than the pre-test mean score. After the Paired Student t-Test regarding the conceptual comprehension pretest and posttest scores of the research, a significant difference was found in favor of the posttest. A significant difference was found between the pretest and posttest scores of the group. In the word association post test, it was seen that the number of response words given to the key concepts were increased as compared to pre test. In the post test concept network, the key concepts' relevance to themselves and to other response words, and the relation of the response words with themselves increased compared to the pre-test concept network. The data collection tools used in the study, such as word association test and conceptual comprehension test were found to be compatible with each other. Furthermore, in the post test where the relatedness coefficients between key concepts was also calculated, an increase was observed compared to the relatedness coefficients of the pre-test. It was concluded that the use of concept cartoons positively affected the students' conceptual understanding.

**Keywords:** Concept Cartoon, Subject and Change, Conceptual Understanding

## İÇİNDEKİLER

Bildirim .....	iv
Jüri Üyelerinin İmza Sayfası .....	v
Önsöz .....	vi
Özet .....	vii
Abstract .....	ix
İçindekiler .....	xi
Tablolar Listesi.....	xiv
Şekiller Listesi.....	xv
1. Bölüm, Giriş.....	1
1.1 Problem .....	3
1.2 Alt Problemler.....	3
1.3 Önem.....	3
1.4 Varsayımlar .....	4
1.5 Sınırlılıklar .....	4
1.6 Tanımlar .....	5
1.7 Simgeler ve Kısaltmalar.....	5
2. Bölüm, Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi ve İlgili Araştırmalar.....	6
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....	6
2.1.1 Kavramsal Anlama.....	6
2.1.2 Kavramsal Anlamanın Geliştirilmesi .....	8
2.1.2.1 Kavram Karikatürleri .....	8
2.1.3 Kavramsal Anlamanın Değerlendirilmesi.....	10
2.1.3.1 Kavramsal Anlama Testleri .....	10
2.1.3.2 Kelime İlişkilendirme Testleri .....	11

2.2 Konu İle İlgili Araştırmalar.....	12
2.2.1 Kavramsal Anlama İle İlgili Araştırmalar.....	12
2.2.2 Kavram Karikatürleri İle İlgili Araştırmalar .....	20
2.2.3 Kelime İlişkilendirme İle İlgili Araştırmalar .....	26
2.3 Literatür Taramasının Sonucu.....	30
3. Bölüm, Yöntem.....	32
3.1 Araştırma Modeli .....	32
3.2 Çalışma Grubu .....	33
3.3 Veri Toplama Araçları .....	33
3.3.1 Kavramsal Anlama Testi (KAT) .....	34
3.3.2 Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) .....	35
3.4 Geçerlik ve Güvenirlik.....	37
3.5 Verilerin Toplanması .....	37
3.5.1 Uygulama Öncesi.....	37
3.5.2 Uygulama Süreci.....	40
3.5.3 Uygulama Sonrası .....	41
3.6 Verilerin Analizi .....	42
4. Bölüm, Bulgular.....	47
4.1 Alt Problemlere İlişkin Bulgular.....	47
5. Bölüm, Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	56
5.1 Tartışma .....	56
5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma .....	56
5.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma .....	59
5.2 Sonuç.....	60
5.3 Öneriler .....	63

5.3.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	63
5.3.2 İlerde Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	64
Kaynakça.....	65
Ekler .....	79
Özgeçmiş ve İletişim Bilgileri .....	131



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Deseni Modeli.....	33
Tablo 2. Kavramsal Anlama Testinin Maddelerinin Puanlaması .....	35
Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Karikatürlere Ait Olan Kazanımlar ve Ders Planındaki Aşaması.....	39
Tablo 4. Kavramsal Anlama Testi Açık Uçlu Test Maddelerinin Puanlaması.....	41
Tablo 5. Öğrencilerin Kavramsal Anlama Ön Test Puanları Dağılımına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	43
Tablo 6. Öğrencilerin Kavramsal Anlama Son Test Puanları Dağılımına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	43
Tablo 7. İlişkililik Katsayısının Hesaplanmasına Yönelik Bir Öğrencinin “Erime” ve “Donma” Anahtar Kavramına Verdiği Cevap Kelimeler ve Sıra Numara .....	45
Tablo 8. Kavramsal Anlama Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	48
Tablo 9. Kelime İlişkilendirme Ön Testinde En Yüksek Frekansa Sahip Kelimeler	48
Tablo 10. Kelime İlişkilendirme Son Testinde En Yüksek Frekansa Sahip Kelimeler .....	49

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kelime İlişkilendirme Yönerge Sayfası.....	36
Şekil 2. Kelime İlişkilendirme Testi Anahtar Kavram Örneği .....	36
Şekil 3. Veri Toplama Sırasında Yürütülen İşlemler .....	40
Şekil 4. Verilerin Analizi Sırasında Yürütülen İşlemler .....	42
Şekil 5. Kelime İlişkilendirme Ön Test Verilerine Yönelik Olarak Çizilen Kavram Ağı .....	51
Şekil 6. Kelime İlişkilendirme Son Test Verilerine Yönelik Olarak Çizilen Kavram Ağı .....	52
Şekil 7. Kelime İlişkilendirme Ön Test İlişkililik Katsayılarının Ortalamaları .....	54
Şekil 8. Kelime İlişkilendirme Son Test İlişkililik Katsayılarının Ortalamaları .....	55

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Öğrencilere Fen Bilimleri dersinde yer alan kavramları, sorgulamalarını sağlamadan ve günlük hayatla ilişkilendirmeden vermek ezberci bir eğitime neden olmaktadır. Bu nedenle de öğrenciler bu kavramları tam olarak anlayamamakta, günlük hayatta kullanamamakta ve kavramlara yönelik olarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirememektedirler. Anlamlı öğrenmenin olabilmesi ve öğrencilerin kavramları tam olarak anlayabilmesi için önceki bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilmeleri gerekmektedir. Böyle bir ilişki kurulduğu zaman kavramlara doğru anlamlar yüklenebilir, bilgi yapılandırılabilir ve öğrenme ancak bu şekilde aktif bir süreç haline gelmiş olur (Keogh ve Naylor, 1999). Öğrencilerin içinde yaşadıkları çevreyi anlayabilmeleri, olaylara farklı açılardan bakabilmeleri ve zihinlerindeki kavram karmaşalarını ortadan kaldırebilmeleri için kavramsal anlamalarını sağlamış olmalıdırlar (Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009).

Kavram; bir durum veya olayla ilgili olarak kişinin aklına gelen ilk çağrışımdır. Kavramlar, öğrenilen bilgilerin sınıflandırılmasını sağlar. Fen eğitiminde bilgileri sınıflandırmak, birbirleri arasındaki ilişkiyi görmek ve kavramsal anlamayı sağlamak açısından oldukça önemlidir (Karamustafaoğlu ve Ayas, 2002). Kavramsal anlama; öğrencilerin kavramları bir problemin çözümünde kullanabilmesi, o kavramı başka bir kavramla ilişkilendirebilmesi ve kavramlar arasındaki ilişkiyi açık bir şekilde kendi zihninde çözümleyebilmesi ile gerçekleşir (Tokiz, 2013). Ezberci eğitimin tersine yapılandırmacılık yaklaşımı kavramsal anlamının sağlanabilmesi için bilgiyi inşa eder (Watson, 2000). Öğrencilerin kavramları kendi zihinlerinde yeniden yapılandırmasını, problem durumlarında çözüm yolları üretebilmesini sağlar. Ayrıca temel aldığı yöntem ve tekniklerle öğrenmenin hangi seviyede gerçekleştiğini bulmak adına kavramsal anlamının değerlendirilmesine yardımcı olur (Tokiz, 2013).



Fen Bilimleri dersi kapsamında birçok soyut kavram vardır. Öğrenciler bu soyut kavramları anlamada, günlük hayatla ilişkilendirmede zorluk yaşamaktadırlar. Kavramlar öğrencilerin zihinlerinde tam olarak anlaşılammakta ve temelinde kavramsal anlamının olduğu derin bir öğrenme gerçekleşmemektedir. Bu da öğrencilerin eski ve yeni bilgilerini ilişkilendirebilmeleri yani kavramsal anlamalarını gerçekleştirebilmeleri adına bir problem oluşturmaktadır. Kavramların yeni öğrenilen bilgilerle ilişkilendirilebilmesi, aktif bir şekilde problemlerin çözümünde kullanılabilmesi kavramsal anlamının gerçekleşmesi açısından oldukça önemlidir. Literatürde birçok farklı yöntem ve tekniğin (kavram karikatürleri, kavram haritası, çizimler, kavramsal değişim metinleri, argümantasyon, yaşam temelli öğretim, akranla öğretim, probleme dayalı öğretim vb.) kavramsal anlamaya etkisinin araştırıldığı (Altunkara, 2013; Meriç, 2014; Büber, 2015; Kılıç, 2015; Can, 2016; Gülhan, 2016; Kaplan, 2016; Tola, 2016; Yaşar, 2016; Şentürk Konca, 2017; Topçu Şahin, 2017; Yıldırım, 2017; Akyüz, 2018; Gedik, 2018; Yalçınkaya, 2018), kavramsal anlamının değerlendirilmesinde (Huang ve diğ., 2006; İnceç, 2008; Tokiz, 2013) ve kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesinde (İnel, 2012; Cin, 2013; Çakmak, 2017; Büyükdede, 2018) kullanıldığı çalışmalar mevcuttur. Literatür çalışmalarında görüleceği üzere kavram karikatürleri de öğrencilerin kavramsal anlamalarında etkililiği sınanmış olan araçlardır (Huang ve diğ., 2006; İnceç, 2008; İnel, 2012; Altunkara, 2013; Cin, 2013; Meriç, 2014; Demirel ve Aslan, 2014; Yıldırım, 2017).

Bu çalışmada, Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanarak ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarının incelenmesi amaçlanmıştır. Kavramları somutlaştırması, kavramları günlük hayattan olaylarla aktarması, görsellik açısından dikkat çekici olması bakımından kavram karikatürünü kullanmanın kavramların anlaşılabilmesi, kavramsal anlamının sağlanabilmesi açısından etkili olacağı düşünülmektedir. Bu çalışma ile öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin anlamlı olarak artacağı, bilimsel olarak daha doğru anlamalar ve ilişkilendirmeler gerçekleştirecekleri beklenmektedir.

## 1.1 PROBLEM

Araştırmanın temel problemini “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin kavramsal anlamalarına anlamlı şekilde etki etmekte midir?” sorusu oluşturmaktadır.

## 1.2 ALT PROBLEMLER

Bu çalışmada aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin kavramsal anlama düzeyine anlamlı bir şekilde etki etmekte midir?
2. Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin kelime ilişkilendirme düzeyine anlamlı bir şekilde etki etmekte midir?

## 1.3 ÖNEM

Bu çalışmada kavram karikatürleri kavramsal anlamayı değerlendirmek amacıyla değil, kavramsal anlama üzerinde etkili olup olmadıklarını belirlemek amacıyla öğretim sürecinin yöntemi olarak kullanılmıştır. Kavram karikatürleri 5. sınıf Madde ve Değişim ünitesinin öğretiminde kullanılmak üzere araştırmacının kendisi tarafından özgün olarak oluşturulmuştur. Oluşturulan kavram karikatürlerinde günlük hayattan örnekler ayrıntılı olay olguları içerisinde verilmiştir. Literatürde Madde ve Değişim ünitesine yönelik bu derece ayrıntılı olay olgularının yer aldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışma orijinallik, özgünlük ve farklılık özelliği taşımasından dolayı önem arz etmektedir. Kavram karikatürü kullanımı sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturacağı için öğrencilerin düşüncelerini daha rahat bir şekilde ifade edebilmeleri, arkadaşlarının fikirlerini de öğrenerek kendi fikirlerini değiştirebilmeleri, karikatürlerdeki konuşmalarla düşünceleri uyduğu zaman daha cesaretli ve özgüvenli ifade edebilmeleri açısından önemli görülmüştür. Kavram karikatürü kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının araştırılması,

değerlendirilmesi araştırmacı tarafından geliştirilen Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ile gerçekleştirilmiştir. Bu alışmada Kavramsal Anlama Testinin araştırmacı tarafından geliştirilmiş olması da çalışmaya özgünlük katmaktadır. Çalışmada kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğrencilerin kavramları zihinlerinde ne derece yapılandırdıkları ve nasıl ilişkilendirdikleri, kavramsal anlama testi ile ise bu anlamlandırmaların kavramsal anlama düzeyinde olup olmadığı değerlendirilmiştir. Ayrıca literatürden farklı olarak araştırma bulgularından, kelime ilişkilendirme testi ile elde edilen verilerin kavramsal anlama testi ile elde edilen veriler ile karşılaştırılması ve böylece bu araçlar ile elde edilen bulguların birbiri ile uyum gösterip göstermediği de incelenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda kavram karikatürünün ğretim süreci içerisinde kullanılan örnekleri olduğu gibi kavramsal anlamının değerlendirilmesinde kullanılan örnekleri de mevcuttur. Tek başına kavramsal anlama testi veya kelime ilişkilendirme testi ile öğrencilerin kavramsal anlamalarının değerlendirildiği çalışmalar da yer almaktadır. Fakat literatürde tamamen günlük hayata ilişkin orijinal kavram karikatrlerinin çizilerek kullanılmasını içeren ve bu kavram karikatrlerinin kavramsal anlamaya etkisinin kavramsal anlama testi ve kelime ilişkilendirme testinin birlikte kullanılarak araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmaması nedeniyle yapılan bu özgün çalışmanın önemli ve gerekli olduğu grlmştir.

#### **1.4 VARSAYIMLAR**

Bu çalışmada;

1. Öğrencilerin çalışmaya gönüllü katıldıkları,
2. Öğrencilerin uygulanan testlere samimi cevap verdikleri,
3. Karikatrler dışındaki değişkenlerin sonuç üzerinde etkisinin olmadığı,

#### **1.5 SINIRLILIKLAR**

Bu alışma;

1. Sakarya ili Kocaali ilçesinde bulunan bir ortaokulun tek şubeli 5. sınıf öğrencileri ile,

2. İçerik olarak Fen Bilimleri dersinde yer alan Madde ve Değişim ünitesi ile,
3. Uygulama süresi olan toplam 7 hafta yani 28 ders saati ile sınırlıdır.

## 1.6 TANIMLAR

Kavramsal anlama: Kavramlar arasındaki bağlantıların ortaya konabildiği, bu kavramların yeni durumlarla ilişki kurulabildiği ve günlük yaşamdaki problemlerin çözümünde kullanılabildiği derin öğrenmedir (Sinan, 2007).

Kavram karikatürü: Öğrencilere tartışma ortamı oluşturarak onların kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilmesini sağlayan, kavramsal yapılarını ortaya çıkaran ve kavramsal anlamalarını geliştiren bir öğrenme-öğretme stratejisidir (Stephenson ve Warwick, 2002; Şaşmaz ve Ören, 2009).

Kavramsal anlama testi: Öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek ve var olan kavram yanlışlarını belirlemek için kullanılan testlerdir (Sinan, 2007).

Kelime ilişkilendirme testi: Öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramları ortaya çıkarmak ve bu kavramlar arasında nasıl bir ilişki kurduklarını belirlemek amacıyla kullanılan testlerdir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Özatlı, 2006).

## 1.7 SİMGELER VE KISALTMALAR

FeTeMM: Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik

KAT: Kavramsal Anlama Testi

KİT: Kelime İlişkilendirme Testi

STEM: Science-Technology-Engineering-Mathematics

## **BÖLÜM II**

### **ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

#### **2.1. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ**

##### **2.1.1 Kavramsal Anlama**

Kavramlar; düşüncelerin çekirdeği, bilginin temel birimleridir. Kavramlar; bir nesne söylendiğinde bunun, insan zihninde oluşturduğu ilk çağrışımlarıdır (Çepni, 2005). Kavramlar, kişinin düşünmesini sağlayan bir araçtır ve kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline dönüştürür (Senemoğlu, 2001, 513). Kavramlar, gerçek yaşamdaki varlıkların ve olayların düşüncelerde oluşturduğu temsilcileridir (Soylu, 2004).

Kavram öğrenme, bireyin doğumu ile başlar ve yaşam boyu devam eder. Uyarınları belli sınıflara ayırarak bilgileri oluşturmaktır. Bir yapılanma ve yapılandırma işlemidir (Ülgen, 2001).

Kavramların anlamlı şekilde öğrenilebilmesi için öğrencilerin geçmiş yaşamlarından edindikleri bilgileri, tutumları, becerileri ve deneyimleri, yeni öğrendikleriyle zihinlerinde yapılandırabilmeleri gerekmektedir (Yürük, Çakır ve Geban, 2000). Kavram öğretiminde öğrencilerin gelişim özelliklerine önem verilmelidir. Öğrenene görelilik, somuttan soyuta, basitten karmaşığa, yakından uzağa ilkelerine dikkat edilmelidir (Alkış, 2012). Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar göz ardı edilmemelidir. Kavram öğretimi sürecinde öğretmen, sınıfta konuyu anlatırken farklı yöntem ve tekniklerden yararlanmalıdır. Dersi daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmelidir.

Çolak ve Yılmaz (2011)'e göre, kavramlar bir bakıma nesnelardaki soyut düşünceler olduklarından dolayı kavram öğretiminde öğrencilerin soyut düşünme becerileri

dikkate alınmalıdır (Çolak ve Yılmaz, 2011). Kavramları somutlaştırarak öğretmek öğrenmeyi kolaylaştırır (Ayas, 2012). Öğretmen, soyut olan kavramı somutlaştırabilmek adına farklı ders araç-gereçlerinden, materyallerinden yararlanmalıdır. Bu, anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesine de katkı sağlar. Kavram öğretiminin daha etkili olabilmesi için öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler dikkate alınmalı, öğrencilerin dikkatini çekebilecek özellikteki materyaller kullanılarak etkinlikler düzenlenmelidir (Demircioğlu, 2008).

Fen eğitiminde, öğrencilerin fen kavramlarını anlamış olmaları oldukça önemlidir. Çünkü, öğrenciler bazı kavramları bilimsel olarak yanlış anlamlandırmakta ve sonuçta bu, öğrenciye kavram yanılgısı olarak geri dönmektedir. Bu nedenle, bu kavram yanılgıları kavramsal anlamaya engel olmaktadır (Atav ve diğ., 2004).

Sinan (2007) kavramsal anlamayı, kavramlar arasında benzerlik ve farklılıkları bulabilme, kavramları birbiri ile ilişkilendirebilme ve başka durumlara aktarabilme, problemlerin çözümünde kullanabilme olarak tarif etmiştir. Ayrıca kavramsal anlamının derin bir öğrenme olduğunu söylemiştir.

Kavram, öğrenci tarafından öğrenilmesi gereken bilginin belirli bir parçasını açıklamak için kullanılır. Bu kavramlar açıklanırken öğrencide anlama, alternatif anlam veya yanlış anlamalar gerçekleşebilir (Aufschnaiter ve Rogge, 2015). Anlama, tanımlama veya ezber gerektiren formüllerle yapılacak problemleri çözmekten daha fazlasıdır (Ward, 2014). Bundan dolayı öğrencilerin bir kavramı anlamaları ve bu kavramı başka kavramlarla ilişkilendirerek yeni bir sistem kurabilmeleri oldukça önemlidir. Kavramsal anlamının sağlanabilmesi için konunun temelini iyi özümsemesi gerekir (Özden, 2003). Kavramsal anlama; öğrencilerin yeni kavramı, daha önceden öğrenmiş oldukları kavramla açıklayarak ve ilişkilendirerek kendi cümleleri ile ifade etmesi şeklinde tanımlanabilir. Kavramsal anlamının gerçekleşebilmesi için öğrencilere “Neden? Niçin?” soruları sorulmalı ve bunlara doğru cevap verebilmeleri sağlanmalıdır (Demirelli, 2003).

## **2.1.2 Kavramsal Anlamının Geliştirilmesi**

### **2.1.2.1 Kavram karikatürleri**

Öğrenciler günlük hayatta veya öğretim süreci içerisinde kendi kendilerine edindikleri kavramları yanlış yapılandırabilmektedirler. Bu yanlış yapılandırmalar sonucunda zihinlerinde bilimsel olarak doğruluğu olmayan kavramlar oluşabilmekte yani kavram yanılgıları meydana gelebilmektedir (Balcı ve Tekkaya, 2003). Günlük hayatta kullandıkları kavramları bilimsel bir şekilde açıklayabilmeleri, kavramsal anlamının doğru bir şekilde gerçekleşebilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi adına oldukça önemlidir. Anlamlı öğrenme, öğrencilerin eski bilgileri ile yeni bilgilerini doğru şekilde ilişkilendirebilmesiyle sağlanır. Bu anlamlı öğrenme, öğrencilerin kavramları doğru anlamalarını ve kavram yanılgılarına düşmemelerini sağlar (Tekkaya ve Balcı, 2003).

Öğrencilerin, sınıf ortamında kavram yanılgılarını ortaya çıkarmalarını sağlayan araçlardan birisi de kavram karikatürleridir. Kavram karikatürleri aynı zamanda birer öğrenme ve öğretme aracıdır (Kabapınar, 2009). Öğrencileri araştırmaya ve sorgulamaya yönlendiren yapılandırmacı bir öğrenme tekniğidir (Kabapınar, 2009). Kavram karikatürleri günlük hayatın içinden olayların yer aldığı ve bu sayede öğrencilerin üç ya da daha fazla karakterin bulunabildiği bir tartışma ortamı ile kavramları günlük hayatla ilişkilendirebildikleri bir öğrenme-öğretme stratejisidir (Şaşmaz ve Ören, 2009). Kavram karikatürleriyle öğrenme, öğrencilerin kavramsal yapılarını ortaya çıkarır ve kavramsal anlamalarını geliştirir (Stephenson ve Warwick, 2002).

Kavram karikatüründe her bir karakter, günlük yaşamda gerçekleşen bir durumu farklı bir bakış açısıyla ve ilgi çekici, şaşırtıcı bir özellikte verir (Keogh ve Naylor, 1999; Martinez, 2004). Mizah karikatürleri bireyleri güldürmek amacıyla kullanılırken, kavram karikatürleri öğrencileri eğlendirerek bilgilerini sorgulatmak amacıyla kullanılır (Keogh ve Naylor, 1999). Yani, kavram karikatürlerinin mizahi yönü bulunmaz. Amaç, kavramsal anlamalarının nasıl olduğunu ortaya çıkarmak ve gelişmesine katkı sağlamaktır.

Fen, hayatın her anında olduğu için günlük hayatta yaşadığımız durumlara, olaylara fen anlamında birçok örnek verebiliriz. Öğrencilerin bu olaylar hakkında

düşüncelerini ortaya çıkarmak ve kavramları doğru anlamalarına yardımcı olmak amacıyla kavram karikatürlerinden yararlanılabilir. Bu anlamda kavram karikatürlerini kullanmak öğrencileri düşünmeye teşvik etmektedir. Öğrencilerin yaşam ile fen arasında bağ kurmalarını amaçlamaktadır (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998). Bu sebeple kavram karikatürlerinin ana teması öğrencilerin günlük hayattaki kişisel deneyimleridir (Keogh ve Naylor, 1999). Kavram karikatürlerindeki karakterler, günlük hayattaki olayları farklı bakış açısıyla bilimsel bir şekilde ortaya koyarak bir tartışma ortamı oluşturur. Oluşturulan bu tartışma ortamı ile öğrenci, düşüncelerini rahatça ifade edebilme imkanı bulur. Kendi kendine oluşturduğu kavramsal anlamasını sorgular ve bilimsel olarak doğruya yönelir. Kavram karikatürlerinde üç veya daha fazla karakter vardır ve bu karakterler günlük yaşamdaki olayları konuşma balonları içerisinde verirler.

Kavram karikatürlerinde dikkat edilmesi gereken bazı önemli özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- Metin kısmı mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.
- Sade ve görsel olarak ilgi çekici olmalıdır.
- Konular günlük hayattan seçilmelidir.
- Kavramsal olarak yanlış anlaşılma potansiyeli olan durumları ortaya çıkarabilecek nitelikte olmalıdır.
- Karakterlerin ortaya attığı fikirlerin hepsi eşit seviyede vurgulanmış olmalıdır. Öğrenciye doğruyu hemen bulduracak şekilde olmamalıdır (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 2000).

Kavram karikatürü etkinliklerinde, öğrencilere aynı anda hem doğru hem de yanlış ifadelerin verilmesi kendi zihinlerindeki bilişsel yapılarını sorgulamalarını sağlar (Naylor ve Keogh, 1999). Bu etkinlikler, öğrencilerin kavramsal anlamalarına yardımcı olucu ve kavramsal anlamalarını destekleyici nitelikte hazırlanan etkinliklerdir. Literatürde kavram karikatürlerinin, öğrencilerin derse daha aktif, verimli ve istekli katılmalarına olanak sunduğunu ifade eden pek çok çalışma mevcuttur (Kabapınar, 2005; Keogh ve Naylor, 2000; Atasoy ve Akdeniz, 2009). Keogh ve Naylor (2000) çalışmalarında öğrencilerin, kavram karikatürlerinin tartışma ortamı sağlamasıyla arkadaşlarının fikirlerini de öğrenerek kendi



düşüncelerini değiştirebildiklerini görmüşlerdir. Yine Keogh ve Naylor (1999) bir diğer çalışmalarında, kavram karikatürlerindeki düşüncelerle öğrencilerin düşündükleri birbiriyle uyduğu zaman öğrencilerin kendilerini daha rahat, daha cesaretli ve özgüvenli bir şekilde ifade edebildiklerini belirlemişlerdir.

### **2.1.3 Kavramsal Anlamın Değerlendirilmesi**

#### **2.1.3.1 Kavramsal anlama testleri**

Kavramsal bilgi; kavram, kural ve genellemeler arasındaki ilişkinin oluşturduğu anlamlardan oluşur (Skemp, 1971; Baki, 2015). Bir kavram bu şekilde, kendisinin anlamını taşıdığı grupla ilişkilendirildiğinde kavramsal anlama meydana gelir (Skemp, 1971). Kavramsal anlama, bir kavrama ilişkin temel düşüncelerle ilgili bilgidir (Van de Walle ve diğ., 2010). Fen Bilimleri dersinin en önemli amaçlarından birisi de kavramsal anlamadır. Fakat öğrencilerin çoğu bilimsel kavramları anlamakta güçlük yaşamaktadırlar (Sinan, 2007). Öğrenciler bu temel düşüncelerini, başka kavramlarla bağ kurdukları zaman kavramsal anlamalarına destek olmuş olurlar ve anlamlı öğrenmeyi daha kolay gerçekleştirirler. Son yıllarda, öğrenmenin ne kadar gerçekleştiğini ölçmek adına yapılan geleneksel ölçme-değerlendirme tekniklerinin kavramsal anlamayı ölçmede eksik kaldığı anlaşılmıştır. Bu da farklı ölçme-değerlendirme teknik ve stratejilerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Araştırmacılar, öğrencilerde var olan bilgiyi değil; bilgi ve kavramları nasıl ilişkilendirdiklerini, eski ve yeni bilgilerini nasıl bir araya getirip anlamlı öğrenmeyi sağladıklarını ölçen tekniklere yönelmişlerdir (Bahar ve diğ., 2006). Bu ölçme-değerlendirme tekniklerinden birisi de Kavramsal Anlama Testleri (KAT)' dir. Kavramsal anlama testleri öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek ve var olan kavram yanılgılarını belirlemek için kullanılır (Sinan, 2007). Genel olarak, kavramsal anlama testlerindeki sorular araştırmacının kendisi ve konu alanı uzmanı tarafından hazırlanır (Sinan, 2007). Test, ilgili konuya dair çoktan seçmeli sorulardan, açık uçlu sorulardan veya ikisinin birlikte yer aldığı çok aşamalı sorulardan oluşur. Bu şekilde ikisinin birlikte yer aldığı çok aşamalı testlerin, sadece çoktan seçmeli olarak hazırlanan testlere göre öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemede daha etkili olduğu görülmektedir. (Bucat, Treagust, ve Tyson, 1999; Coştu, 2002, 2006; Heikkinen ve Voska, 2000; Treagust, 1988). Çoktan seçmeli

sorulara öğrenciden, sorulara verdiği cevabın nedenini de açıklaması istenir. Literatürde iki, üç ve dört aşamalı teşhis testleri olarak rastlanan bu testlerde öğrenciden soruyu cevaplar arasından seçmesi, cevabını açıklaması ve verdiği cevaplardan ne kadar emin olduğunu belirtmesi istenir (Kirbulut ve Geban, 2014). Uygulamada kullanılacak olan bu test, geçerliğine ve güvenilirliğine bakıldıktan sonra kullanılır. Ünite veya konu kazanımlarına uygun olarak Kavram Analiz Tablosu hazırlanır. Bu tablo ile testin içerik geçerliği sağlanmış olur (Cin, 2013). Deneysel bir süreçte, ön test ve son test şeklinde uygulanır ve böylece öğrencilerdeki kavramsal anlama düzeyi belirlenir. Analizler sonucunda uygulamadan beklenen, son test sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarında olumlu yönde bir artışın olmasıdır.

### **2.1.3.2 Kelime ilişkilendirme testleri**

Geleneksel ölçme-değerlendirme tekniklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemede ve değerlendirmede yeterli olamaması nedeniyle farklı teknikler ortaya çıkmıştır. Araştırmacılar, öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları bilgileri, kavramları gerçek hayatla nasıl ilişkilendirdiklerini ve kendi anlamlarını ne ölçüde oluşturabildiklerini ölçen tekniklere yönelmişlerdir (Ercan ve diğ., 2010). Bu anlamda, kavramsal anlamayı ölçen ve değerlendiren tekniklerden birisi de Kelime İlişkilendirme Testleri (KİT)' dir. Kelime İlişkilendirme Testleri (KİT), öğrencilerin var olan bilişsel yapılarındaki kavramları ortaya çıkarmak ve bu kavramlar arasında nasıl bir ilişki kurduklarını belirlemek amacıyla kullanılan testlerdir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Özatlı, 2006). Öğrencilerin kavramlar arasında kurdukları bu ilişki ile kavramsal anlamalarının belirlenebilmesini ve değerlendirilebilmesini sağlar.

Kelime ilişkilendirme test tekniği, öğrencilere sunulan anahtar kavramla ilgili olarak verdikleri cevap kelimelerin, o kavramla ne derecede bir ilişkisi olduğuna dayanmaktadır. Öğrencinin herhangi bir anahtar kavrama uzun dönemli hafızasından getirdiği cevap kelimelerin sırasının, zihninde bu kelimeler arasında kurduğu ilişkileri ve kavramı anlamaya olan yakınlığını göstermektedir. (Bahar ve diğ., 1999). Kelime ilişkilendirme testleri uygulama öncesi ve sonrası uygulandığında, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesine yardımcı olur.

Kavramların birbirleri arasında kurdukları bağı ve ilişkiyi değerlendirir (Bahar ve diğ., 2006). Her seferinde anahtar kavramlardan birinin verildiği bu teknikte öğrenciler, her bir anahtar kavramın zihninde oluşturduğu kelimeleri cevap kelime olarak yazarlar. Öğretmen, uygulama öncesinde anahtar kavramlar arasındaki geçiş için bir süre belirler. Öğrencilerin anahtar kavramlara verecekleri cevap kelimeler için bu süre kullanılır. Süre içerisinde tüm öğrencilerin cevap kelimeleri yazması beklenir ve daha sonra sıradaki diğer anahtar kavrama geçilir. Öğrencilere her anahtar kavramın cevaplanması için verilen süre öğrencilerin öğrenim gördükleri seviyelere göre 30 s, 60 s ve 75 s olarak değişiklik gösterebilir (Bahar ve diğ., 1999; Gussarsky ve Gorodetsky, 1990; Preece, 1976; Taşar, 2001; White ve Gunstone, 1992). Öğrenciler bu sürede anahtar kavramla bağlantılı kurdukları cevap kelimeleri yazarlar. Alınan veriler sonrasında anahtar kavramlarla birlikte bunlara verilen cevap kelimelerin yer aldığı frekans tabloları oluşturulur. Burada bir anahtar kavrama karşılık verilen cevap kelime sayısının fazla olması öğrencinin kavramı zihninde daha fazla kavram ile ilişkilendirdiğinin belirtisi olarak görülür. Oluşturulan frekans tabloları göre cevap kelimelerin bilişsel yapıda kavramlarla kurduğu ilişkiyi görmek amacıyla kavram ağları oluşturulur. Kavram ağlarının oluşturulmasında kesme noktası (KN) tekniği uygulanır. Bahar ve diğ. (1999) tarafından ortaya konulan bu tekniğe göre; testte yer alan anahtar kavramın herhangi biri için en fazla sayıdaki cevap kelimenin belli sayıda aşağısı kesme noktası olarak kullanılır. Cevap frekansı ve bu frekansın üstünde bulunan cevaplar, kavram ağının ilk kısmındaki bölüme yazılır. Daha sonra kesme noktası belirli aralıklar ile aşağıya çekilir ve tüm anahtar kavramlar kavram ağında çıkıncaya kadar işlem devam eder. Her bir kesme noktası aralığında ortaya çıkan kavramlar o aralıktaki öğrenci sayısı kadar tekrar edilmiş demektir (Işıklı, Taşdere ve Göz, 2011).

## **2.2 KONU İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

### **2.2.1 Kavramsal Anlama İle İlgili Araştırmalar**

Literatüre yönelik yapılan incelemede farklı yöntemler kullanarak kavramsal anlamının öğrenciler üzerindeki etkililiği araştıran pek çok çalışmanın olduğu

görülmüştür. Bunlardan bazıları kavram karikatürü etkinlikleri kullanılarak (Huang ve diğ., 2006; İnceç, 2008; İnel, 2012; Altunkara, 2013; Cin, 2013; Tokiz, 2013; Meriç, 2014; Demirel ve Aslan, 2014; Yıldırım, 2017); bazıları argümantasyon yöntemine (Bell, 1998; Riemeier, Fleischhauer, Rogge ve Von Aufschnaiter (2009); Dawson ve Venville (2010); Cin, 2013; Büber, 2015; Tola, 2016; Akyüz, 2018; Yalçinkaya, 2018), proje tabanlı öğretime (Kılıç, 2015), yaşam temelli öğrenme yaklaşımına (Can, 2016), farklılaştırılmış öğretim yöntemine (Kaplan, 2016), akran öğretime (Yaşar, 2016), STEM veya FeteMM etkinliklerine (Gülhan, 2016; Şentürk Konca, 2017; Büyükdede, 2018), biçimlendirici değerlendirme yöntemine (Topçu Şahin, 2017; Çakmak, 2017), bilimsel oyuncak kullanımına (Gedik, 2018) dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Huang ve diğ. (2006), İnceç (2008), İnel (2012), Cin (2013), Meriç (2014), Demirel ve Aslan (2014), Yıldırım (2017) çalışmalarında, bu çalışmada olduğu gibi kavram karikatürlerinin kavramsal anlama üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Huang ve diğ. (2006) çalışmalarında kavram karikatürü kullanarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarını ilköğretim öğrencileriyle “manyetizma” konusu üzerine yapmışlardır. Sonucunda kavram karikatürlerinin kavramsal anlamayı değerlendirmede etkili bir araç olduğunu, kavram karikatürleri aracılığıyla öğrencilerin daha iyi öğrenmeler gerçekleştirdiklerini bulmuşlardır. İnceç (2008), çalışmasında kavram karikatürlerini fizik öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek amacıyla bir araç olarak kullanmıştır. Çalışmasını 52 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Çalışması sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemede ve değerlendirmede etkili bir araç olduğunu bulmuştur. İnel (2012) çalışmasında, kavram karikatürü destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerine, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını kavramsal anlama testi ile ölçmüştür. Araştırma sonucunda deney grubunda kavram karikatürü destekli probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlenen derslerin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini artırdığını görmüştür. Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Altunkara (2013) çalışmasında ekoloji konusunda geliştirilen kavram karikatürlerinin kavramsal anlamaya etkisinin araştırılmasını

amaçlamıştır. Çalışmasını geliştirdiği kavramsal anlama testini deney ve kontrol grubuna ön test-son test şeklinde uygulayarak gerçekleştirmiştir. Sonucunda kavram karikatürlerinin kavramsal anlamayı arttırıcı bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Cin (2013), ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle Yaşamımızdaki Elektrik ünitesine yönelik yaptığı çalışmada kavram karikatürlerini argümantasyona dayalı yöntem kullanarak sınıfta tartışma ortamı oluşturmak adına kullanmayı amaçlamıştır. Uyguladığı bu yöntemin kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Sonuçta, kavram karikatürü kullanımının kavramsal anlama düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Ayrıca kavram karikatürü kullanımının öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını azalttığını tespit etmiştir. Tokiz (2013) çalışmada ilköğretim (şimdiki ortaokul) 6, 7, 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerini kavram karikatürleri, kavram haritası, çizimler ve görüşmeler kullanarak değerlendirmiştir. Çalışmasını Kuvvet ve Hareket konusu üzerinde gerçekleştirmiştir. Verilerini, geliştirdiği “Kuvvet ve Hareket Kavramsal Anlama Testi” ile toplamıştır. Sonucunda öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” konusuyla ilgili kavramsal anlamalarının yeterli olmadığını, kavram yanlışlarının bulunduğunu tespit etmiştir. Meriç (2014) çalışmada kavram karikatürlerini öğrencilerin kavramsal anlama, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen dersine olan tutum düzeylerine etkisini araştırmak amacıyla kullanmıştır. Yapılan analizler sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisinin grupların kavramsal anlama testi son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubundaki öğrencilere göre araştırma yapmaya ve derse katılıma yönelik motivasyon puan ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin fen konularını araştırmaya yönelik motivasyonlarının, fen derslerinde aktif olma ve takdir edilme güdülerine yönelik motivasyonlarına olumlu etkide bulunduğu çıkarımını yapmıştır. Kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin fen dersine olan tutum düzeylerinde deney grubu lehine anlamlı bir sonuç bulmuştur. Demirel ve Aslan (2014) da çalışmalarında kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştir. Bu çalışmalarını, ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile Fen ve Teknoloji dersi Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi

ünitesi üzerine yapmışlardır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını hazırladıkları Kavramsal Anlama Testi ile ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu kavramsal anlama son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Kavram karikatürü destekli öğretimin öğrencilerin astronomi ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını giderdiği, yeni kavram yanlışlarına sebep olmadığını görmüşlerdir. Yıldırım (2017) ise çalışmasında, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metninin sınıf öğretmeni adaylarının kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştir. Çalışmasında önce kavram karikatürlerini ardından da kavramsal değişim metnlerini kullanmıştır. Konu olarak basit elektrik devrelerini seçmiştir. Araştırmasının yöntemi, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerini belirlemek için Sencar'ın (2001) geliştirdiği Basit Elektrik Devreleri Kavram Testi (BEDKT)'ni kullanmıştır. Sonucunda, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri kullanılarak yapılan öğretimin basit elektrik devreleri konusunda öğrencilerin akademik başarılarını dolayısıyla kavramsal anlama seviyelerini artırdığını görmüştür. Bell (1998) çalışmasında bilgisayar destekli öğretimle argümantasyon sağlayarak öğrencilerin kavramsal anlamalarında meydana gelen değişimi incelemiştir. Çalışmasını 88 altıncı sınıf öğrencisiyle “ışık” konusunda argümanlar oluşturarak gerçekleştirmiştir. Sonucunda argüman oluşturarak tartışma ortamı sağlamanın öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Riemeier, Fleischhauer, Rogge ve Von Aufschnaiter (2009) çalışmalarında öğrencilerin argümantasyon yani tartışma yapabilme seviyelerinin kavramsal anlamaları ile olan ilişkisini incelemiştir. Argümantasyon yöntemi ile kavramsal anlamalarını tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmalarını farklı sınıf seviyelerinde olan toplam 30 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin beklenen düzeyde argümantasyon yapamadıklarını, tartışmaların kavramsal anlamalarını geliştirmedeğini görmüşlerdir. Dawson ve Venville (2010) çalışmalarında argümantasyon yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar verebilme becerilerine olan etkisi incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmayı lise öğrencileriyle genetik konusu üzerine yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda argümantasyonun deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğunu bulmuşlardır. Cin (2013) ise, öğrencilerin

kavramsal anlamalarını kavram karikatürleriyle argümantasyon yöntemini birlikte kullanarak değerlendirmiştir. Uyguladığı bu yöntemin kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Sonuçta, kavram karikatürü kullanımının kavramsal anlama düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Öğrencilerin kavramsal anlamalarına argümantasyon tabanlı öğretimin etkisi Büber (2015) ve Tola (2016) tarafından da incelenmiştir. Büber (2015)' in çalışmasının amacı, argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf oluşturmaya etkisini araştırmaktır. Araştırması kapsamında 7. sınıf öğrencileri ile Kuvvet ve Hareket ünitesi üzerine çalışmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini Yıldız (2008) tarafından geliştirilen 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Kavram Testi ile ölçmüştür. Kavram testi sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir sonuç bulmuştur. Tola (2015) ise, argümantasyon yöntemi ile işlenen derslerin sonunda deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama son test puanlarına bakıldığında kavramsal anlama puanlarının arttığını görmüştür. Deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olmadığını belirlemiştir. Her iki grubun da öğretim süreci sonunda puanlarını arttırdığını görmüştür. Akyüz (2018) de çalışmasında, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunda argümantasyon tabanlı öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmasında, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde sınıf öğretmenliği ikinci sınıfta öğrenim gören 45 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi ve yarı-yapılandırılmış mülakat soruları kullanmıştır. Araştırma sonucunda, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunda argümantasyon tabanlı öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının kavramsal anlamaları üzerinde anlamlı düzeyde etkide bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmasında argümantasyon yöntemini kullananlardan birisi de Yalçinkaya (2018)'dir. Yalçinkaya (2018) çalışmasında, argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Argümantasyon etkinliklerini dolaşım sistemi konusu üzerine, ortaokul 6. sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını hazırladığı kelime ilişkilendirme testi ile ölçmüştür. Kelime

ilişkilendirme testi ile uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimi belirlemiştir. Sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarında anlamlı bir artış görmüştür. Kılıç (2015) çalışmasında, proje tabanlı öğretimin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları ile yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırması için ilkökul 4. sınıf fen ve teknoloji programında yer alan Yaşamımızdaki Elektrik ünitesini seçmiştir. Çalışmasının yöntemi deney ve kontrol gruplu ön test ve son test eşitlenmemiş kontrol gruplu, yarı deneysel desendir. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek ve yanlış kavramalarını tespit etmek amacıyla her iki gruba da uygulamanın sonunda eş zamanlı olarak yaşamımızdaki elektrik kavram testi (YEKT) uygulamıştır. Bu test sonucuna göre uygulama sonrasında, proje tabanlı öğretim ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarında olumlu yönde bir artış olduğunu görmüştür. Can (2016) çalışmasında, yaşam temelli öğrenme yaklaşımının kavramsal anlamaya etkisini incelemiştir. Çalışmasında, yapılan bu çalışmada olduğu gibi ısı ve sıcaklık konusunu seçmiştir. Ayrıca çalışmasında, yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile birlikte 5E modelinin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili uygulamalarına da yer vermiştir. Bu araştırma için ısı ve sıcaklık konusundaki kazanımları kapsayıcı ve yaşam temelli Kavramsal Anlama Testi (KAT) geliştirmiş ve bu testi ortaokul 8. sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Araştırma sonucunda yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile birlikte 5E modeline göre ısı ve sıcaklık konusunun işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu bir etkisinin olduğu bulunmuştur. Kaplan (2016) çalışmasında, farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal anlamalarına olan etkilerinin incelenmesini amaçlamıştır. Bunun için ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile Kuvvet ve Hareket ünitesi üzerinde çalışmıştır. Araştırmasında deneme modellerinden tek grup ön test- son test zayıf deneysel desen kullanmıştır. Burada öğrencilerin kavramsal anlamalarını Kavramsal Anlama Testi (KAT) ile ölçmüştür. Araştırmada kullanılan Kavramsal Anlama Testi (KAT), Yıldız (2008), tarafından geliştirilmiştir. Testin oluşturulmasında detaylı bir şekilde literatür taraması yapılmış, olası kavram yanlışları belirlenmiştir. Kavramsal Anlama Testi sonucuna göre deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama son test puanlarının, ön test puanlarına göre yükseldiğini görmüştür. Yaşar (2016)



çalışmasında, aktif öğrenmeye dayalı akran öğretimi yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin elektrik ve manyetizma konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmasında, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını Elektrik-Manyetizma Kavram Testi ile ölçmüştür. Sonuçta, akran öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu yönde etkidiğini bulmuştur. Gülhan (2016) araştırmasında, fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin STEM alanlarıyla ilgili algı, STEM alanlarına karşı tutum, fen alanına yönelik kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında gömülü deneysel karma yöntem araştırma desenini kullanmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda durum çalışması yapmıştır. STEM entegrasyonunun kavramsal anlama değişkenine etkisini incelemek için Kavramsal Anlama Soruları adlı nitel veri toplama aracını geliştirmiştir. Araştırma sonucunda, başlangıçta denk durumda olan kontrol ve deney grubunun her ikisinin de kavramsal anlamalarının geliştiğini görmüştür. Şentürk Konca (2017) da çalışmasında, FeteMM (Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik) etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Uygulanan FeTeMM etkinlikleri ile öğrencilerin “Kuvvet ve Enerji” konularındaki kavramsal anlamalarını araştırmıştır. Araştırmasında, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanmıştır. Çalışmanın verilerini Kavramsal Anlama Testi ile toplamıştır. Kavramsal Anlama Testini literatürdeki kavram yanılgılarını dikkate alarak Fen Bilimleri Öğretim Programındaki Kuvvet ve Enerji ünitesi kazanımları ve ünite konularına yönelik iki aşamalı test olarak hazırlamıştır. Araştırma sonucu olarak öğretim sonunda deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de son test kavramsal anlama testinde, kavramsal anlama düzeylerinde artma olduğunu görmüştür. Büyükdede (2018) de araştırmasında, FeTeMM (Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik) etkinliklerini kullanmıştır. FeTeMM (Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik) etkinliklerinin akademik başarıya ve kavramsal anlamaya olan etkisini incelemiştir. Çalışmasını öğretmen adayları ile yapmıştır. FeteMM etkinliklerini, öğretmen adaylarının Fizik 1 dersinde gördükleri “İş-Enerji ve İtme-Momentum” konularına yönelik olarak hazırlamıştır. Araştırmasında ön test- son test

kontrol gruplu yarı deneysel model kullanmıştır. Araştırmada öğrencilerin kavramsal anlamalarını İş-Enerji ve İtme Momentum Kavramsal Anlama Testi ile ölçmüştür. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin İş-Enerji ve İtme- Momentum konularına yönelik kavramsal anlama düzeylerinin istatistiksel olarak arttığını bulmuştur. Bu sonuç, FeTeMM eğitiminin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Topçu Şahin (2017) çalışmasında, biçimlendirici yoklama soruları ile zenginleştirilmiş öğretimin kavramsal anlamaya etkisini incelemiştir. Araştırmasının amacı; öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini geliştirmek, mevcut olan kavram yanlışlarını azaltmak, biçimlendirici değerlendirme yöntemini kullanarak dersi yeniden şekillendirerek öğrencilerin yanlış ve eksik bildikleri konular hakkında bilgilerini arttırmaktır. Bu kapsamda uygulamasını ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi üzerinde gerçekleştirmiştir. Araştırmasında Özel Durum Çalışması yöntemini kullanmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek için veri toplama aracı olarak Biçimlendirici Yoklama Soruları kullanmıştır. Araştırma sonucunda, biçimlendirici yoklama soruları ile zenginleştirilmiş öğretim uygulandıktan sonra öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin arttığını bulmuştur. Çakmak (2017) ise çalışmasında, Topçu Şahin (2017)’nin çalışmasında olduğu gibi biçimlendirici değerlendirme yöntemini kullanmıştır. Bu çalışmasında amacı, biçimlendirici değerlendirme yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde yer alan sindirim ve boşaltım sistemleri hakkındaki kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemek olmuştur. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini biçimlendirici yoklama soruları ile ölçmüştür. Sonuçta, biçimlendirici değerlendirme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada etkili olduğunu bulmuştur. Gedik (2018) ise çalışmasında, öğretimde bilimsel oyuncakların kullanılmasının kavramsal anlamaya etkisini araştırmıştır. Oyuncak kullanarak ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin enerji ve enerji dönüşümleri konusundaki öğrenmelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmasında, öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek için Kavramsal Anlama Anketi kullanmıştır. Uyguladığı kavramsal anlama testi sonucunda bilimsel oyuncak kullanımının öğrencilerin kavramsal anlamalarında olumlu yönde etkili olduğunu görmüştür. İncelenen literatürde de görüldüğü üzere, öğrencilerin

kavramsal anlamalarını konu alan pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmada da ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, kavram karikatürü etkinliklerinin etkisi araştırılmıştır. Literatürden farklı olarak Kavramsal anlamalarının değerlendirilmesi Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) birlikte kullanılarak yapılmıştır.

### **2.2.2 Kavram Karikatürü İle İlgili Araştırmalar**

Literatüre yönelik yapılan incelemede kavram karikatürünün hangi amaçla yapıldığı ve ne için kullanıldığı ile ilgili yer alan pek çok çalışmanın olduğu görülmüştür. Bunlardan bazıları yapılandırmacı öğrenmedeki (Keogh ve Naylor, 1996; Kinchin, 2004; Oluk ve Özalp, 2007) ve fen dersleri üzerindeki etkisini (Kabapınar, 2005) araştırmak; öğrencilerdeki algısını değerlendirmek (Keogh ve Naylor, 1998; Keogh ve Naylor, 1999); argümantasyon üzerindeki etkililiğini incelemek (Naylor, Keogh ve Downing, 2001); kavramsal anlama üzerindeki etkisini araştırmak (Huang ve diğ., 2006; İnceç, 2008; İnel, 2012; Altunkara, 2013; Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Tokiz, 2013; Demirel ve Aslan, 2014); öğrenci başarısına (Baysarı, 2007; Özyılmaz, Ellez ve Hamurcu, 2009; Demirel ve Aslan, 2014; Ceylan, 2015; Kara, 2017; Güngör, 2018; Şenocak, 2018), fen tutumuna (Baysarı, 2007; Şenocak, 2018), bilişsel yapıya (Ceylan, 2015) ve kavram yanlışlarının giderilmesine (Baysarı, 2007) olan etkisini incelemek; fen dersine yönelik görüşlerini belirlemek (İnel, Balım ve Evrekli, 2009); kavram yanlışlarını gidermek (Yavuz ve Büyükekşi, 2011); problem çözme becerilerine (İnel, 2012), fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına (İnel, 2012; Atasayar Yamık, 2015), bilimin doğasına ilişkin görüşlerine (Çelik, 2016) ve öğrendiklerini hatırlama düzeyine (Güngör, 2018) olan etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmaların en önemli ve temellerinden birisi Keogh ve Naylor (1996, 1998, 1999)'ın yaptığı çalışmalardır. Keogh ve Naylor (1996) çalışmalarında, kavram karikatürü kullanımının yapılandırmacı öğrenme ortamı oluşturmadaki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda kavram karikatürü kullanımının tartışma ortamı sağlayarak var olan bilgilerin sorgulanıp yeniden yapılandırılmasına yardımcı olduğunu, araştırmaya teşvik ettiğini, bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesine

katkı sağladığını, öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırdığını bulmuşlardır. Keogh ve Naylor (1998) çalışmalarını, öğretmen adaylarının kavram karikatürleri ile öğretim sağlamaya yönelik yaklaşımdaki algılarını öğrenmek ve kavram karikatürü kullanımının etkililiğini değerlendirmek amacıyla yapmışlardır. Verilerini gözlem yoluyla toplamışlardır. Öğretmen adaylarına anket uygulamışlardır. Sonuçta; kavram karikatürlerinin öğrencilerin motivasyonlarını artırdığını, öğrencileri araştırmaya ve düşünmeye teşvik ettiğini, tartışma yapmalarını ve tartışılan durumlar arasında bağlamlar kurmalarını, kendi fikirlerini değerlendirmelerini sağladığını görmüşlerdir. Keogh ve Naylor (1999); Naylor, Keogh ve Downing (2001) çalışmalarında yine kavram karikatürünü kullanmışlardır. Keogh ve Naylor (1999) çalışmalarını, çeşitli öğretim ortamlarında kavram karikatürlerinin kullanımının etkililiğini değerlendirmek amacıyla yapmışlardır. Çalışma grubunu öğretmenler ile ilkököl-ortaokul yaş aralığındaki öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının yanında görüşme, anket ve sınıf içi gözlem kullanmışlardır. Sonuçta, öğretmenlerin ve öğrencilerin kavram karikatürlerine olan tepkilerinin genellikle çok olumlu olduğunu bulmuşlardır. Kavram karikatürlerinin tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerin kendi fikirlerini ifade etmede etkili bir yol olduğunu söylemişlerdir. Naylor, Keogh ve Downing (2001) çalışmalarında kavram karikatürü kullanımının argümantasyon üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmaları sonucunda kavram karikatürü kullanımının argümantasyonu ve konuya olan dikkat düzeyini artırdığını görmüşlerdir. Kinchin (2004) çalışmasında kavram karikatürünün yapılandırmacı öğrenme ortamı sağlamada etkisini incelemiştir. Çalışmasını 349 ilköğretim ikinci kademe (şimdiki ortaokul) öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiştir. Araştırması sonucunda kavram karikatürlerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı oluşturduğunu, öğrencilerin bu öğrenme ortamında ders işlemek istediklerini, bu öğrenme ortamının öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını artırdığını bulmuştur. Kabapınar (2005) de çalışmasında, Fen derslerinde kavram karikatürü kullanımının etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmasının amacını “Kavram karikatürleri bir öğretim materyali olarak öğrencilerin fikirlerini bulmada ne kadar etkilidir? Sınıf atmosferinde tartışmayı etkinleştirmede ve yanlış anlamalarının arkasındaki nedeni bulmada ne kadar etkilidir? Karikatür karakterleri tarafından öne sürülen fikirleri test etmek amacıyla kavram karikatürlerini kullanmak öğretimi

sağlamada ne kadar etkilidir? Öğrencilerin yanlış anlamalarını düzeltmede kavram karikatürleriyle öğretim ne kadar etkilidir?” sorularıyla belirlemiştir. Çalışmasını ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyesinden toplam 38 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanmış, görüşmelerini içerik analizi ile test etmiştir. Sonuçta; kavram karikatürlerinin bir tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerin fikirlerini bulmada, yanlış anlamalarının giderilmesinde etkili olduğunu görmüştür. Huang ve diğ. (2006) çalışmalarında kavram karikatürü kullanarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarını ilköğretim öğrencileriyle “manyetizma” konusu üzerine yapmışlardır. Sonucunda kavram karikatürlerinin kavramsal anlamayı değerlendirmede etkili bir araç olduğunu, kavram karikatürleri aracılığıyla öğrencilerin daha iyi öğrenmeler gerçekleştirdiklerini bulmuşlardır. Oluk ve Özalp (2007) çalışmalarında kavram karikatürlerini, 7. sınıf öğrencilerine küresel çevre sorunlarını yapılandırmacı yaklaşımla öğretmek amacıyla kullanmışlardır. Araştırmalarının yöntemi, ön test-son test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Deney grubunda problem temelli öğretim yaklaşımını, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanmışlardır. Sonuçta, deneysel yöntemin küresel çevre problemleri için geleneksel yöntemlerden çok daha etkili olduğunu görmüşlerdir. Baysarı (2007)’nin çalışmasının amacı kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisini incelemektir. Araştırmasını ilköğretim 5. sınıf “Canlılar ve Hayat” ünitesi üzerine gerçekleştirmiştir. Kontrol gruplu ön test-son test deneysel modelde deney grubunda kavram karikatürleri ile yapılandırmacı öğretim modeli, kontrol grubunda ise sadece yapılandırmacı öğretim modeli uygulamıştır. Araştırma sonucunda, kavram karikatürlerinin fen ve teknoloji dersinde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarında ve fene yönelik tutumlarında bir fark yaratmadığını ancak kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu bulmuştur. İngeç (2008) çalışmasında kavram karikatürlerini fizik öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek amacıyla bir araç olarak kullanmıştır. Çalışmasını 52 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Çalışması sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemede ve değerlendirmede etkili bir araç olduğunu bulmuştur. İnel, Balım ve Evrekli (2009) ise çalışmalarında, öğrencilerin fen derslerinde kavram karikatürleri kullanımına yönelik görüşlerini

belirlemişlerdir. Öğrencilerin görüşleri dikkate alınarak kavram karikatürlerinin öğrenme ortamında kullanımına yönelik ortaya çıkabilecek durumların belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmalarında fen derslerini temelinde yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme modelini kullanarak kavram karikatürleriyle birlikte işlemişlerdir. Öğrenme sürecinde kavram karikatürlerini bilgileri ortaya çıkarma ve keşfetme basamaklarında kullanmışlardır. Ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta öğrenciler, yapılan görüşmelerde kavram karikatürleriyle ilk defa karşılaştıklarını, kavram karikatürlerinin birçok yönden yarar sağladığını ve derslerde kullanılması gerektiği konusunda olumlu görüşler bildirmişlerdir. Özyılmaz, Ellez ve Hamurcu (2009)'nun yaptıkları çalışmanın amacı ise kavram karikatürlerinin öğrencilerin fen başarıları üzerine etkilerini belirlemektir. Çalışmalarında, bilgisayar destekli kavram karikatürlerinin öğrenme çıktıları üzerine bilim ve teknoloji eğitimindeki etkilerini araştırmışlardır. Bunun için 4. sınıf “Canlıların Sınıflandırılması” konusunda bilgisayar destekli kavram karikatürlerini kullanmışlar, kavram karikatürlerinin akademik başarı ve yanlış kavramalar üzerindeki etkilerini anlamaya çalışmışlardır. Sonuçta kavram karikatürlerinin, öğrencilerin fen başarısında olumlu etki yaptığını görmüşlerdir. Yavuz ve Büyükekşi (2011) çalışmalarında ise kavram karikatürlerini, öğrencilerin ısı-sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermek ve ısı-sıcaklık kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmelerini sağlamak amacıyla kullanmışlardır. Sonuç olarak kavram karikatürü uygulamalarında, kavramların doğru şekilde ifade edildiğini gözlemlemişlerdir. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını bilimsel düşüncelere dönüştürmede kavram karikatürlerinin etkili olduğunu tespit etmişlerdir. İnel (2012) çalışmasında, kavram karikatürü destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerine, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını kavramsal anlama testi ile ölçmüştür. Araştırma sonucunda deney grubunda kavram karikatürü destekli probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlenen derslerin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini artırdığını görmüştür. Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Altunkara (2013), ekoloji konusunda geliştirilen kavram karikatürlerinin kavramsal

anlamaya etkisini araştırmıştır. Sonucunda kavram karikatürlerinin kavramsal anlamayı arttırıcı bir etkiye sahip olduğunu görmüştür. Atasoy, Tekbıyık ve Gülay (2013) alışmalarında bu çalışmada olduğu gibi 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarını kavram karikatürlerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda kavrama karikatürü ile desteklenen deney grubunda kavramsal gelişim yönünden olumlu bir artış olduğunu bulmuşlardır. Tokiz (2013) alışmasında kavram karikatürlerini ilköğretim 6, 7, 8. Sınıf (şimdiki ortaokul) öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” konusundaki kavramsal anlama düzeylerini değerlendirmek amacıyla kullanmıştır. Sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının yeterli olmadığını, kavram yanlışlarının bulunduğunu görmüştür. Demirel ve Aslan (2014) ise çalışmalarını kavram karikatürlerinin, akademik başarı ve kavramsal anlama üzerinde nasıl etki ettiğini ortaya çıkarmak amacıyla yapmışlardır. 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde yer alan konuları kavram karikatürleri ile desteklemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmışlardır. Kavram karikatürlerini hazırlamadan önce ünitedeki kazanımları incelenmişler ve literatür taraması yoluyla konu ile ilgili olarak öğrencilerde olabilecek kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Sonuçta, derslerin kavram karikatürleri ile işlendiği deney grubu öğrencilerinde astronomi ile ilgili kavram yanlışlarının ortadan kalktığını ve yeni kavram yanlışlarına sebep olmadığını görmüşlerdir. Öğrencilerin kavramsal anlamalarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuşlar fakat akademik başarıları yönünden bir farklılık bulmamışlardır. Ceylan (2015) alışmasında, kavram karikatürlerini 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına olan etkisini incelemek amacıyla kullanmıştır. Bu yönde kavram karikatürlerini “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde kullanmıştır. alışmasında nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel desen, ön test- son test kontrol gruplu modeli kullanmıştır. Kontrol grubunda sadece 5E modeliyle ders işlerken, deney grubunda 5E modelinin yanında kavram karikatürleriyle ders işlemiştir. Her iki grupta ön ve son test olarak aynı başarı testini kullanmıştır. Öğretimi uyguladıktan sonra deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının daha yüksek olduğunu görmüştür. Sonuçta, kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin sadece mevcut programla yapılan öğretime göre akademik başarıyı arttırmadaki etkisinin daha fazla

olduğunu söylemiştir. Atasayar Yamık (2015) ise çalışmasında, kavram karikatürlerinin öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmasında 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi müfredatında yer alan Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim, Maddenin Değişimi ve Tanınması ve Kuvvet ve Hareket ünitelerinde yer alan kazanımları kavram karikatürleri kullanarak işlemiştir. Sonucunda kavram karikatürlerinin deney grubundaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır. Çelik (2016) çalışmasında, kavram karikatürleri ile desteklenmiş doğrudan-yansıtıcı yaklaşım temelli öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bunun için 8. sınıf öğrencileri ile “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi üzerinde çalışmıştır. Sonuçta, kavram karikatürlerinin öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları yönünde olumlu etki yaptığını bulmuştur. Kavram karikatürlerinin öğrencilerde bilimin doğası yönünde var olan kavram yanlışlarını azalttığını, akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğini görmüştür. Kara (2017)’nin çalışmasının amacı ise kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına etkisini incelemektir. Bu çalışması kapsamında 5. sınıf “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesi üzerinde çalışmıştır. Araştırmasında yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş gruplarla ön test-son test modelini kullanmıştır. Bu yönde öğrenci başarısını, hazırladığı Başarı Testi ile ölçmüştür. Sonuç olarak, kavram karikatürleri kullanılarak ders işlenen deney grubu öğrencileri ile geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını yani kavram karikatürü destekli yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin olmadığını bulmuştur. Güngör (2018) de çalışmasında, kavram karikatürlerini öğrencilerin fen başarısına ve öğrendiklerini hatırlama düzeyine etkisini incelemek amacıyla kullanmıştır. Araştırmasının deseni, ön test-son test- hatırlama testi kontrol gruplu desendir. Uygulamasını ilkökul 4.sınıf öğrencilerine “Canlılar ve Hayat” ünitesi ile gerçekleştirmiştir. Bu üniteyi deney grubuna kavram karikatürleri ile kontrol grubuna geleneksel yöntemle işlemiştir. Verilerini İnsan ve Çevre Başarı Testi ile toplamıştır. Araştırması sonucunda kavram karikatürü kullanımının deney ve kontrol grubu arasında fen başarı yönünden anlamlı bir farklılık olmadığını fakat kavram karikatürleri ile ders işlenen deney grubunda öğrendiklerini hatırlama düzeyi yönünden anlamlı bir farklılık olduğunu görmüştür.



Şenocak (2018) çalışmasında ise kavram karikatürünü, öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapmıştır. Çalışmasını 5. sınıf öğrencileriyle Yaşamımızdaki Elektrik ünitesine yönelik olarak, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanarak gerçekleştirmiştir. Sonuçta; kavram karikatürü yönünden deney ve kontrol grubunda akademik başarı yönünden anlamlı bir farklılık olduğunu, kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumunu olumlu yönde etkilediğini görmüştür.

### **2.2.3 Kelime İlişkilendirme İle İlgili Araştırmalar**

Literatüre yönelik yapılan incelemede kelime ilişkilendirme testinin bilişsel yapıyı belirlemek (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Bahar ve Özatlı, 2003; Ercan ve Taşdere, 2010; Bahar ve Özatlı, 2010; Eren, 2012; Kurt ve Ekici, 2013; Polat, 2013; Ekici ve Kurt, 2014; Atabek Yiğit, 2016); kavramsal değişim sürecini incelemek (Ercan ve Taşdere, 2010); kavram yanlışlarını belirlemek (Ercan ve Taşdere, 2010; Aydemir, 2014; Karaca, 2018); ilişkililik düzeyini incelemek (Kırtak Ak ve Demirci, 2012; Yüce ve Önel, 2015); kavramsal anlamayı değerlendirmek (Kıryak, 2013; Yalçınkaya, 2018); çevre algılarını (Özata Yücel ve Özkan, 2014) ve meslek grupları hakkındaki algılarını (Karaca, 2018) tespit etmek amacıyla kullanıldığı çalışmaların olduğu görülmüştür. Bahar, vd. (1999) çalışmalarında, üniversite 1. sınıf biyoloji öğrencilerinin genetik alanındaki bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi ile incelemeyi amaçlamışlardır. Kelime ilişkilendirme testini konu anlatımı sonrasında uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin anahtar kavramlara fazlaca cevap ürettiklerini fakat bu kavramlarla ilişkili bir ağ kuramadıklarını tespit etmişlerdir. Sınavlarda kullanılan çoktan seçmeli testlerde soruların birçoğunun kavramlar arasındaki ilişkiyi yoklamadığını fakat bilişsel yapıda her biri ayrı adacık şeklinde olan kavramları test ettiğini görmüşlerdir. Bahar ve Özatlı (2003) çalışmalarında Kelime İlişkilendirme Testini lise 1. sınıf öğrencilerinin Biyoloji-I konularından canlıların temel bileşenleri ile ilgili bilişsel yapılarını araştırmak amacıyla kullanmışlardır. KİT ile ön ve son bilgiyi, kavramsal gelişimi yoklamayı hedeflemişlerdir. Konu anlatımı öncesi ve sonrası yapılan KİT sonuçları göre, öğrencilerin ön bilgilerinin konu ile ilgisi olmayan geniş bir alana yayıldığını, son

testlerde ön testlere göre daha bilimsel ve daha fazla cevaplar ürettiklerini görmüşlerdir. Ön test sonuçlarında ortaya çıkan kavram yanlışlarının son testte görülmemesini de konunun öğrenildiğini gösteren bir bulgu olarak kabul etmişlerdir. Ercan ve Taşdere (2010) ise çalışmasında kelime ilişkilendirme testini 7. sınıf öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Uzay konusunda bilişsel yapılarını ortaya koymak, kavramsal değişim sürecini incelemek ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla kullanmışlardır. Kelime ilişkilendirme testini ön test ve son test şeklinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda kelime ilişkilendirme testinin öğrencilerde var olan bilişsel yapıyı belirlemede, kavramsal değişimi yoklamada, kavram yanlışlarını belirlemede oldukça etkili bir yöntem olduğunu bulmuşlardır. Bahar ve Özatl (2010) çalışmalarında, lise 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin boşaltım sistemi ile ilgili bilişsel yapılarını başarı testi ve kelime ilişkilendirme testi ile ortaya koymuşlardır. Bu aşamada öğretim sürecinde kavram haritası, yapılandırılmış grid, V diyagramı gibi yeni tekniklerden yararlanmışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak ön test ve son testte kelime ilişkilendirme testi, başarı testi kullanmışlardır. Sonuçta düz anlatım yapılan grubun bilgi yönünden eksiklerinin ve yanlış anlamalarının olduğunu görmüşlerdir. Öğrencilerin bilişsel yapılarını karşılaştırdıklarında deney grubundaki öğrencilerin anahtar kavramlar arasında fazlaca ilişki kurabildiklerini ancak kontrol grubu öğrencilerinde durumun böyle olmadığını bulmuşlardır. Kırtak Ak ve Demirci (2012) ise çalışmalarında fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarını hangi bilim dalları ile ilişkilendirdiklerini belirleyerek, bu öğretmen adaylarının termodinamik yasalarını çevre sorunları ile ilişkilendirme düzeylerini araştırmayı amaçlamışlardır. Veri toplama araçları olarak Çevre Sorunlarını Bilim Dalları ile İlişkilendirme Testi (ÇSBİT), Kelime İlişkilendirme Testi (KİT), ve Çevre Sorunlarını Termodinamik Yasalarını ile İlişkilendirme Testi (ÇSTİT) kullanmışlardır. Sonuçta KİT bakımından öğrencilerin bazı kavramlar arasında (örneğin: ısı-sıcaklık, iş-enerji) çok fazla ilişki kurduklarını fakat bazı kavramlar arasında da (örneğin: çevre kirliliği-enerji) herhangi bir ilişki kuramadıklarını görmüşlerdir. Isı ve sıcaklık kavramlarının her üç anabilim dalında da termometre ile ilişkilendirildiğini bulmuşlardır. KİT ve ÇSTİT bulgularına göre, termodinamik ile çevre sorunları arasında enerji kirliliği ve termal kirlilik anlamında ilişki kurulamadığının, öğretmen adaylarının termodinamik yasalarını çevre sorunlarına

uygulamakta zorlandıkları da görmüşlerdir. Eren (2012) ise çalışmasında kelime ilişkilendirme testini, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilişim teknolojilerine ilişkin algılarını ve bilişsel yapılarındaki kavramlar arası bağları ortaya çıkarmak amacıyla kullanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilişim teknolojilerini daha çok günlük yaşamlarında eğlence ve vakit geçirmek için kullandıkları, eğitim amaçlı olarak kullanmadıklarını görmüştür. Kurt ve Ekici (2013) çalışmalarında biyoloji öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla osmoz kavramıyla ilgili bilişsel yapılarını ve alternatif kavramlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Sonuçta katılımcıların farklı kategorilerdeki ifadelerinde alternatif kavramlara sahip olduklarını, fakat osmoz konusuna ait bilişsel yapılarını yeterli seviyede oluşturamadıklarını belirlemişlerdir. Kurt ve Ekici (2013) bir diğer çalışmalarında biyoloji öğretmen adaylarının “bakteri” konusundaki bilişsel yapılarını bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanarak incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçta, katılımcıların bağımsız kelime ilişkilendirme testinde ve çizimlerinde ortak kavramlarının olduğunu bulmuşlardır. Bakteri konusunda farklı kavramlarının bulunduğunu fakat bakteri-virüs kavramlarını karıştırdıklarını, bu nedenle kavramsal ağın yeterince oluşturulmadığını belirlemişlerdir. Polat (2013) çalışmasında KİT tekniği ile ortaöğretim 9. sınıf biyoloji dersi “bilinçli birey yaşanabilir çevre” ünitesi ile ilgili öğrencilerin öğretim sonrasındaki bilişsel yapılarını ve bilişsel yapılarında yer alan bilgilerin kalıcılığını tespit etmek amacıyla yapmıştır. Öğrencilere öğretimden iki hafta sonra ve bir yıl sonra KİT uygulamıştır. Sonuçta, öğrencilerin bir yıl sonraki bilgilerinin bilimsel ifadelerle dayalı olduğunu değil de günlük hayatlarında karşılaştıkları deneyimlere dayalı olduğunu görmüştür. Öğretim sonrasında öğrencilerin, bir yıl sonrasına göre daha terimsel ve daha fazla sayıda cevap kelime ürettikleri saptamıştır. Kıryak (2013) ise çalışmasında bu çalışmada olduğu gibi kelime ilişkilendirme testi ve kavramsal anlama testi kullanmıştır. Çalışmasını 7. sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusuyla ilgili olarak Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin kavramsal anlamalarına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirmiştir. Kelime ilişkilendirme ve kavramsal anlama testlerini uygulamadan bir hafta önce ön test ve uygulamadan sonra son test olarak kullanmıştır. Sonuçta, Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile gerçekleştirilen ders sürecinin öğrencilerin kavramsal anlamalarının artırılmasında ve su kirliliği ile ilgili

sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğunu görmüştür. Yalçınkaya (2018) çalışmasında kelime ilişkilendirme testi ile uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimi incelemiştir. Sonucunda öğrencilerin anahtar kavramlara verdikleri cevap kelime sayılarının arttığını, kelime ilişkilendirme testinin kavramsal anlamayı belirlemede uygun bir araç olduğunu görmüştür. Aydemir (2014) kelime ilişkilendirme testini, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin beşeri coğrafya kavramlarına ilişkin algılarını belirlemek ve seçilen kavramlardan göç, nüfus, yerleşme ve kentleşme kavramlarına yönelik kavram yanılgılarını incelemek amacıyla kullanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin kavram algılarının ve kavram yanılgılarının bireysel farklılıklara göre değişebileceğini bulmuştur. Kelime ilişkilendirme testleri ile öğrencilerdeki kavram yanılgılarının belirlenebileceğini ve bu yanılgıların sebeplerinin neler olabileceğine yönelik fikir sahibi olunabileceğini görmüştür. Ekici ve Kurt (2014) başka bir çalışmada öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanarak “AIDS” kavramı konusundaki bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak, belirlenen tüm kategorilerde öğretmen adaylarının AIDS kavramı konusunda geniş alternatif kavramlara sahip olduklarını belirlemişlerdir. Özata Yücel ve Özkan (2014) ise çalışmalarında, Fen Bilimleri öğretmen adaylarının çevre algılarını tespit etmek için 122 kişiye Kelime İlişkilendirme Testi uygulamışlardır. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda günümüz bilimsel öğretilerinde yer alan bütünleşik, düzenli ve işlevselliği olan çevresel kavram algısı oluşturma noktasında bir takım eksikliklerin bulunduğunu görmüşlerdir. Yüce ve Önel (2015) araştırmalarında kelime ilişkilendirme testi ile fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmayı, tarama modelinde yürütmüşlerdir. Sonuçta, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğin dört unsuru olan tür çeşitliliğini, ekosistem çeşitliliği, genetik çeşitliliği ve ekolojik olaylar çeşitliliğini biyoçeşitlilik ile ilişkili temel kavramlar olarak zihinlerinde ilişkilendirdiklerini görmüşlerdir. Ayrıca sistematik, biyoteknoloji, ekoloji, genetik ve biyoçeşitliliğin korunması gibi kavramların da çalışmanın sonucunda öğretmen adayları tarafından biyoçeşitlilik ile ilişkilendirilen diğer önemli kavramlar olduğunu belirlemişlerdir. Atabek Yiğit (2016)’in çalışmasının amacı ise, kelime ilişkilendirme

testi kullanarak fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı temel kimya kavramlarındaki bilişsel yapılarını tespit etmektir. Çalışmanın sonucunda, katılımcıların verilen temel kavramlar ile ilgili bilişsel yapılarında “bileşik-molekül” ilişkisinin güçlü olduğunu fakat en fazla “iyon” kavramı ile ilgili eksikliklerinin bulunduğunu belirlemiştir. Ayrıca katılımcıların bilgiyi tanımlama ve betimleme yapabildiklerinin fakat bilgiyi kıyaslama ve yorumlamada eksikliklerinin olduğunu görmüştür. Karaca (2018)’nın çalışmasının amacı, kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli meslek grupları hakkındaki algılarını, varsa kavram yanlışlarını ve öğrencilerin gelecekte meslek seçimlerine etki edecek faktörleri belirlemektir. Çalışma grubunun meslekler konusundaki bilişsel yapıları, anahtar kavram ve cevap kavram arasındaki uzak ve yakın ilişkilendirmeleri kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla ortaya koymuştur. Sonuçta; öğrencilerin verilen meslekler hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları ve bu mesleklere yönelik kavram yanlışlarının olmadığı görülmüştür.

### **2.3 LİTERATÜR TARAMASININ SONUCU**

Araştırmanın kuramsal çerçevesinde ele alındığı üzere öğrencinin bir probleme çözüm bulabilmesi, kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilmesi ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi için kavramsal anlamasını sağlamış olması gerekir. Var olan kavramlarla yeni edindiği kavramları birleştirebilmesi, aralarında ilişki kurabilmesi kavramsal anlamasını geliştirir. Fen, hayatın her alanında olduğu için bunu fen anlamında gerçekleştirmesi oldukça önemli görülmüştür. Kavramsal anlamının geliştirilmesi literatürde de görüldüğü üzere birçok farklı yöntem-tekni, araç kullanılarak sağlanabilir. Bunu kavram karikatürü kullanarak sağlamanın da etkili bir yöntem, etkili bir araç olduğu literatür taraması sonucunda görülmüştür. Bu çalışmanın literatür taramasında da görüldüğü üzere kavram karikatürleri, argümantasyon, bilgisayar destekli öğretim, proje tabanlı öğretim, yaşam temelli öğrenme, farklılaştırılmış öğretim, akran öğretimi, STEM etkinlikleri, biçimlendirici değerlendirme yöntemi, bilimsel oyuncak kullanımı gibi birçok yöntem kullanılarak kavramsal anlamının belirlendiği, değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Riemeier,

Fleischhauer, Rogge ve Von Aufschnaiter (2009) ve Tola (2015)'in argümantasyon yöntemini; Tokiz (2013)' in ise kavram karikatürlerini kullanarak öğrencilerin kavramsal anlamalarının tespit ettikleri çalışmalar hariç, diğer ele alınan tüm çalışmalardaki yöntemlerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı, geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kavramsal anlamının gelişip gelişmediğini belirleyebilmek ve nasıl geliştiğini değerlendirebilmek için onu ölçmek gerekir. Geleneksel ölçme-değerlendirme teknikleri kavramsal anlamayı ölçmede yetersiz kaldığı için son yıllarda doğrudan bilgiyi değil de bilginin nasıl oluştuğunu, birbirleriyle ilişkilendirmesinin nasıl olduğunu ölçen alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri ortaya çıkmıştır. Kavramsal Anlama Testleri ve Kelime İlişkilendirme Testleri de bu alternatif tekniklerdendir. Bu testler öğrencilerin kavramları birbirleriyle nasıl ilişkilendirdiklerini ve ilişkililik düzeylerinin ne derece olduğunu, bu kavramlara nasıl anlamlar yüklediklerini, yanlış anlamalarının olup olmadığını, ön bilgileriyle son bilgileri arasında bağlantı kurup kurmadıklarını yani kavramsal anlamalarını belirleyen ve değerlendiren testlerdir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, geçerlik ve güvenirlik, verilerin toplanması ve verilerin analizine dair alt başlıklar yer almaktadır.

#### 3.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Bu çalışmada ortaokul 5. sınıf Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test - son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır (Karasar, 1999). Bu çalışmada kullanılan tek gruplu ön test - son test zayıf deneysel desende gruba bağımsız değişken uygulanır. Bağımsız değişkenin henüz etkili olmadığı deney öncesi ölçme ve bağımsız değişkenin etkili olduğu deney sonrası ölçme yapılır. Ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir. Burada bağımsız değişken 5E modeli temel alınarak kavram karikatürleriyle işlenen ders, bağımlı değişken ise öğrencilerin kavramsal anlamalarıdır. Ön test ve son test olarak grubun kavramsal anlamalarını değerlendirmek amacıyla hem Kavramsal Anlama Testi (KAT) hem de Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır. Böylelikle kelime ilişkilendirme testi kullanılarak öğrencilerin kavramları zihinlerinde nasıl (hangi kavramlarla) ilişkilendirdikleri, kavramsal anlama testi kullanılarak ise bu ilişkilendirmelerin bilimsel olarak doğru ve anlamlı olup olmadığı incelenmek istenmiştir. Tablo 1’de araştırmanın simgesel görünümü görülebilir.

Tablo 1. Araştırma Deseni Modeli

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test
Tek Grup	Kavramsal Anlama Testi (KAT)	- 5E Modeli İle Öğretim	KAT
	Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)	- Kavram Karikatürleri	KİT

### 3.2 ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubunu Sakarya ili, Kocaali ilçesinde bulunan bir ortaokulun 5. sınıfında öğrenim gören 12 öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunun seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi seçkisiz olmayan örneklemedir ve “bazı sınırlılıklar sebebiyle örneklemin rahat ulaşılabilir, uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi” şeklinde tanımlanır (Büyüköztürk ve diğ., 2010). 5. sınıf öğrencileri ilkökul düzeyinden ortaokul düzeyine yeni geçiş yapan öğrenciler oldukları için onlara Fen Bilimleri dersini sevdirmek, derse olan ilgilerini ve motivasyonlarını artırmak, derste çoğunlukla onların aktif olacağı bilincini kazandırmak amacıyla bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin seçilmesi uygun bulunmuştur.

### 3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırma “ Madde ve Değişim” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. “Madde ve Değişim” ünitesinde yer alan kavramlar soyut kavramlar oldukları için öğrenciler bu kavramları anlamakta zorluk yaşamakta, yanlış anlamakta ve kavramları birbirleriyle doğru ve anlamlı bir şekilde ilişkilendiremedikleri için bilimsel olarak doğruluğu olmayan anlamalar gerçekleştirmektedirler (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Duman ve Avcı, 2006; Turgut ve Gürbüz, 2011; Çelikler ve Kara, 2016; Demircioğlu ve Vural, 2016). Bu sebeplerden dolayı çalışmada “Madde ve Değişim” ünitesinin seçilmesi uygun bulunmuştur.



Araştırmada veri toplama araçları olarak 5. sınıf “Madde ve Değişim” ünitesi ile ilgili Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır.

### **3.3.1 Kavramsal Anlama Testi (KAT)**

Araştırmada öğrencilerin konu ile ilgili kavramsal anlamalarını tespit etmek amacıyla kullanılacak olan Kavramsal Anlama Testini oluşturmaya başlamadan önce Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu’nun 5. sınıf Fen Bilimleri dersi “Madde ve Değişim” ünitesi kazanımları incelenmiş ve ders kitabında verilmiş olan kavramlar listelenmiştir. Daha sonra bu kavramlarda gözlenen kavram yanlışları literatür taraması yapılarak belirlenmiştir. Tüm bu kazanımlar ve kavramlar doğrultusunda ona uygun Kavram Analiz Tablosu (EK-1) oluşturulmuştur. Oluşturulan Kavram Analiz Tablosu ile test sorularının içerik geçerliği sağlanmıştır.

Soru havuzu oluşturulmuş ve bu sorular kavram analiz tablosuna göre gruplandırılmıştır. Kazanımlar dikkate alınarak birinci aşaması test, ikinci aşaması teste verilen cevabın nedeninin açıklanması istendiği iki aşamalı sorular ve açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Ünite kazanımlarının ve hedef düzeylerinin aynı tablo üzerinde gösterildiği bir Belirtke Tablosu (EK-2) oluşturulmuştur. Oluşturulan Belirtke Tablosu ile test sorularının içerik geçerliği sağlanmıştır.

Testin kapsam geçerliğini sağlamak için ise 3 Fen Bilimleri öğretmeni ve Fen Eğitimi bölümünde görevli 3 alan uzmanından uzman görüşleri alınmıştır. Alınan bu uzman görüşleri doğrultusunda test sorularında gereken düzeltmeler ve değişiklikler yapılmıştır.

Hazırlanan test, farklı ortaokullarda okuyan toplam 144 5. sınıf öğrencisine uygulanmış ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Güvenirlik analizi sadece iki aşamalı soruların olduğu 13 test maddesi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Açık uçlu sorularda uzman görüşleri yeterli sayılmıştır. İki aşamalı test sorularından oluşan 13 maddenin puanlaması; doğru cevap ve tam açıklamaya 4 puan, doğru cevap ve kısmen açıklamaya 3 puan, doğru cevap ve yanlış açıklamaya 2 puan, doğru cevap ve boş bırakılan açıklamaya 1 puan, yanlış cevaba 0 puan şeklinde gerçekleştirilmiştir. Puanlama Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kavramsal Anlama Testinin Maddelerinin Puanlaması

Açıklama	Puanlama
Doğru cevap - tam açıklama	4 puan
Doğru cevap - kısmen açıklama	3 puan
Doğru cevap - yanlış açıklama	2 puan
Doğru cevap - boş bırakılan açıklama	1 puan
Yanlış cevap	0 puan

Yapılan analizler sonucunda testte yer alan 1 numaralı maddenin, madde ayırt edicilik indeksi 0.19'dan ( $r_{jx} < 19$ ) düşük olması sebebiyle testten çıkarılmıştır. Testten çıkarılan bu maddeden sonra diğer 12 maddenin güvenilirlik analizi Cronbach's Alpha değeri hesaplanılarak yapılmıştır. Sonuçta 0,717 olarak bulunan Cronbach's Alpha değeri, testin güvenilirliğe sahip bir test olduğunu göstermiştir. Bu şekilde son hali verilmiş 12 test maddesinden ve 7 açık uçlu sorudan oluşan Kavramsal Anlama Testi EK-3'te sunulmuştur. Buna göre kavramsal anlama testinden alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan 76'dır.

### 3.3.2 Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Kelime ilişkilendirme testleri öğrencilerdeki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak, bilişsel yapılarını belirlemek ve kavramsal anlamalarını tespit etmek amacıyla kullanılır (Çepni, Özmen ve Bakırcı, 2012). Bu araştırmada öğrencilerin kavramsal anlamalarını tespit etmek için kullanılan veri toplama araçlarından bir diğeri Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)' dir. Kelime İlişkilendirme Testi (EK-4) araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan kelime ilişkilendirme testinin ilk sayfasında testin hangi amaçla yapıldığına ve nasıl uygulanacağına dair açıklamaların yer aldığı bir yönerge bulunmaktadır. Sonraki sayfalarda ise araştırmacının ünite kavramlarını ön plana alarak belirlediği anahtar kavramlar yer almaktadır. Bu anahtar kavramlar “Erime, donma, buharlaşma, kaynama, yoğuşma, süblimleşme, kırılgılaşma, ısı, sıcaklık ve ısı alışverişi” şeklinde sıralanmıştır. Burada anahtar kavramlardan her biri ayrı bir sayfaya yazılmıştır. Sayfalardaki anahtar kavramlar 10'ar defa alt alta sıralanmıştır. Uygulamada bu şekilde sıralanmış olmasının sebebi, öğrencilerin zincirleme cevap kelime yazmalarını önlemek ve her

seferinde anahtar kelimeye geri dönmelerini sağlamaktır (Bahar vd., 1999). Öğrenci, yazdığı her kelimedede anahtar kavrama tekrar dönmediğinde yazdığı kelimenin aklına getirdiği diğer başka kelimeleri cevap kelime olarak sıralayabilir. Bu da testin amacının dışına çıkmasına neden olmaktadır (Bahar ve Özatlı, 2003). Hazırlanan teste ait yönerge sayfası ve anahtar kavramların yazımına ilişkin bir örnek Şekil 1 ve Şekil 2’de sunulmuştur.

### KELİME İLİŞKİLENDİRME YÖNERGE

Bu çalışmanın amacı "Madde ve Değişim" ünitesinde yer alan bazı anahtar (uyarıcı) kelimelerin aklınıza hangi ilgili kelimeleri getirdiğini bulmaya çalışmaktır.

- İlk sayfada verilen anahtar kavramı kendinize söyleyin ve aklınıza gelen ilk kelimeyi mümkün olduğunca hızlı olarak ilk satırdaki anahtar kelimenin karşısındaki boşluğa yazın.
- Diğer boşlukları da aynı şekilde aklınıza gelen anahtar kelime ile ilgili cevaplarla doldurun.
- Kesin bir doğru cevap olmadığından aklınıza gelen kelimeler konusunda seçme yapmayın.
- Her anahtar kavram için sadece 60 saniye süreniz vardır. Bu nedenle cevaplarınızı mümkün olduğu kadar hızlı yazmaya çalışın.

Şekil 1. Kelime ilişkilendirme testi yönerge sayfası

### ERİME

Erime .....  
Erime .....  
Erime .....  
Erime .....  
Erime .....  
Erime .....  
Erime .....  
Erime .....  
Erime .....  
Erime .....

Şekil 2. Kelime ilişkilendirme testi anahtar kavram örneği

### 3.4 GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Bu çalışmada kullanılan veri toplama aracı olan Kavramsal Anlama Testinin içerik geçerliği Kavram Analiz Tablosu ve Belirtke Tablosu sağlanmıştır. Testin görünüş geçerliğini sağlamak için ise 3 Fen Bilimleri öğretmeni ve Fen Eğitimi bölümünde görevli 3 akademisyenden uzman görüşleri alınmıştır.

Geçerlik sağlandıktan sonra hazırlanan kavramsal anlama testi, farklı ortaokullarda okuyan toplam 144 5. sınıf öğrencisine uygulanmış ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Güvenirlik analizi sadece iki aşamalı soruların olduğu 13 test maddesi üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Kelime İlişkilendirme Testi ise, araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır.

### 3.5 VERİLERİN TOPLANMASI

#### 3.5.1 Uygulama Öncesi

Öğrencilerin kavramsal anlamalarının araştırılması, değerlendirilmesi sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilen Kavramsal Anlama Testi (KAT) ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır. Kavramsal anlama testinin güvenilirliği analiz edilirken sadece iki aşamalı test maddeleri dikkate alınmış, açık uçlu sorularda uzman görüşü yeterli olmuştur.

Veri toplama işleminden önce araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Kavramsal Anlama Testi'nin öğrencilere uygulanabilmesi için ilgili ortaokul müdürlüğünden ve Kocaali İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nden uygulama izinleri alınmıştır (EK-5).

Kavramsal Anlama Testi ve Kelime İlişkilendirme Testi tek grupta yer alan öğrencilere uygulama sürecine başlanmadan 2 hafta önce ön test olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacı tarafından hazırlanan kelime ilişkilendirme testinin ön test uygulamasına geçilmeden önce öğrencilere bu testin nasıl yapılacağına yönelik olarak hazırlanan yönerge sayfası (Şekil 1) dağıtılmış ve test hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmanın

anahtar kavramlarına yönelik olarak yapılan uygulamadan önce alıştırma olması amacıyla anahtar kavramların dışında olan bir örnek kavram verilerek hazırlık uygulaması yapılmıştır.

Çalışmanın temelini oluşturan kavram karikatürleri araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (EK-6). Geliştirilen bu kavram karikatürleri haftalık olarak (4 saat) hazırlanan her bir ders planının içerisine dahil edilmiştir. Uygulama sürecinin ders planları EK-7’de verilmiştir. Kavram karikatürleri ile desteklenmiş olan bu ders planları yapılandırmaı yaklaşıma uygun olan 5E Modeli kullanılarak hazırlanmıştır. 5E modeli “Girme (Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate)” kısımlarından oluşmaktadır. Hazırlanan kavram karikatürleri her bir ders planında, planın çoğunlukla daha uygun olduğu “Keşfetme ve Derinleştirme” kısımlarına entegre edilerek kullanılmıştır. Kavram karikatürleri “Keşfetme” aşamasında, öğrencilerin problemin farkına varmaları ve bu problemle ilgili çözüm yolları üretebilmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Bu kısımda öğrencilerin konu hakkındaki fikirleri ön plana çıkarılmak istenmiştir. Derinleştirme aşamasında ise öğrencilerin konuya farklı açılardan bakabilmelerini sağlamak, eski bilgileri ile yeni edindikleri bilgileri ilişkilendirerek kavramsal anlamalarının gelişmesine yardımcı olmak amacıyla kullanılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu’nun 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim nitesi kazanımları ve konunun önerilen işleme süreleri incelenmiş ve her bir kavram karikatürü 4 ders saati içerisinde işlenecek olan kavramlardan herhangi birini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu kavram karikatürleri tasarlanırken, uygulama sürecine başlamadan önce literatür taraması yapılarak belirlenmiş olan kavram yanılığları dikkate alınmıştır. Hazırlanan 7 adet kavram karikatüründe ünite kazanımlarının tamamı kullanılmış ve kazanım tablosu dikkate alınmıştır.

Tablo 3’te kavram karikatürlerinin ilişkili olduğu kazanımlar ve bu karikatürlerin 5E modeli temel alınarak hazırlanan ders planlarının hangi aşamasında kullanıldıkları verilmiştir. nite kazanımları ise ayrıca EK-8’de belirtilmiştir.

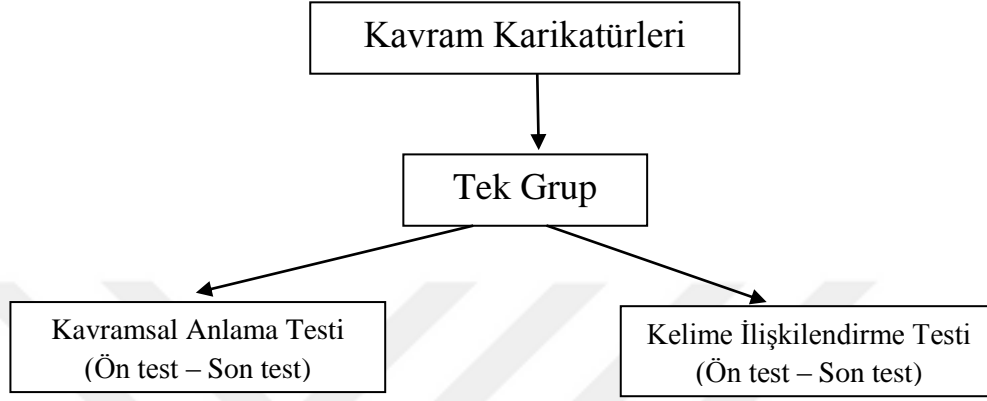
Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Karikatürlere Ait Olan Kazanımlar ve Ders Planındaki Aşaması

Ders Planı	Karikatür No	Kazanım	5E Modeli Aşaması
Ders Planı I	1	5.4.1.1 Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	Derinleştirme
Ders Planı II	2	5.4.1.1 Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	Keşfetme
Ders Planı III	3	5.4.2.1 Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.	Derinleştirme
Ders Planı IV	4	5.4.3.1 Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.	Keşfetme
Ders Planı V	5	5.4.3.2 Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.	Derinleştirme
Ders Planı VI	6	5.4.4.1 Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	Derinleştirme
Ders Planı VII	7	5.4.4.2 Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.	Keşfetme

Kavram karikatürü kullanmanın amaçlarından birisi grup içerisinde tartışma ortamı yaratmak, bilimsel düşünmeyi sağlamak olduğu için kullanılan karakterlerin söyledikleri sözler eşit düzeyde ve içinde mizah olmayacak şekilde verilmiştir. Karikatürlerde ön planda bir olay gerçekleşmiştir ve bu olaya yönelik olarak ilgili karakter soru sormuştur. Karikatürlerde geçen olaylar, günlük hayattan örnekler teşkil etmektedir. Bu sayede de öğrencilerden olaya yeni bir bakışla bakmaları beklenmektedir. Her bir karikatürdeki karakterler olay örgüsü kurgulandıktan sonra oluşturulmuş ve toplam karakter sayısı en fazla 5 olarak belirlenmiştir. Soru soran karakter haricindeki diğer karakterler sorulan soruya düşündükleri cevapları vermişlerdir. Karikatürlerdeki olaylar, karakterler, konuşma balonları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Çizimler ise araştırmacının yardımı ve tarifıyla uygulamanın yapıldığı ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören, resim yeteneği yüksek olan bir kız öğrenci tarafından yapılmıştır.

### 3.5.2 Uygulama Süreci

Uygulamanın veri toplama süreci 2017-2018 eğitim-öğretim yılının Ocak-Şubat aylarında, 7 haftada (toplamda 28 ders saati) gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki Şekil 3'te verilerin toplanması sırasında yürütülen işlemler şematize edilerek gösterilmiştir.



Şekil 3. Veri toplama sırasında yürütülen işlemler

Veriler toplanırken, son hali verilmiş olan kavramsal anlama testinin tüm maddeleri öğrencilere uygulanmış ve puanlama ona göre gerçekleştirilmiştir.

Kelime ilişkilendirme testinde her anahtar kavram için öğrencilere 1'er dakika zaman verilmiştir. Öğrenciler bu zaman zarfında anahtar kavramla ilişkili kurdukları cevap kelimeleri yazmışlardır.

Veri toplama süreci toplamda 7 hafta olduğundan dolayı 7 adet kavram karikatürü hazırlanmıştır. Kavram karikatürleri verilerin toplanması sürecinde kullanılmıştır fakat onlara yönelik analizler gerçekleştirilmemiştir.

Hazırlanmış olan kavram karikatürleri dersin, ders planlarında yer alan bölümlerinde öğrencilere kağıda renkli çıktı şeklinde dağıtılmış ve aynı zamanda resim olarak projeksiyon cihazıyla sınıf perdesine yansıtılmıştır. Öğrencilerden kendilerine dağıtılan kağıtlara karikatürdeki hangi karakterin düşüncesine katıldıkları ve bunun nedenini yazmaları istenmiştir. Oluşan bu cevap kağıtları cevaplama işlemi bittikten sonra öğrencilerden geri toplanmıştır.

### 3.5.3 Uygulama Sonrası

Kavramsal Anlama Testi ve Kelime İlişkilendirme Testi tek grupta yer alan öğrencilere uygulamadan 1 hafta sonra son test olarak gerçekleştirilmiştir.

Kavramsal Anlama açık uçlu test maddelerinin puanlaması; açıklama olmayan maddelere 0 puan, eksik açıklama olanlara 2 puan, tam açıklamaya 4 puan şeklindedir. Puanlama Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Kavramsal Anlama Testi Açık Uçlu Test Maddelerinin Puanlaması

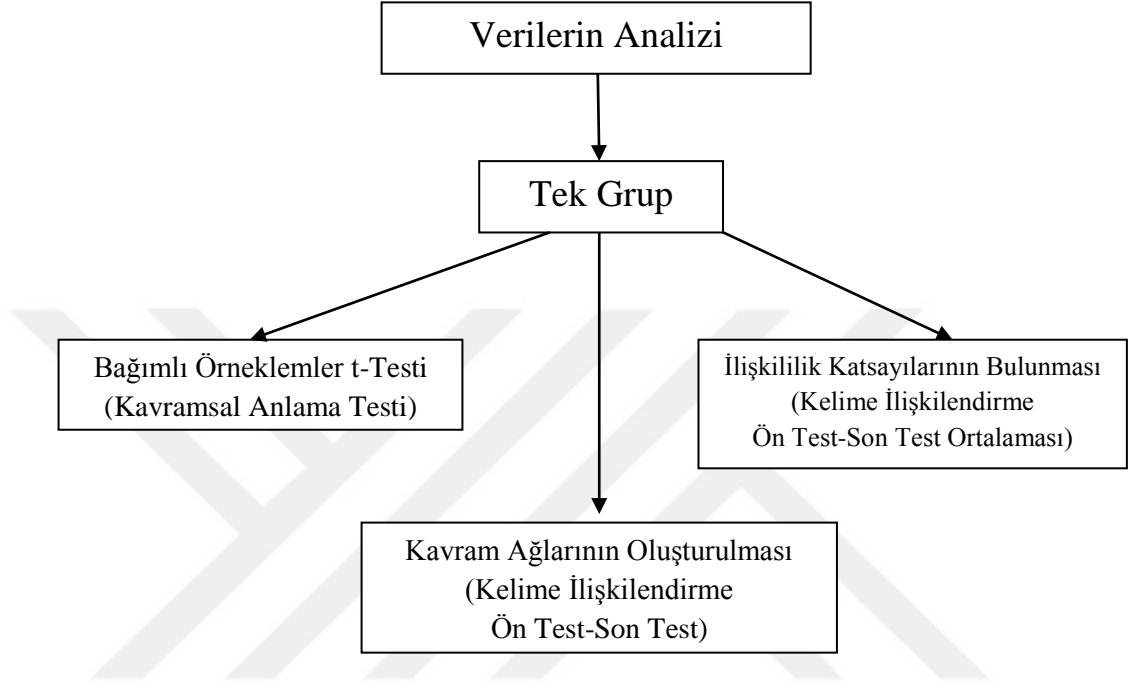
Açıklama	Puanlama	İçerik
Tam açıklama	4 puan	İçerikle ilgili tüm kavramları vermesi
Eksik açıklama	2 puan	İçerikle ilgili kavramlardan çoğunu vermesi
Açıklama yok	0 puan	İçerikle ilgili hiçbir kavram vermemesi

Kelime ilişkilendirme ön test ve son test sonrasında alınan veriler anahtar kavramlarla birlikte, öğrencilerin bu anahtar kavramlara verdikleri cevap kelimelerin yer aldığı frekans tablolarına kaydedilmiştir.



### 3.6 VERİLERİN ANALİZİ

Aşağıdaki Şekil 4'te verilerin analizi sırasında yürütülen işlemler şematize edilerek gösterilmiştir.



Şekil 4. Verilerin analizi sırasında yürütülen işlemler

Araştırmada ön test ve son test olarak kullanılan kavramsal anlama testinden elde edilen nicel veriler SPSS 23 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin aldıkları puanlar belirlendikten sonra grubun Kavramsal Anlama ön test-son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Ak'a (2008: 10) göre, kişi sayısının 30'un altında olduğu durumlarda Shapiro-Wilk testi uygulanabilir. Kullanılan SPSS programının normallik analizinin veri sonuçlarında grubun kişi sayısı 30'un altında olduğu için Shapiro-Wilk testinin sonuçları dikkate alınmıştır. p yani anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olan durumlarda test, normal dağılım gösteriyor demektir. Yani, "Normal dağılımla aralarında fark yoktur" ifadesi olan yokluk hipotezi kabul edilir. Burada ön test ve son testin anlamlılık değeri 0,05'ten büyük çıktığı için testin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiş ve

parametrik analizlerin uygunluğuna karar verilmiştir. Bu amaçla yapılan analiz sonuçları Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Kavramsal Anlama n Test Puanları Dağılımına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	İstatistik	Shapiro-Wilk		arpıklık	Basıklık
		Sd	p		
n test	0,927	12	,349	-0,845	0,586

$p > 0,05$

Tablo 5’e bakıldığında  $p > 0,05$  olduğu için grubun kavramsal anlama n test puanlarının normal dağılım gösterdiği grlmektedir. Ayrıca arpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 arasında değerler almışsa, test normal dağılım gösteriyor demektir (Kalaycı, 2016).

Tablo 6. Öğrencilerin Kavramsal Anlama Son Test Puanları Dağılımına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	İstatistik	Shapiro-Wilk		arpıklık	Basıklık
		Sd	p		
Son test	0,894	12	,134	-0,920	-0,634

$p > 0,05$

Tablo 6’ya bakıldığında  $p > 0,05$  olduğu için grubun kavramsal anlama son test puanlarının normal dağılım gösterdiği grlmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 arasında değerler aldığı için test normal dağılım göstermiştir (Kalaycı, 2016). Bu nedenle sonrasında tek gruplu ön test – son test verileri, bunun için uygun olan Bağımlı rneklemler t- Testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Kelime ilişkilendirme ön test ve son test verilerinin analizi; anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerin sayısı, kelimeler arasında kavram ağlarının oluşturulması ve ilişkililik katsayılarının bulunması şeklinde yapılmıştır. n test ve son test kavram

ağları oluşturulmaya başlanmadan önce öğrencilerin anahtar kavramlara yönelik olarak verdikleri cevap kelimeler, frekans tablosuna kaydedilmiştir. Ön test ve son test sonucu oluşan frekans tabloları EK-9’da verilmiştir. Sonrasında bu frekans tablolarına bakılarak kavram ağları oluşturulmaya başlanmıştır. Kavram ağlarının oluşturulmasında bilişsel yapıda bulunan kavram ilişkilerini net bir şekilde göstermesi amacıyla Bahar ve diğ. (1999) tarafından ortaya konulan kesme noktası (KN) tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğe göre; kelime ilişkilendirme testinde yer alan herhangi bir anahtar kavram için en fazla verilen cevap kelimenin belli sayıda aşağısı kesme noktası olarak kullanılır. Bu cevap frekansı ve bu frekansın üstünde bulunan cevaplar kavram ağının ilk kısmındaki bölüme yazılır. Daha sonra kesme noktası belirli aralıklar ile aşağıya çekilir ve tüm anahtar kavramlar kavram ağında çıkıncaya kadar işlem devam eder. Her bir kesme noktası aralığında ortaya çıkan kavramlar o aralıktaki öğrenci sayısı kadar tekrar edilmiş demektir (Işıklı, Taşdere ve Göz, 2011). Bu çalışmada uygulamanın yapıldığı kişi sayısı 12 olduğu için en yüksek kesme noktası olarak 10 ve 10’ un üzerinde verilen cevap kelime sayısı kabul edilmiştir. Yani yüksek kesme noktaları daha çok öğrencinin ortak cevabı olmuştur. Sonrasında kesme noktası 5 frekans aralığı azaltılarak, 10-5 arası olacak şekilde aşağı çekilmiştir. Bu çalışmada 5’ten az yazılan cevap kelimeler kavram ağına dahil edilmemiştir. Kavram ağları oluşturulurken her bir kesme noktasının anahtar kavramla cevap kelimeler arasındaki ilişkisini gösteren çizgilerin kalınlığı farklı gösterilmiştir. Bir anahtar kavramla ilgili kelime sayısı 10 ve 10’dan fazla olan kelimeler koyu renk çizgiyle, 10-5 arası olanlar daha az koyulukta gösterilmiştir (Burada ilgili anahtar kavram da aynı koyulukta metin kutusu içerisine alınmıştır).

Kelime ilişkilendirme testinin verilerinin analizinde kullanılan diğer bir yol ise, tüm anahtar kavramların birbirleri ile olan ilişkililik katsayılarına bakmak olmuştur. Burada öncelikle ayrı ayrı her öğrencinin anahtar kelime çiftleri arasında kurdukları ilişkililik katsayıları hesaplanmıştır. Bu ilişkililik katsayıları Garskoff ve Houston (Bahar vd., 1999) tarafından geliştirilen formül kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formülde ilişkililik katsayıları 0 ve 1 arasında değerler almaktadır. “0” değeri tamamen ilişkisiz, “1” değeri mükemmel bir ilişki olduğunu göstermektedir.

$$\text{İlişkililik katsayısı} = \frac{\Sigma A.B}{\Sigma n^2 - 1}$$

Burada,

A: Ortak verilmiş cevap kelimenin A anahtar kavramına karşılık olarak verildiği sıra numarası

B: Ortak verilmiş cevap kelimenin B anahtar kavramına karşılık olarak verildiği sıra numarası

n: Anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayılarının en fazla olanı

İlişkililik katsayılarının hesaplamaları için şu şekilde bir örnek verilebilir:

Tablo 7. İlişkililik Katsayısının Hesaplanmasına Yönelik Bir Öğrencinin “Erime” ve “Donma” Anahtar Kavramına Verdiği Cevap Kelimeler ve Sıra Numarası

Anahtar Kavram: Erime		Anahtar Kavram: Donma	
Cevap kelimeler Numarası	Sıra	Cevap kelimeler numarası	Sıra
Buz	7	Su*	6
Yağ	6	Meyve suyu	5
Altın	5	Kola	4
Su*	4	Yoğurt	3
Plastik**	3	Dondurma	2
Silgi	2	Plastik**	1
Çikolata	1		

\*/\*\* Anahtar kavramlara verilen ortak cevap kelimeler

İlişkililik katsayıları hesaplanırken öncelikle anahtar kavrama verilen cevap kelimelerin en altta yer alanına “1” sıra numarası verilir. Sonra iki anahtar kavram arasındaki ortak cevap kelimeler bulunur ve bunların sıra numarası birbiriyle çarpılır. Çarpılan ortak cevap kelimelerin toplamı, anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayılarının en fazla olanının kareler toplamının 1 eksiğine bölünür.

$$\text{İlişkililik katsayısı} = \frac{(6 \times 4) + (3 \times 1)}{7^2 + 6^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 - 1} = 0,194$$

Ön test ve son test olarak, ayrı ayrı her bir öğrencinin anahtar kavramlar arasında kurduğu ilişkililik katsayıları hesaplanmıştır. Sonrasında öğrencilerden elde edilen ilişkililik katsayılarının ön test – son test ortalamaları bulunmuştur.

Kavram karikatürleri, bir veri toplama aracı olmadığından dolayı yalnızca uygulama sürecinde kullanıldığı için onların analizleri gerçekleştirilmemiştir.



## **BÖLÜM IV**

### **BULGULAR**

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara ve istatistiksel analizlere yer verilmiştir.

#### **3.1 ALT PROBLEMLERE İLİŞKİN BULGULAR**

1. Birinci alt problem “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin kavramsal anlama düzeyine anlamlı bir şekilde etki etmekte midir?” şeklinde tanımlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle araştırmaya katılan 12 öğrencinin kavramsal anlama ön testinden ve son testinden aldıkları puanlar belirlenmiş ve bu puanların ortalama değerleri bulunmuştur. Kavramsal anlama ön test puan ortalaması 29,41; kavramsal anlama son test puan ortalaması 51,00 bulunmuştur. Ön testten alınan en düşük puan 11,00; en yüksek puan 56,00’dır. Son testten alınan en düşük puan 14,00; en yüksek puan 76,00’dır.

Kavramsal anlama ön test ve son test verilerinin analizine göre her iki test de normal dağılım gösterdiği için grubun ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak amacıyla Bağımlı Örneklem t-Testi uygulanmasına karar verilmiştir ve analiz sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Kavramsal Anlama Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	Bağımlı Örneklem t-Testi			p
		Ortalama	Ss	Sd	
Ön test	12	29,41	14,51		
Son test	12	51,00	22,35		
Ön test – Son test	12		18,97	11	,002

$p < 0,05$

Tablo 8’de görüldüğü gibi grubun ön test ortalaması 29,41 iken son test ortalaması 51,00’e yükselmiştir.  $p < 0,05$  olduğu için grubun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etki göstermiş olduğu çıkarılabilir.

2. İkinci alt problem “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin kelime ilişkilendirme düzeyine anlamlı bir şekilde etki etmekte midir” şeklinde tanımlanmıştır.

Tablo 9’da kelime ilişkilendirme ön testinin anahtar kavramlarına ilişkin elde edilen en yüksek frekansa sahip üçer kelime gösterilmiştir.

Tablo 9. Kelime İlişkilendirme Ön Testinde En Yüksek Frekansa Sahip Kelimeler

Anahtar kavram	Kelime	Frekans
Erime	Su	9
	Yağ	8
	Buz	7
Donma	Kar	8
	Dondurma	7
	Buz	6
Buharlaştırma	Su	6
	Çay	5
	Deniz	5
Yoğuşma	Su	6
	Buz	5
	Süt	4

Kaynama	Çay	10
	Su	9
	Çorba	8
Süblimleşme	Su	6
	Buz	4
	Gaz	3
Kırağlaşma	Ot	5
	Buz	5
	Soğuk	4
Isı	Kalorifer	10
	Isı almak	8
	Soba	7
Sıcaklık	Güneş	8
	Kalorifer	7
	Soba	7
Isı alışverişi	Dokunmak	5
	El	5
	Sıcak	4

Tablo 9’da görüldüğü üzere en yüksek frekans “kaynama ve ısı” anahtar kavramlarında çıkmıştır. Yani 10 öğrenci “kaynama” anahtar kavramına “çay” kelimesini ve “ısı” anahtar kavramına “kalorifer” kelimesini yazmışlardır. “Su” cevap kelimesi ise, “buharlaşma-yoğuşma-süblimleşme” anahtar kavramlarında ortak olarak en yüksek frekans değerinde çıkmıştır.

Tablo 10’da kelime ilişkilendirme son testinin anahtar kavramlarına ilişkin elde edilen en yüksek frekansa sahip kelimeler gösterilmiştir.

Tablo 10. Kelime İlişkilendirme Son Testinde En Yüksek Frekansa Sahip Kelimeler

Anahtar kavram	Kelime	Frekans
Erime	Buz	11
	Su	8
	Dondurma	7
Donma	Su	10
	Buz	9
	Isı verme	8
Buharlaşma	Su	11
	Islak	7
	Çamaşır	6



Yoğuşma	Sıvı	8
	Isı verme	7
	Damla	6
Kaynama	Su	11
	Kaynama noktası	9
	Çay	8
Süblimleşme	Naftalin	12
	Kuru buz	10
	Gaz	9
Kırağlaşma	Katı	10
	Gaz	8
	Buz	7
Isı	Kalori	7
	Sıcaklık	6
	Enerji	5
Sıcaklık	Derece	8
	Celsius	7
	Termometre	5
Isı alışverişi	Sıcak	12
	Soğuk	12
	Isı alma	8

Tablo 10’da görüldüğü üzere en yüksek frekans “süblimleşme ve ısı alışverişi” anahtar kavramlarında bulunmuştur. Gruptaki tüm öğrenciler “süblimleşme” anahtar kavramına “naftalin” kelimesini, “ısı alışverişi” anahtar kavramına “sıcak ve soğuk” kelimesini yazmışlardır. “Su” cevap kelimesi “donma-erime-buharlaştırma-kaynama” anahtar kavramlarında, “buz” cevap kelimesi ise “erime-donma” anahtar kavramlarında ortak cevap olarak verilmiştir. Kelime ilişkilendirme son testinde, ön teste göre anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerin sayılarında artış gözlenmiştir.

Ön test ve son test sonucu oluşan, cevap kelimelerin yer aldığı ayrıntılı frekans tabloları EK-9’da sunulmuştur.

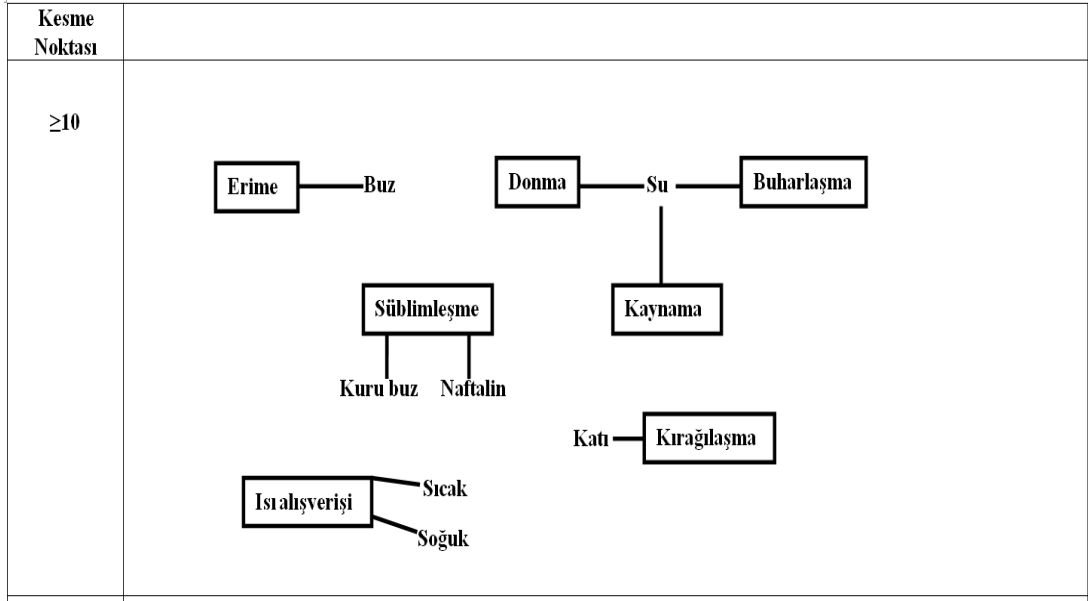
Oluşan frekans tablolarına bakılarak kavram ağları çizilmiştir. Kelime ilişkilendirme ön test ve son test verilerine yönelik olarak çizilen kavram ağları Şekil 5 ve Şekil 6’da verilmiştir.

Kesme Noktası	
≥10	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Kaynama</div> — Çay           <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Isı</div> — Kalorifer         </div>
10-5	

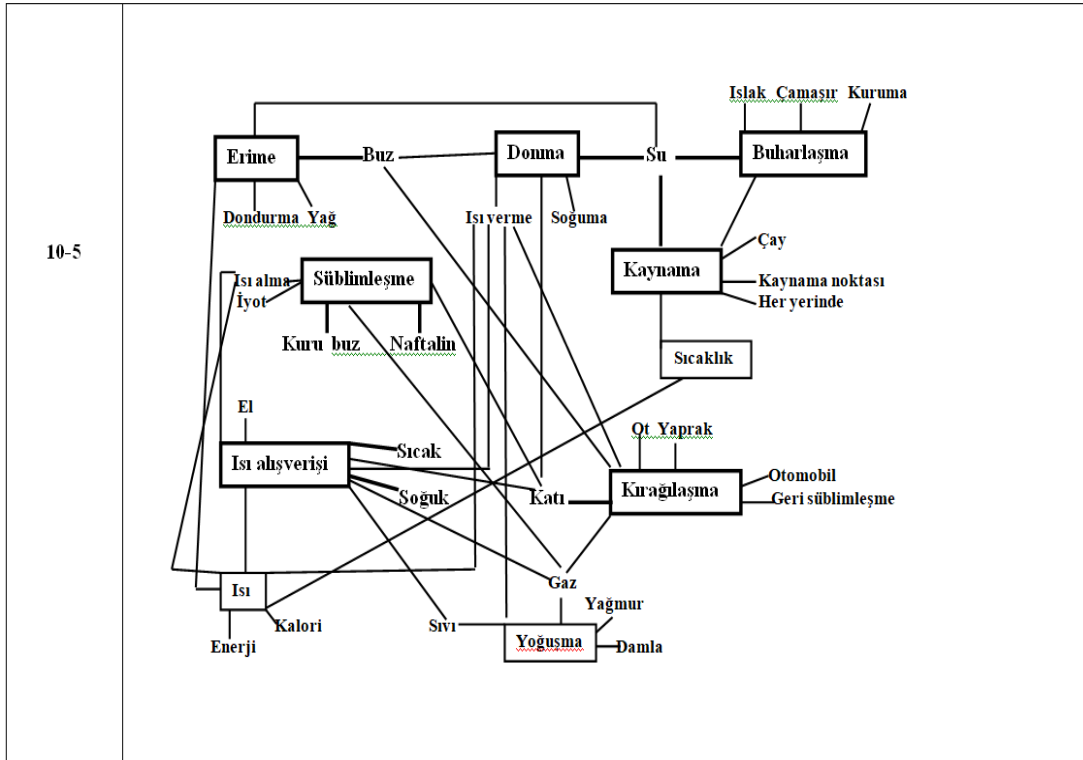
Şekil 5. Kelime ilişkilendirme ön test verilerine yönelik olarak çizilen kavram ağı

Şekil 5’te görüldüğü gibi 10 ve üzeri kesme noktası için öğrencilerin sadece “kaynama” anahtar kavramıyla “çay” kelimesini, “ısı” anahtar kavramıyla da “kalorifer” kelimesini ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Kesme noktası 10-5 için bu anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerde artış olduğu ve ayrıca diğer anahtar kavramların kavram ağına dahil olduğu belirlenmiştir. “Güneş, kalorifer” cevap kelimesi “ısı ve sıcaklık” anahtar kavramlarıyla; “çay”, “buharlaşma ve kaynama” anahtar kavramlarıyla; “su”, “erime-donma-süblimleşme-yoğuşma-kaynama-buharlaşma” anahtar kavramlarıyla; “buz”, “erime-donma-kırağlaşma-yoğuşma” anahtar kavramlarıyla; “dondurma”, “erime ve donma” anahtar kavramlarıyla; “ısı alma”, “erime ve ısı” anahtar kavramlarıyla ilişkilendirilmiştir. Fakat burada ısı alışverişindeki cevap kelimelerin hiçbir anahtar kavramla ve kelimeyle ilişkilendirilmediği görülmüş, anahtar kavramların da birbirleri ile ilişkilendirilmesine rastlanmamıştır.



Şekil 6. Kelime ilişkilendirme son test verilerine yönelik olarak çizilen kavram ağı



Şekil 6'nın devamı

Şekil 6'da görüldüğü gibi 10 ve üzeri kesme noktası için ön test verilerine göre son testte anahtar kavram sayıları ve onlara verilen cevap kelime sayıları artış göstermiştir. 10 ve üzeri kesme noktası için ön test kavram ağına sadece “kaynama

ve ısı” anahtar kavramları yer alırken; son test kavram ağında “ısı” kavramı yer almamış, “erime-donma-kaynama-buharlaşma-süblimleşme-kırağılaşma- ısı alışverişi” anahtar kavramları yer almıştır. “Su” cevap kelimesi, “donma-kaynama-buharlaşma” anahtar kavramlarıyla ortak olarak ilişkilendirilmiştir. “Buz”, “erime” anahtar kavramıyla; “kuru buz ve naftalin”, “süblimleşme” anahtar kavramlarıyla; “katı”, “kırağılaşma” ile; “sıcak ve soğuk”, “ısı alışverişi” anahtar kavramıyla ilişkilendirilmiştir.

10-5 arası kesme noktası için ise tüm anahtar kavramlar kavram ağında yer almıştır. Ayrıca burada cevap kelime sayılarında ve cevap kelimelerin anahtar kavramlarla ilişkililiklerinde oldukça artış olduğu görölmüştür. Ön test kavram ağından farklı olarak ise burada, anahtar kavramların da birbirleri ile doğrudan ilişkilendirilmesine rastlanmıştır. “Isı” anahtar kavramı “erime, ısı alışverişi ve sıcaklık” ile; “kaynama” anahtar kavramı “sıcaklık ve buharlaşma” ile ilişkilendirilmiştir.

“Buz” cevap kelimesi, “erime-donma-kırağılaşma” anahtar kavramları ile; “su”, “erime-donma-buharlaşma-kaynama” anahtar kavramlarıyla; “ısı alma”, “süblimleşme-ısı-ısı alışverişi” anahtar kavramları ile; “ısı verme”, “donma-ısı-ısı alışverişi-yoğuşma-kırağılaşma” anahtar kavramlarıyla; “katı”, “ısı alışverişi-süblimleşme-kırağılaşma-donma” anahtar kavramlarıyla; “sıvı”, “ısı alışverişi ve yoğuşma” anahtar kavramlarıyla; “gaz”, “ısı alışverişi, süblimleşme-kırağılaşma-yoğuşma” anahtar kavramlarıyla ilişkilendirilmiştir.

Ayrıca araştırma bulgularından kelime ilişkilendirme testi ile elde edilen verilerin kavramsal anlama testi ile elde edilen veriler ile uyum gösterdiği de görölmektedir. Örneğin; kavramsal anlama ön testte en az doğru cevaplanan sorular soru 12 (doğru cevaplanma yüzdesi %0), soru 16 (doğru cevaplanma yüzdesi %10) ve soru 19 (doğru cevaplanma yüzdesi %5)’dur. Bu soruların ilişkili olduğu anahtar kavramlar incelendiğinde, bunların “kaynama” ve “ısı alışverişi” olduğu görölmektedir. Kelime ilişkilendirme ön testinin verilerine göre oluşturulan kavram ağında “kaynama” anahtar kavramının “çay” kelimesi ile ilişkilendirildiği ve bilimsel olarak doğru bir anlamlandırmanın olmadığı ve ayrıca “ısı alışverişi” kavramının da kavram ağında ayrı bir adacık şeklinde diğer kavramlarla ve cevap kelimeler ile ilişkilendirilmeden verildiği görölmüştür. Bununla birlikte, kavramsal anlama son testinde tüm sorular

için doğru cevaplanma yüzdelerinde artış olduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde kelime ilişkilendirme son testinde aynı kesme noktası aralığında daha çok anahtar kavram ve bunlarla ilişkilendirmeler mevcuttur. Böylece kelime ilişkilendirme testi ve kavramsal anlama testi ile elde edilen verilerin uyumluluğu söz konusu olmuştur.

Kelime ilişkilendirme testi anahtar kavramlarının ayrı ayrı her bir öğrenci için hesaplanarak bulunan ön test ve son test ilişkililik katsayılarının ortalama değerleri Şekil 7 ve Şekil 8’de sunulmuştur. 0-1 arasında değer alabilen ilişkililik katsayısının değerinin artması kavramlar arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğunu, değerinin azalması ise daha zayıf ilişkinin kurulduğunu göstermektedir. “0” değeri tamamen ilişkisiz, “1” değeri ise mükemmel bir ilişki olduğu sonucunu vermektedir.

Şekil 7. Kelime İlişkilendirme Ön Test İlişkililik Katsayılarının Ortalamaları

	Donma	Buharlaşıma	Kaynama	Yoğuşma	Süblimleşme	Kırağlaşma	Isı	Sıcaklık	Isı Alışverişi
Erime	0,170	0,028	0,068	0,049	0,09	0,008	0,091	0,045	0,06
Donma	---	0,076	0,145	0,109	0,064	0,038	0,152	0,037	0,043
Buharlaşıma	---	---	0,22	0,156	0,114	0,014	0,072	0,079	0,007
Kaynama	---	---	---	0,129	0,143	0	0,041	0,025	0,013
Yoğuşma	---	---	---	---	0,067	0,017	0,011	0,032	0,03
Süblimleşme	---	---	---	---	---	0,028	0,036	0,059	0,013
Kırağlaşma	---	---	---	---	---	---	0,021	0,029	0,037
Isı	---	---	---	---	---	---	---	0,306	0,117
Sıcaklık	---	---	---	---	---	---	---	---	0,145

Şekil 7’de görüldüğü üzere öğrenciler “kaynama-kırağlaşma” anahtar kavramları hariç diğer tüm anahtar kavramlar arasında belli oranlarda ilişki kurmuşlardır. “Kaynama ve kırağlaşma” kavramları en düşük ilişki değerinde yani tamamen ilişkisiz bulunmuştur. En yüksek ilişki değeri ise “erime-donma” anahtar kavramları arasındadır.

Şekil 8. Kelime İlişkilendirme Son Test İlişkililik Katsayılarının Ortalamaları

	Donma	Buharlaşıma	Kaynama	Yoğuşma	Süblimleşme	Kırağılaşma	Isı	Sıcaklık	Isı Alışverişi
Erime	0,344	0,263	0,225	0,16	0,186	0,155	0,243	0,143	0,201
Donma	---	0,241	0,211	0,23	0,178	0,277	0,254	0,213	0,33
Buharlaşıma	---	---	0,292	0,232	0,066	0,124	0,229	0,141	0,128
Kaynama	---	---	---	0,227	0,07	0,087	0,245	0,208	0,18
Yoğuşma	---	---	---	---	0,173	0,201	0,213	0,228	0,26
Süblimleşme	---	---	---	---	---	0,304	0,21	0,183	0,172
Kırağılaşma	---	---	---	---	---	---	0,159	0,186	0,256
Isı	---	---	---	---	---	---	---	0,255	0,436
Sıcaklık	---	---	---	---	---	---	---	---	0,404

Şekil 8’de görüldüğü üzere öğrenciler tüm anahtar kavramlar arasında belli oranlarda ilişki kurmuşlardır. En düşük ilişki “buharlaşıma-süblimleşme” anahtar kavramları arasında, en yüksek ilişki “ısı-ısı alışverişi” anahtar kavramları arasındadır.

Şekil 7 ve Şekil 8’deki değerler karşılaştırıldığında son test ilişkililik katsayılarının ortalama değerlerinde ön teste göre “buharlaşıma-süblimleşme” ve “kaynama-süblimleşme” anahtar kavramları arasında azalma meydana gelmiştir. Bunlar dışında diğer tüm anahtar kavramlar arasındaki son test ilişkililik katsayılarının ortalama değerlerinde artış gözlenmiştir.

## **BÖLÜM V**

### **TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

#### **5.1 TARTIŞMA**

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular literatürle karşılaştırılarak tartışılmıştır.

##### **5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma**

Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanarak ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarının araştırıldığı bu çalışmanın birinci alt probleminde “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin kavramsal anlama düzeyine anlamlı bir şekilde etki etmekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır. “Madde ve Değişim” ünitesine yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanan kavram karikatürlerinde günlük hayatta karşılaşılan olay ve durumlar verilmiştir. Bu doğrultuda kavram karikatürlerinin kavramsal anlamaya etkisini belirlemek amacıyla Kavramsal Anlama Testi geliştirilmiş olup, grubun kavramsal anlama ön testinden ve kavramsal anlama son testinden aldıkları puanlar arasında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. 7 haftalık öğretim sürecinde kavram karikatürü kullanımı sonucunda kavramsal anlama son test puan ortalamasının ön test puan ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgulara dayanarak kavram karikatürü ile yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etkide bulunduğu sonucu çıkarılabilir. Ayrıca öğrencilerin kavramsal anlamalarının artış göstermesinde kavram karikatürlerinin 5E modeline göre işlenen derslerin içerisine yerleştirilmiş olmasıyla tartışma ortamının yaratılmasının da etkili olduğu söylenebilir. Yapılan bu tartışmalar sırasında öğrenciler kavram karikatürlerindeki olayları günlük hayatla

ilişkilendirdikleri için kendi kavramsal anlamalarını sorgularlar (Stephenson ve Warwick, 2002). Derslerin deney, etkinlik, soru-cevap ağırlıklı olarak işlenmesi öğrencilerin derse karşı olan ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı araştırmacı tarafından yürütülen öğretim sürecinde gözlenmiştir.

Literatürde farklı yöntemler kullanılarak da kavramsal anlamının belirlendiği çalışmalar mevcuttur. Bell, 1998; Riemeier, Fleischhauer, Rogge ve Von Aufschneider (2009); Dawson ve Venville (2010); Cin, 2013; Büber, 2015; Tola, 2016; Akyüz, 2018; Yalçınkaya, 2018 argümantasyon yönteminin kavramsal anlamaya etkisini araştırmışlardır. Riemeier, Fleischhauer, Rogge ve Von Aufschneider (2009) çalışmalarında argümantasyon yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmediğini görmüştür. Tola (2015) da argümantasyon yöntemi ile işlenen derslerin sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinde kavramsal anlama puanlarının farklılık göstermediğini görmüştür. Fakat Bell (1998) çalışmasında bilgisayar destekli öğretimle argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Dawson ve Venville, 2010; Cin, 2013; Büber, 2015; Akyüz, 2018; Yalçınkaya, 2018 da argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğunu bulmuşlardır. Kılıç (2015) proje tabanlı öğretimin; Can (2016) yaşam temelli öğrenme yaklaşımının; Kaplan (2016) farklılaştırılmış öğretim yönteminin; Yaşar (2016) akran öğretiminin; Gülhan (2016), Şentürk Konca (2017), Büyükdede (2018) STEM veya FeteMM etkinliklerinin; Topçu Şahin (2017) ve Çakmak (2017) biçimlendirici değerlendirme yönteminin; Gedik (2018) ise bilimsel oyuncak kullanımının kavramsal anlamaya etkisini araştırmışlardır. Kılıç (2015) çalışması sonucunda proje tabanlı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarında olumlu yönde bir artış sağladığını görmüştür. Can (2016), yaşam temelli öğrenme yaklaşımının kavramsal anlamaya olumlu etkisinin olduğu bulmuştur. Kaplan (2016), farklılaştırılmış öğretim yöntemi sonucunda öğrencilerin kavramsal anlamalarında artış görmüştür. Yaşar (2016), aktif öğrenmeye dayalı akran öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu yönde etkidiğini bulmuştur. Gülhan (2016), Şentürk Konca (2017) ve Büyükdede (2018) araştırmalarında STEM veya FeteMM etkinliklerinin kavramsal anlamayı geliştirdiğini görmüşlerdir. Topçu Şahin (2017) ve Çakmak (2017), biçimlendirici yoklama soruları ile zenginleştirilmiş



öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini artırdığını bulmuştur. Gedik (2018) ise çalışmasında öğretimde bilimsel oyuncak kullanımının kavramsal anlamaya olumlu etki ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Bunlar dışında literatürde bu çalışmada olduğu gibi kavramsal anlamayı incelemek amacıyla kavram karikatürlerini kullanan ve bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde kavram karikatürleri ile işlenen derslerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu yönde etki ettiğini belirten başka çalışmalar da mevcuttur (Huang ve diğ., 2006; İnceç, 2008; İnel, 2012; Altunkara, 2013; Cin, 2013; Atasoy ve diğ., 2013; Meriç, 2014; Demirel ve Aslan, 2014; Yıldırım, 2017). Huang ve diğ. (2006) çalışmalarının sonucunda kavram karikatürlerinin kavramsal anlamayı değerlendirmede etkili bir yöntem olduğunu görmüşlerdir. İnceç (2008), kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemede ve değerlendirmede etkili bir araç olduğunu bulmuştur. İnel (2012) çalışmasında, deney grubunda kavram karikatürü destekli probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlenen derslerin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini artırdığını görmüştür. Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Altunkara (2013), kavram karikatürlerinin kavramsal anlamayı arttırıcı bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Cin (2013) çalışmasında, argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri üzerine etkisinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Atasoy ve diğ. (2013) çalışmaları sonucunda kavram karikatürü ile desteklenen deney grubunda kavramsal gelişim yönünden olumlu bir artış olduğunu bulmuşlardır. Meriç (2014) çalışmasında, kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisinin grupların kavramsal anlama son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demirel ve Aslan (2014), kavram karikatürü kullanımı sonucunda deney ve kontrol grubu kavramsal anlama son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Yıldırım (2017) de çalışmasında, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerini artırdığını görmüştür. Yapılan bu çalışmalardan farklı bir sonuç olarak Tokiz (2013) ise çalışmasında, kavram karikatürlerinin kavramsal anlamayı değerlendirmede yeterli olmadığını görmüştür.

### 5.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanarak ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarının araştırıldığı bu çalışmanın ikinci alt probleminde “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin kelime ilişkilendirme düzeyine anlamlı bir şekilde etki etmekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamaları kavramsal anlama testi dışında kelime ilişkilendirme testi ile değerlendirilmiştir. Kelime ilişkilendirme testi öğrencilerin kavramlar arasında kurdukları ilişkiyi bulmada ve kavramsal anlamalarını belirlemede etkili olan bir araçtır (Bahar ve diğ., 2010). Bu doğrultuda on anahtar kavramın yer aldığı Kelime İlişkilendirme Testi hazırlanmış olup, grubun kelime ilişkilendirme son testinde kelime ilişkilendirme ön testine göre anahtar kavramlara verdikleri cevap kelime sayılarının arttığı görülmüştür. Son test kavram ağında, ön test kavram ağına göre anahtar kavramların birbirleri ve diğer cevap kelimelerle olan ilişkililiği, cevap kelimelerin birbirleri ile olan ilişkililiği artış göstermiştir. Ayrıca anahtar kavramların birbirleri ile olan ilişkililik katsayılarının ortalamasının da hesaplandığı kelime ilişkilendirme son testinin ortalamalarında, ön testin ortalamalarına göre artış gözlenmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere kelime ilişkilendirme testinden elde edilen bulgular doğrultusunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramlar arasında kurdukları ilişkiye ve kavramsal anlamalarına olumlu etki ettiği sonucu çıkarılabilir. Kıryak (2013), bu çalışmada olduğu gibi öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek için kavramsal anlama testini ve kelime ilişkilendirme testini birlikte kullanmıştır. Sonucunda kelime ilişkilendirme testinin kavramsal anlamayı değerlendirmede etkili bir araç olduğunu görmüştür. Yalçınkaya (2018) çalışmasında kelime ilişkilendirme testi ile uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimi incelemiştir. Sonucunda öğrencilerin anahtar kavramlara verdikleri cevap kelime sayılarının arttığını, kelime ilişkilendirme testinin kavramsal anlamayı belirlemede uygun bir araç olduğunu görmüştür.

Kelime ilişkilendirme testinin kavramsal anlamının değerlendirilmesi dışında öğrencilerdeki bilişsel yapıyı belirlemek (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Bahar ve Özatlı, 2003; Ercan ve Taşdere, 2010; Bahar ve Özatlı, 2010; Eren, 2012; Kurt ve

Ekici, 2013; Polat, 2013; Ekici ve Kurt, 2014; Atabek Yiğit, 2016); kavramsal değişim sürecini incelemek (Ercan ve Taşdere, 2010); kavram yanılgılarını belirlemek (Ercan ve Taşdere, 2010; Aydemir, 2014; Karaca, 2018); ilişkililik düzeyini incelemek (Kırtak Ak ve Demirci, 2012; Yüce ve Önel, 2015); çevre algılarını (Özata Yücel ve Özkan, 2014) ve meslek grupları hakkındaki algılarını (Karaca, 2018) tespit etmek amacıyla da kullanıldığı çalışmalar mevcuttur.

## 5.2 SONUÇ

Bu bölümde araştırmanın bulgularına ve tartışmaya dayalı olarak araştırmadan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Bu çalışmada ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Madde ve Değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanımı sonucunda grubun kavramsal anlama ön testinden ve kavramsal anlama son testinden aldıkları puanlar arasında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu durumda kavram karikatürlerinin, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı söylenebilir.

Tüm öğrencilerin kavramsal anlama son test puanlarının ön testten fazla olduğu ve ayrıca kavramsal anlama son test puan ortalamasının ön test puan ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmadan, kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu düzeyde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram karikatürleri içerisinde geçen günlük hayattaki olaylarda doğru ve yanlış ifadeler bir arada bulunmaktadır. Bu da sınıfta bir tartışma ortamı oluşturmuş, öğrencileri var olan problemi çözmeye teşvik etmiş ve bilgilerini sorgulamalarını sağlamıştır. Öğrenciler kavram karikatürleri sayesinde eski ve yeni bilgilerini sorgulayarak günlük hayatla ilişkilendirdikleri için kavramsal anlamalarında artış gözlenmiştir. Kavram karikatürlerinin özgünlüğü ve farklılığı dikkatlerini çekmiş ve onlarda merak uyandırmıştır. Deney ve etkinliklerin yanı sıra kavram karikatürlerinin derslere dahil edilmesi “Madde ve Değişim” ünitesindeki kavramları daha iyi anlamalarını, dersin daha zevkli ve daha eğlenceli bir hale gelmesini sağlamıştır.

Geliştirilen kavramsal anlama testi, çoktan seçmeli maddelerin nedeni ile birlikte açıklanmasının istendiği ve açık uçlu soruların yer aldığı karma bir test olması dolayısıyla öğrencilerin bilgilerini sorgulayabilmelerini sağlamıştır. Öğrencilerdeki şans başarısını azalttığı için verilerin daha iyi bir şekilde toplanıp sonuçlanmasını sağlamıştır. Aynı zamanda kavramsal anlama testi sonucuna göre kavram karikatürleri kullanımıyla öğrencilerin kavramlar arasında bağ kurabildikleri anlaşılmıştır.

Kelime ilişkilendirme son testinde kelime ilişkilendirme ön testine göre anahtar kavramlara verdikleri cevap kelime sayılarında artış gözlenmiştir. Kelime ilişkilendirme son test kavram ağında ön teste göre öğrencilerin anahtar kavramlar ve cevap kelimeler arasında kurdukları ilişkililik artmıştır. Ön testte frekans değeri 10'dan fazla çıkan anahtar kavram sadece “kaynama ve ısı” iken, bu değer son testte “erime, donma, buharlaşma, süblimleşme, kaynama, ısı alışverişi, kırılgılaşma” olarak artış göstermiştir. Ön testte 10 öğrenci sadece “kaynama” anahtar kavramını “çay”, “ısı” anahtar kavramını “kalorifer” cevap kelimesi ile ilişkilendirmişken; son testte 12 öğrenci “süblimleşme” anahtar kavramını “naftalin” kelimesi ile “ısı alışverişi” anahtar kavramını “sıcak ve soğuk” kelimesi ile, 11 öğrenci “kaynama, donma, buharlaşma” anahtar kavramlarını “su” kelimesi ile, 10 öğrenci “donma” anahtar kavramını “su” kelimesi, “kırılgılaşma” anahtar kavramını “katı” kelimesi, “süblimleşme” anahtar kavramını ise “kuru buz” kelimesi ile ilişkilendirmişlerdir.

Ön testte frekans değeri 10-5 arasında çıkanlardan “ısı alışverişi” kavramı diğer anahtar kavramlardan bağımsız bir adacık şeklinde bulunmuştur. Burada “ısı alışverişi” kavramı sadece “dokunmak ve el” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiş, diğer anahtar kavram ve kelimelerle ilişkilendirilmemiştir. Fakat son testte “ısı alışverişi” kavramının ilişkililiği oldukça artış göstermiştir ve aynı zamanda gruptaki tüm öğrenciler bu kavramla “sıcak ve soğuk” kelimelerini ilişkilendirmişlerdir. Burada dikkat çekici bir nokta olarak çalışmada kullanılan veri toplama araçları olan kelime ilişkilendirme testi ve kavramsal anlama testi ile elde edilen verilerin uyumluğundan bahsedilebilir. Kavramsal anlama ön testinde en az doğru cevaplanan sorulardan biri ön test kavram ağında diğer anahtar kavramlardan bağımsız bir adacık şeklinde bulunan “ısı alışverişi” kavramına ilişkindir. Ayrıca yine kavramsal anlama ön testinde en düşük cevaplanma yüzdesine sahip diğer sorular ise kavram ağında

bilimsel olarak anlamlı bir cevap kelime ile ilişkilendirilmeyen “kaynama” kavramına yöneliktir. “Süblimleşme” kavramı 10-5 kesme noktasındaki ön test kavram ağında yalnızca “su” cevap kelimesiyle ilişkilendirilmişken, son testte cevap kelime sayısı ve diğer kelimelerle ilişkililiği artış göstermiştir.

Öğrenciler ön testte “yoğuşma” kavramını sadece “buz ve su” kelimesiyle ilişkilendirmişken, burada kavram ile bağlantısı olmayan buz kelimesini son testte ilişkilendirmemişlerdir. Onun yerine yoğuşma kavramı ile “sıvı, gaz, yağmur, damla” cevap kelimelerini kullanarak daha doğru bir ilişki kurmuşlardır. Yine ön testte “süblimleşme” kavramı ile ilişkilendirdikleri “su” kelimesini son testte ilişkilendirmeyip, onun yerine bu kavramla daha anlamlı ve doğru bir ilişkide olan “ısı alma, kuru buz, iyot, naftalin, katı, gaz” kelimelerini ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerin kavramlara verdikleri cevaplardan ve kurdukları ilişkililikten de görüldüğü üzere kelime ilişkilendirme son testinde ön teste göre konuyla bağlantılı daha anlamlı cevap kelimeler verdikleri ve kavramlara daha derin anlamlar yükledikleri görülmüştür.

Ayrıca anahtar kavramların birbirleri ile olan ilişkililik katsayılarının ortalamasının da hesaplandığı kelime ilişkilendirme son testinin ortalamalarında “buharlaştırma-süblimleşme” ve “kaynama-süblimleşme” anahtar kavramları arasındaki ortalama hariç, ön testin ortalamalarına göre artış gözlenmiştir. Kelime ilişkilendirme ön test ilişkililik katsayılarının ortalamalarında sadece “kaynama ve kırılganlaşma” anahtar kavramları tamamen ilişkisiz bulunmuş iken son testte tamamen ilişkisiz bulunan kavramlara rastlanmamıştır.

Kelime ilişkilendirme testi kavram karikatürleri kullanılmadan uygulama öncesi ve kavram karikatürleri kullanıldıktan sonra uygulama sonrası olarak gerçekleştirildiği için öğrencilerin kavramsal anlamalarının değerlendirilmesine yardımcı olmuştur. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin anlamlı ve derin öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlamada etkili olduğu kelime ilişkilendirme testi ile daha net bir şekilde anlaşılmıştır. Kelime ilişkilendirme son testinden elde edilen bulgular doğrultusunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramlar arasında kurdukları ilişkiye ve kavramsal anlamalarına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan kavramsal anlama testinin ve kelime ilişkilendirme testinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını tespit etmede ve değerlendirmede etkili araçlar olduğu görölmüştür. 5E modeli temel alınarak işlenen derslerde deneylerin, etkinliklerin yanı sıra kavram karikatürlerinin derslere dahil edilmesi öğrencilerin kavramsal anlamalarında artış sağlamıştır.

### 5.3 ÖNERİLER

Bu bölümde bulgulardan elde edilen araştırma sonuçlarına dayalı öneriler ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

#### 5.3.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Bu araştırmanın sonucunda, kavram karikatürü kullanımı ile öğrencilerin kavramsal anlama ve kelime ilişkilendirme son test puanlarında ön testlerine göre artış gözlenmiştir. Bu artışın nedeninin daha iyi anlaşılabilmesi için araştırmaya nitel boyut eklenerek öğrencilerin kavram karikatürleri hakkındaki düşünceleri ile ilgili görüşmeler yapılabileceği gibi kavramlar hakkında mülakatlar da gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu mülakatlar ile elde edilen veriler, kavramsal anlama testi ve kelime ilişkilendirme testleri ile elde edilen bulgular ile birlikte değerlendirilebilir.
2. Bu çalışmada KAT ve KİT testlerinin, kavram karikatürlerinin kavramsal anlamaya etkisini ortaya koymada etkili araçlar olduğu görölmüştür. Başka veri toplama araçları da kullanılarak kavramsal anlama değerlendirilebilir.
3. Kavram karikatürleri kullanımı dersin daha ilgi ve dikkat çekici olmasını sağladığı için Fen Bilimleri dersi öğretim programında kavram karikatürü kullanımına yönelik vurgular yapılabilir.
4. Kavram karikatürleri öğrencilerin eski ve yeni bilgilerini sorgulamalarını sağlayıp sınıfta tartışma ortamı oluşturduğu için akran etkileşimine de katkı sağlayabilir.

### 5.3.2 İlerde Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışmada kavram karikatürleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öğrencilerin kendilerinin kavram karikatürleri hazırlamış oldukları çalışmalar da yürütülebilir.
2. Araştırma beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf seviyelerinde de benzer bir araştırma yapılabilir.
3. Bu araştırma “Madde ve Değişim” ünitesi ile sınırlıdır. Diğer farklı ünite veya konular seçilerek benzer araştırma yapılabilir.



## KAYNAKÇA

- Ak, B. (2008). Verilerin Düzenlenmesi ve Gösterimi. Kalaycı, Ş. (Ed.) *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, s. 3-47. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Akamca Özyılmaz, G., Ellez, M. A. ve Hamurcu, H. (2009). Effects of Computer Aided Concept Cartoons on Learning Outcomes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 296-301.
- Akyüz, M. (2018). *Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Sınıf Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamalarına Etkisi Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alkış, S. (2012). Sosyal Bilgiler Öğretimi. Safran, M. (Ed.) *Sosyal Bilgilerde Kavram Öğretimi*, s. 70-89. Ankara: Pegem Akademi.
- Altunkara, S. (2013). *Ekoloji Konusunda Geliştirilen Kavram Karikatürlerinin Kavramsal Anlamaya Etkisinin Araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aufschnaiter, C. V. ve Rogge, C. (2015). Conceptual Change in Learning. Gunstone, R. (Ed.) *Encyclopedia of Science Education*, s. 209-128. Netherlands: Springer.
- Atasayar Yamık, G. (2015). *Fen Eğitiminde Kavram Karikatürü Uygulamasının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Motivasyonları Üzerindeki Etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). 7. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunu Anlamalarında İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 12-21.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (7-9 October 2009). The Effect of Concept Cartoons on Remedying Misconceptions about Action-Reaction Forces. *3rd International Computer and Instructional Technologies Symposium*. Trabzon, Türkiye.



- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Ses Kavramını Anlamaları Üzerine Kavram Karikatürlerinin Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-196.
- Atav, E., Erdem, E., Yılmaz, A. ve Gücüm, B. (2004). Enzimler Konusunun Anamlı Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 21-29.
- Ayas, A. (2012). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Çepni, S. (Ed.) *Kavram Öğrenimi*, s. 161. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Aydemir, A. (2014). *Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Beşeri Coğrafya Kavramlarına İlişkin Algularının Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-114.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(1), 55-64.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. ve Sutcliffe, R.G. (1999). Investigation of Student's Cognitive Structure in Elementary Genetics Through Word Association Tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134-141.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2006). *Geleneksel ve Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Öğretmen El Kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2010). *Geleneksel-Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri* (4. Baskı). Ankara: PegemA Yayınları
- Bahar, M. ve Özatlı, N. S. (2003). Kelime İlişkilendirme Yöntemi İle Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bahar, M. ve Özatlı, N. S. (2010). Öğrencilerin Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler İle Ortaya Konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 9-26.

- Baki, A. (2015). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. (6. Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Balcı, S. ve Tekkaya, C. (2003). Öğrencilerin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
- Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Yanlış Kavramlarının Giderilmesindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Canlılar ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Olan Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bell, P. (1998). *Designing for Student's Science Learning Using Argumentation and Classroom Debate*. Unpublished doctoral dissertation. California University, Berkeley.
- Boz, Y. (2005). İlköğretim İkinci Kademe ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Yoğunlaşma Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 48-54.
- Bucat, R. B., Treagust, D. F. ve Tyson, L. (1999). The Complexity of Teaching and Learning Chemical Equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 554-558.
- Büber, A. (2015). *7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Argümantasyona Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Düşünme Dostu Sınıf Ortamı Oluşturmaya Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Büyükdede, M. (2018). *İş-Enerji ve İtme-Momentum Konularına Yönelik FeTeMM Etkinliklerinin Akademik Başarı ve Kavramsal Anlama Düzeyi Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Can, H. (2016). *Yaşam Temelli Isı ve Sıcaklık Konusu Öğretiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ceylan, Ö. (2015). *Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Bilişsel Yapılarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cohen, L. ve Manion, L. (1997). *Research Methods in Education (4th ed.)*. Routledge: London and New York.
- Coştu, B. (2002). *Ortaöğretimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Coştu, B. (2006). *Kavramsal değişimin gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi: 'Buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama'*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çakmak, T. (2017). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Vücudumuzdaki Sistemler" Ünitesinin Biçimlendirici Değerlendirme Yöntemi ile İşlenmesinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Olan Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Çayan, Y. ve Karşlı, F. (2014). 6. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1437-1452.
- Çelik, S. (2016). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarının Geliştirilmesinde Kavram Karikatürü Kullanımı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelikler, D. ve Kara, F. (2016). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Değişimi” Ünitesindeki Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri Açısından Hazırbulunuşluklarının Belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 21-39.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji* (4. baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çepni, S., Özmen, H. ve Bakırcı, H. (2012). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Öğretim Materyali Geliştirilmesi: ‘ışığın madde ile etkileşimi ve yansıması örneği’. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Çolak, R. ve Yılmaz, K. (2011). Kavramlara Genel Bir Bakış: Kavramların ve Kavram Haritalarının Pedagojik Açısından İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 185-204.
- Dawson, V. M. ve Venville, G. (2010). Teaching Strategies for Developing Students’ Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetic. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. ve Vural, S. (2016). 5E Öğretim Modelinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Buharlaştırma ve Yoğuşma Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 821-838.
- Demircioğlu, G., Vural, S. ve Demircioğlu, H. (2014). Yapılandırmacı Yaklaşımın Üstün Yetenekli Öğrencilerin Anlamaları Üzerine Etkisi: ‘erime-donma’. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 31-50.

- Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Maddenin Halleri Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, R. ve Aslan, O. (2014). Kavram Karikatürleriyle Desteklenen Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 10(2), 368-392.
- Demirelli, H. (2003). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuvar Aktivitesi: Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 161-170.
- Duman, M. Ş. ve Avcı, G. (2006). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleri ve Isı Ünitesine Yönelik Kavram Yanılgıları. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 129-165.
- Ekici, G. ve Kurt, H. (2014). Öğretmen Adaylarının “AIDS” Kavramı Konusundaki Bilişsel Yapıları: Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi Örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 18(3), 267-306.
- Ercan, F., Ercan, N. ve Taşdere, A. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Eren, F. (2012). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri Algılarının Kelime İlişkilendirme Testi Kullanılarak İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (1996). *How to Design and Evaluate Research in Education* (3th ed ). *Mc Graw Hill Higher Education*. New York, ABD.
- Garskoff, B. E. ve Houston, J. P. (1963) Measurement of Verbal Relatedness: An Idiographic Approach. *Psychological Review*, 70, 277-288.
- Gay, L. R. ve Airasian, P. (2000). *Educational Research Competencies for Analysis and Application* (6th Edition). Ohio: Merrill an imprint of Prentice Hall.

- Gedik, M. (2018). *Bilim Oyuncaklarının Öğretimde Kullanılmasının Ortaokul Öğrencilerinin Enerji Konusunda Kavramsal Anlamalarına ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gussarsky, E. ve Gorodetsky, M. (1990). On The Concept “Chemical Equilibrium”: The Associative Framework. *Journal of Research In Science Teaching*, 27(3), 197-204.
- Gülhan, F. (2016). *Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güngör, H. (2018). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Heikkinen, H. W. ve Voska, K. W. (2000). Identification and Analysis of Student Conception Used to Solve Chemical Equilibrium Problems. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 160-176.
- Huang, T. H., Liu, Y. C., Lin, T. Y. ve Istanda, V. (5-8 October 2006). Construction of Integrating of Concept Cartoons Into Two-Tier On-Line Testing System. *International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference*. Murcia, Spain.
- Işıklı, M., Taşdere, A. ve Göz, L. N. (2011). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Öğretmen Adaylarının Atatürk İlkelerine Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- İnel, D. (2012). *Kavram Karikatürleri Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Algılarına, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- İnel, D., Balım, G. A. ve Evrekli, E. (2009). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.
- İngeç, Ş. K. (2008). Use of Concept Cartoons As An Assessment Tool in Physics Education. *US-China Education Review*, 5(11), 47-54.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of Teaching via Concept Cartoons from the Point of View of Constructivist Approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 135-146.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 101-146.
- Kabapınar, F. (2009). Effectiveness of Teaching Via Concept Cartoons From Thepoint of View of Constructivist Approach. *Coleccion Digital Eudoxus*, 1(5), 135-146.
- Kalaycı, Ş. (2016). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Kaplan, M. (2016). *Farklılaştırılmış Öğretim Yöntemi ile İşlenen Fen Bilimleri Dersi 7.sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kara, M. (2017). *İlköğretim 5. Sınıf Yer Kabuğunun Gizemi Ünitesinde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karaca, A. (2018). *Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Meslek Grupları Hakkındaki Algılarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Aracılığıyla İncelenmesi ve Öğrencilerin Gelecekte Meslek Seçiminde Rol Oynayan Faktörlerin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

- Keogh, B. ve Naylor, S. (1996). Teaching and Learning In Science: A New Perspective. *Lancaster: British Educational Research Association Conference.*
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Concept Cartoons, Teaching and Learning In Science: An Evaluation. *International Journal Of Science Education, 21(4), 431-446.*
- Keogh, B. ve Naylor, S. (2000). Teaching and Learning In Science Using Concept Cartoons: Why Dennis Wants to Stay In At Playtime. *Investigating: Australian Primary and Junior Science Journal, 16(3), 10-14.*
- Keogh, B., Naylor, S. ve Wilson, C. (1998). Concept Cartoons: A New Perspective on Physics Education, *33(4), 219-224.*
- Kılıç, A. (2015). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına ve Yazma Becerilerine Etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kırtak Ak, V. N. ve Demirci, N. (2012). Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarını Bilim Dalları ve Termodinamik Yasaları ile İlişkilendirme Düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(3), 19-46.*
- Kıryak, Z. (2013). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli'nin 7. Sınıf Öğrencilerinin Su Kirliliği Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kinchin, I. (2004). Investigating Students' Beliefs About Their Preferred Role As Learners. *Educational Research, 46(3), 301-312.*
- Kirbulut, Z. ve Geban, Ö. (2014). Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 10(5), 509-521.*
- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi ve Çizme-Yazma Tekniğiyle "Osmoz" Kavramı Konusundaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi. *Turkish Studies Academic Journals, 12(8), 809-829.*



- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Bakteri” Konusundaki Bilişsel Yapılarının ve Alternatif Kavramlarının Belirlenmesi. *Turkish Studies Academic Journals*, 8(8), 885-910.
- Martinez, Y. M. (2004). *Does The K-W-L Reading Strategy Enhance Student Understanding in Honors High School Science Classroom?*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Fullerton: California State University.
- Meriç, G. (2014). *Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Motivasyon ve Tutum Düzeyleri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Meşeci, B., Tekin, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin Tanecikli Yapısı ile İlgili Kavram Yanılgılarının Tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 20-40.
- Naylor, S., Keogh, B. ve Downing, B. (2001). Dennis Likes A Good Argument: Concept Cartoons, Argumentation and Science Education. *Paper presented at the ASERA Conference*. Sydney, Australia.
- Oluk, S. ve Özalp I. (2007). The Teaching of Global Environmental Problems According to The Constructivist Approach: As a Focal Point of the Problem and the Availability of Concept Cartoons. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(2), 881-896.
- Özata Yücel, E. ve Özkan, M. (2014). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Çevre Algılarının Kelime İlişkilendirme Aracılığıyla Belirlenmesi. *e-International Journal of Educational Research*, 5(4), 41-56.
- Özatlı, N. S. (2006). *Öğrencilerin Biyoloji Derslerinde Zor Olarak Algıladıkları Konuların Tespiti ve Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Tekniklerle Ortaya Konması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme* (Geliştirilmiş Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

- Polat, G. (2013). 9. Sınıf Öğrencilerinin Çevreye İlişkin Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Test Tekniği ile Tespiti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 97-120.
- Preece, P. F. W. (1976). Mapping Cognitive Structure: A Comparison of Methods. *Journal of Educational Psychology*, 68(1), 1-8.
- Riemeier, T., Fleischhauer J., Rogge C. ve Aufschneider C.V. (2009). The quality of students' argumentation and their conceptual understanding – an exploration of their interrelationship. Taşar, M. F., Çakmakçı, G. (Ed.) *Contemporary Science Education Research: International perspectives, A Collection Of Papers Presented At Esera 2009 Conference* (109-114).
- Sencar, S. (2001). *The Effect of Gender On Different Categories of Ninth Grade Students' Misconceptions Concerning Simple Electric Circuits*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Senemoğlu, N. (2001). *Kuramdan Uygulamaya Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Skemp, R. R. (1971). *The psychology of learning mathematics*. Harmondsworth: Penguin.
- Sinan, O. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Enzimlerle İlgili Kavramsal Anlama Düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-22.
- Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif Yoluyla Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Sökmen, N., Bayram, H. ve Yılmaz, A. (2000). 5., 8. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim ve Kimyasal Değişim Kavramlarını Anlama Seviyeleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 261-266.
- Şaşmaz Ören, F. (2009). Öğretmen Adaylarının Kavram Karikatürü Oluşturma Becerilerinin Dereceli Puanlama Anahtarıyla Değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 994–1016.

- Şenocak, Z. K. (2018). *Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının 5. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şentürk Konca, F. (2017). *FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersindeki Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılık Üzerindeki Etkileri ve Öğrenci Görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Taşar, M. F. (2001). *A Case Study of A Novice College Student's Alternative Framework and Learning of Force and Motion*. Doctor of Philosophy. Pennsylvania State University.
- Tokiz, A. (2013). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin Kavram Karikatürleri, Kavram Haritası, Çizimler ve Görüşmeler Kullanılarak Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon Öğretiminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Isı Ünitesine Yönelik Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme ve Bilimin Doğası Anlayışları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Topçu Şahin, K. (2017). *Biçimlendirici Yoklama Soruları ile Zenginleştirilmiş Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Treagust, D. F. (1988). Development and Use of Diagnostics Tests to Evaluate Students' Misconceptions In Science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.

- Turgut, Ü. ve Gürbüz, F. (2011). Isı ve Sıcaklık Konusunda 5E Modeliyle Öğretimin Öğrencilerdeki Kavramsal Değişime ve Tutumlarına Etkisi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 2, 1812-1820.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram Geliştirme: Kuramlar ve Uygulamalar*. (3. Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay Williams, J. M. (2010). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. (Seventh Edition). USA: Pearson Publications.
- Ward, P. (2014). *Teaching For Conceptual Understanding*. In W. F. McComas (Ed.), *The Language of Science Education* (pp. 105). Boston: Sense Publishers.
- Watson, J. (2000). Constructive Instruction and Learning Difficulties. *Support for Learning*, 15(3), 134-140.
- White, R. ve Gunstone, R. (1992). *Probing Understanding*. New York: Falmer Press.
- Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı Sınıf Seviyesinde Argümantasyon Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya, Kavramsal Anlamaya ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yaşar, A. (2016). *Akran Öğretim Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Elektrik ve Manyetizma Konularındaki Kavramsal Anlama ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, B. (2017). *Kavram Karikatürleri İle Zenginleştirilmiş Kavramsal Değişim Metinlerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavramsal Anlama ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Yıldız, E. (2008). *5E Modelinin Kullanıldığı Kavramsal Değişime Dayalı Öğretimde Üst Bilişin Etkileri: 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Uygulama*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yüce, Z. ve Önel, A. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoçeşitliliğe İlişkin Kavramsal İlişkilendirme Düzeyleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 326-341.
- Yürük, N., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö. (6-8 Eylül 2000). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Hücre Solunum Konusunda Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S. ve Çökelez, A. (2009). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Enerji ve Enerji İle İlgili Kavramları Algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, 3(2), 52-73.

## EKLER

### EK 1. 5. SINIF MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTESİNE YÖNELİK KAVRAM ANALİZ TABLOSU

KAVRAM	KAVRAM TANIMI	KAZANIMLAR	SORU
Erime	Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesine denir.	Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	S2
Donma	Sıvı bir maddenin ısı vererek katı hale geçmesidir.	Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	S2
Buharlaştırma	Sıvı bir maddenin ısı alarak gaz hale geçmesidir.	Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	S1, S2, S17
Kaynama	Buharlaştırmanın en hızlı olduğu durumdur.	Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	S9
Yoğuşma	Gaz haldeki bir maddenin ısı vererek sıvı hale geçmesidir.	Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	S6, S8, S10
Kırağılaştırma	Gaz haldeki bir maddenin ısı vererek sıvı hale geçmeden katı hale geçmesidir.	Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	
Kaynama noktası	Sıvı bir maddenin ısı alarak kaynamaya başladığı sıcaklık değeridir.	Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.	S12, S19
Isı	Enerjidir.	Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.	S3
Sıcaklık	Enerji değildir.	Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.	S3
Isı alışverişi	Sıcaklıkları farklı olan maddeler arasında gerçekleşen ısı geçişidir.	Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.	S2, S4, S7, S11, S13, S16, S18
Genleşme	Maddelerin ısı alması sonucu hacimlerinin artmasıdır.	Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	S5, S14
Büzülme	Maddelerin ısı vermesi sonucu hacimlerinin azalmasıdır.	Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	S15

**EK 2. 5. SINIF MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTESİNE YÖNELİK BELİRTKE  
TABLOSU**

Hedef Düzeyi Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	S9	S1, S2		S6, S8	S10	S17
F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.				S12		S19
F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.				S3		
F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.		S2, S4, S11		S7		S13, S16, S18
F.5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.		S5				S14
F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genleşme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.						S15

### EK 3. 5. SINIF MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTESİNE YÖNELİK KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

Sevgili Öğrenciler;

Aşağıda Madde ve Değişim Ünitesine yönelik kavramsal anlamalarınızı belirlemek amacıyla bir test yer almaktadır. Soruları cevaplarırken uygun gördüğünüz seçeneği işaretledikten sonra görüşünüzün nedenini açık bir şekilde alt kısımda yer alan boşluğa yazınız. Vereceğiniz içten cevaplar için şimdiden teşekkürler...

**Rana BAKIR**

**Fen Bilimleri Öğretmeni**

**Sınıfı:**

#### SORULAR

1) Aşağıdaki durumlardan hangisinde buharlaşma olayı meydana gelir?

- A) Buzdolabından çıkarılan şişenin üzerinde bir süre sonra su kabarcıklarının oluşması
- B) Islak çamaşırların kuruması
- C) Buluttan yağmur oluşması
- D) Kışın dışarıdan eve girildiğinde gözlük camlarının buğulanması

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 2) I. Erime  
II. Buharlaşma  
III. Donma

Yukarıdaki olaylardan hangileri maddenin ısı alması sonucu oluşur?

- A) I ve II      B) I ve III      C) II ve III      D) I, II ve III



**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 3) I. Bugün havanın ısısı 27 derecedir.  
II. Dün havanın sıcaklığı 25 derecedeydi.

**Yukarıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Her ikisi de doğrudur.  
B) Her ikisi de yanlıştır.  
C) I. yanlış, II. doğrudur.  
D) I. doğru, II. yanlıştır.

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....

- 4) I. Buz, ısı verirse erir.  
II. Su, ısı alırsa donar.  
III. Su buharı, ısı verirse su haline gelir.

**Yukarıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Yalnız II      B) I ve II      C) I ve III      D) Yalnız III

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....

- 5) **Aşağıdakilerden hangisi genleşme olayına örnek olarak verilemez?**

- A) Elektrik tellerinin uzaması  
B) Demirin ısıtılarak şeklinin değiştirilmesi  
C) Taş gelen pencere camının kırılması  
D) Tren raylarının uzaması

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 6) Kışın soğuk havalarda evimizdeki pencere camları buğulanır.  
**Aşağıdakilerden hangisi bu durumu doğru olarak açıklar?**  
A) Isı alan katı madde sıvı haline geçer.  
B) Sıcaklık artışı buharlaşmayı hızlandırır.  
C) Isı kaybeden gaz halindeki maddeler yoğuşur.  
D) Buharlaşma sıcak ortamlarda daha hızlı gerçekleşir.

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....

- 7) **Aşağıdaki olaylardan hangisinde madde ısı verir?**  
A) İlkbaharda dağlardaki karların erimesi  
B) Buzun suya dönüşmesi  
C) Kışın göllerin buz tutması  
D) Yere dökülen suyun zamanla buharlaşması

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....

- 8) **I.** Islak çamaşırların bir süre sonra kuruması  
**II.** Buzdolabından yeni çıkartılan soğuk içecek şişelerinin yüzeyinde su damlalarının oluşması  
**III.** Elimizi kolonyayla ıslattıktan bir süre sonra kurutmadığımız halde elimizin kuruması  
**IV.** Yaz aylarında baraj sularında azalmaların meydana gelmesi  
**Yukarıda verilen olaylardan hangisinde yoğuşma olayı gerçekleşmiştir?**  
A) I B) II C) III D) IV

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9) Kaynama, sıvının ..... olur.

**Boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?**

- A) Yüzeyinde                      B) Ortasında  
C) Dibinde                         D) Her yerinde

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....

10) Bir buz parçasının yağmur olup yağması için sırayla hangi aşamalardan geçmesi gereklidir?

- A) Donma – erime - buharlaşma  
B) Erime – yoğuşma - buharlaşma  
C) Erime – yoğuşma - buharlaşma  
D) Erime – buharlaşma - yoğuşma

**Nedeni:**.....  
.....  
.....  
.....

11) Sıcaklığı  $75^{\circ}\text{C}$  olan suyun içine, sıcaklığı  $50^{\circ}\text{C}$  olan bir miktar daha su ekleniyor.

**Buna göre son durumdaki denge sıcaklığı aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

- A)  $74^{\circ}\text{C}$     B)  $86^{\circ}\text{C}$     C)  $45^{\circ}\text{C}$     D)  $60^{\circ}\text{C}$

**Nedeni:**.....  
.....  
.....

.....  
.....

12) Pelin, bir kaba saf su koyarak bir süre ısıtmış ve saf suyun  $100^{\circ}\text{C}$ ' de kaynadığını belirlemiştir.

**Bu suyun kaynama noktasını arttırmak isteyen Pelin aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?**

- A) Suyun miktarını azaltmalıdır.
- B) Suyu farklı bir kaba koymalıdır.
- C) Suyun içine tuz eklemelidir.
- D) Suyun miktarını artırmalıdır.

**Nedeni:**.....

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

13)



Mehmet bir gün çok hasta olduğu için okuldan izin alarak eve gelir. Ateşi çok yüksektir ve ayakta duracak hali yoktur. Akşam babası eve gelince Mehmet'in ateşini termometre ile ölçer ve Mehmet'in ateşinin  $39^{\circ}\text{C}$  olduğunu görür. Hemen babası Mehmet'in alnına ıslak bir bez koyar ve bir süre sonra Mehmet'in ateşi  $37^{\circ}\text{C}$ ' ye düşer.

Babasının Mehmet'in alnına ıslak bez koymasının sebebi nedir? Açıklayınız.

14)



Ayşe'nin annesi açılmayan reçel kavanozu kapağı konusunda komşu Fatma Hanımla konuşuyordu. Fatma Hanım kavanozu bir süre sıcak suda bekletip denemesini söyledi. Sizce, Fatma Hanım'ın önerisi işe yarar mı? Neden? Açıklayınız.

15) Ali, okullar yaz tatiline girdiğinde kendisine harçlıklarından biriktirerek bir futbol topu almıştır. Aldığı topa yaz boyunca arkadaşlarıyla birlikte maç yapmıştır. Okullar açıldığında ise, kışın topunu evlerindeki soğuk olan kiler odasına koymuştur. Ali, bir süre sonra baktığında topun havasının inmiş ve küçülmüş olduğunu görmüştür. Topun havasının inerek küçülmesinin sebebi nedir? Açıklayınız.

16)

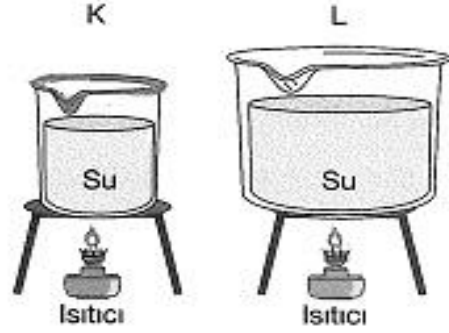


Kışın kar yağarken hava neden ısınır? Açıklayınız.

17) Özge, yeni aldıkları saç kurutma makinesi ile saçlarını kurutacaktır. Saç kurutma makinesinin bir düğmesi sıcak hava, bir düğmesi soğuk hava üflemektedir. Özge önce soğuk üfleme düğmesine, ardından da sıcak üfleme düğmesine basarak saçlarına sıcak ve soğuk hava vermiştir. Sizce, Özge'nin saçları sıcak havada mı, yoksa soğuk havada mı daha çabuk kurur? Neden? Açıklayınız.

18) Damla okuldan eve giderken hazırlıksız bir şekilde yağmura yakalanmıştır. Yanında şemsiyesi olmadığı için üstündeki kıyafetler epey bir ıslanmıştır. Bir süre sonra yağmur durmuş ve Damla evine doğru yürümeye devam ettiği sırada çok fazla üşüdüğünü hissetmiştir. Damla'nın yağmurda ıslandıktan sonra üşümesinin sebebi nedir? Açıklayınız.

19)



K beherinde 1 litre saf su, L beherinde ise 3 litre saf su bulunmaktadır. Bu saf suların kaynama sıcaklıkları aynı mıdır? Neden? Açıklayınız.

## EK 4. KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ

### Kelime İlişkilendirme Yönerge

Bu çalışmanın amacı “Madde ve Değişim” ünitesinde yer alan bazı anahtar (uyarıcı) kelimelerin aklınıza hangi ilgili kelimeleri getirdiğini bulmaya çalışmaktır.

- İlk sayfada verilen anahtar kavramı kendinize söyleyin ve aklınıza gelen ilk kelimeyi mümkün olduğunca hızlı olarak ilk satırdaki anahtar kelimenin karşısındaki boşluğa yazın.
- Diğer boşlukları da aynı şekilde aklınıza gelen anahtar kelime ile ilgili cevaplarla doldurun.
- Kesin bir doğru cevap olmadığından aklınıza gelen kelimeler konusunda seçme yapmayın.
- Her anahtar kavram için sadece 60 saniye süreniz vardır. Bu nedenle cevaplarınızı mümkün olduğu kadar hızlı yazmaya çalışın.



**ERIME**

Erime.....

Erime.....

Erime.....

Erime.....

Erime.....

Erime.....

Erime.....

Erime.....

Erime.....

Erime.....

**DONMA**

Donma.....

Donma.....

Donma.....

Donma.....

Donma.....

Donma.....

Donma.....

Donma.....

Donma.....

Donma.....

## **BUHARLAŞMA**

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

Buharlaşma.....

## **KAYNAMA**

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

Kaynama.....

## **YOĞUŞMA**

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

Yoğuşma.....

## **SÜBLİMLEŞME**

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

Süblimleşme.....

## KIRAĞILASMA

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

Kırağlaşma.....

## ISI

Isı.....

Isı.....

Isı.....

Isı.....

Isı.....

Isı.....

Isı.....

Isı.....

Isı.....

Isı.....

## **SICAKLIK**

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

Sıcaklık.....

## **ISI ALIŞVERİŞİ**

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

Isı Alışverişi.....

BAŞARILAR 😊

Rana BAKIR

## EK 5. KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ UYGULAMA İZİNLERİ

T.C  
KOCAALİ KAYMAKAMLIĞI  
Gazi Ortaokulu Müdürlüğü

Sayı : 21  
Konu : Tez Çalışması Ölçme Aracı Uygulama İzni

05/01/2018

İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE  
KOCAALİ

Okulumuz Fen Bilimleri Öğretmeni Rana BAKIR (T.C. 36809212450) Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans öğrencisidir. Yüksek lisans tez çalışması (Kavram Karikatürü Kullanılarak Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarının Araştırılması) kapsamında okulumuz 5. sınıf öğrencilerine Ek-1’de belirtilen “**5. Sınıf Madde ve Değişim Ünitesine Yönelik Kavramsal Anlama Testi**” uygulamak istemektedir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

  
Rana BAKIR  
Okul Müdür V.

EKLER:

1- 5. Sınıf Madde ve Değişim Ünitesine Yönelik Kavramsal Anlama Testi



T.C.  
KOCAALİ KAYMAKAMLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 86799203-200-E.1653085  
Konu : Tez Çalışması Ölçme Aracı  
Uygulama Testi

23.01.2018

GAZİ ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Kaymakamlık Makamının 22.01.2018 tarih ve 86799203-200-E.1601301 sayılı Onayı.

Okulunuz Fen Bilimleri Öğretmeni Rana BAKIR'ın 5.sınıf öğrencilerine yönelik madde ve madde değişim ünitesindeki kavramsal anlamların araştırılması kapsamında test uygulama talebine ilişkin Kaymakamlık Makam Onayı yazımız ekinde gönderilmiştir.  
Bilgilerinize rica ederim.

Selçuk AŞUT  
İlçe Milli Eğitim Müdür V.

EK: Onay ( 1 sayfa )

Adres: Ağalar Mh. Cumhuriyet Cd. Hükümet Konağı Kat:3 54800 Kocaeli/SAKARYA

Elektronik Ağ: kocaali.meb.gov.tr  
e-posta: kocaali54@meb.gov.tr

Bilgi için: Cemil İŞİK ( ŞEF )  
Tel: 0 (264) 812 10 10



T.C.  
KOCAALİ KAYMAKAMLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 86799203-200-E.1601301  
Konu : Tez Çalışması Ölçme Aracı  
Uygulama Testi

22/01/2018

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi : a) Gazi Ortaokulu Müdürlüğünün 05.01.2018 tarih ve 21 sayılı yazısı.  
b) Rana BAKIR' a ait 04.01.2018 tarihli dilekçe

İlçemiz Gazi Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni Rana BAKIR'ın 5.sınıf öğrencilerine yönelik madde ve madde değişim ünitesindeki kavramsal anlamların araştırılması kapsamında test uygulama talebi, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir. Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Selçuk AŞUT  
İlçe Milli Eğitim Müdür V.

OLUR  
22/01/2018  
Alper BALCI  
Kaymakam

EK: Yazı ve Ekleri ( 8 sayfa )



# Sakarya Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 08/04/2019-E.4452



T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Etik Kurulu

Sayı :61923333/050.99/  
Konu :11/20 Rana BAKIR

Sayın Rana BAKIR

İlgi : Rana BAKIR 27/03/2019 tarihli ve 0 sayılı yazı

Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığının 03.04.2019 tarihli ve 11 sayılı toplantısında alınan "20" nolu karar örneği ekte sunulmuştur.  
Bilgilerinizi rica ederim.

**Prof.Dr. Arif BİLGİN**  
Etik Kurulu Başkanı

20. Rana BAKIR'ın "Kavram Karikatürü Kullanılarak Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarının Araştırılması" başlıklı çalışması görüşmeye açıldı. Yapılan görüşmeler sonunda; Rana BAKIR'ın "Kavram Karikatürü Kullanılarak Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarının Araştırılması" başlıklı çalışmasının Etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Evrakı Doğrulamak İçin : <http://193.140.253.232/envision/Sorguta/BelgeDogrulama.aspx?V=BE194V165>

Etik Kurulu Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan SAKARYA / KEP Adresi:  
sakaryauiversitesi@hs01.kep.tr  
Tel:0264 295 30 00 Faks:0264 295 30 31  
E-Posta :ozelkalem@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ :www.sakarya.edu.tr



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## EK 6. ÇALIŞMADA KULLANILAN KAVRAM KARİKATÜRLERİ

### Kavram Karikatürü 1 – Maddenin Hal Değişimi



- Sizce hangi karakter doğru düşünüyor?
- Bu şekilde düşünme nedeninizi açıklayınız.

### Kavram Karikatürü 2 – Maddenin Hal Değişimi



- Sizce hangi karakter doğru düşünüyor?
- Bu şekilde düşünme nedeninizi açıklayınız.

### Kavram Karikatürü 3 – Maddenin Ayırt Edici Özellikleri



- Sizce hangi karakter doğru düşünüyor?
- Bu şekilde düşünme nedeninizi açıklayınız.

### Kavram Karikatürü 4 – Isı ve Sıcaklık



- Sizce hangi karakter doğru düşünüyor?
- Bu şekilde düşünme nedeninizi açıklayınız.

## Kavram Karikatürü 5 – Isı ve Sıcaklık



- Sizce hangi karakter doğru düşünüyor?
- Bu şekilde düşünme nedeninizi açıklayınız.

## Kavram Karikatürü 6 – Isı Maddeleri Etkiler



- Sizce hangi karakter doğru düşünüyor?
- Bu şekilde düşünme nedeninizi açıklayınız.

## Kavram Karikatürü 7- Isı Maddeleri Etkiler



- Sizce hangi karakter doğru düşünüyor?
- Bu şekilde düşünme nedeninizi açıklayınız.

## EK 7. UYGULAMADA KULLANILAN DERS PLANLARI

### DERS PLANI-I

#### BÖLÜM I

<b>DERS</b>	Fen Bilimleri
<b>SINIF</b>	5
<b>ÜNİTE/KONU</b>	Madde ve Değişim/Maddenin Hal Değişimi
<b>SÜRE</b>	4 ders saati (160 dk.)

#### BÖLÜM II

<b>KAZANIMLAR</b>	F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.
<b>ANAHTAR KELİME ve KAVRAMLAR</b>	Erime, donma, buharlaşma, yoğuşma
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	5E Modeli, Soru-Cevap, Buluş, Deney, Kavram Karikatürü
<b>KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Ders kitabı, öğretmenin hazırladığı ölçme materyalleri, projeksiyon cihazı, fotoğraf, deneyde kullanılan araç ve gereçler

#### BÖLÜM III

<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ</b>	
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>	
Giriş (Engage)	Öğrencilerin ön bilgilerinin hatırlatılması amacıyla bir buz ve su resmi gösterilir. Resme göre “Su nasıl farklı hallerde

	bulunabilir?” sorusu sorulur. “Suyun farklı hallerde bulunmasının sebebi nedir?, Maddeler bir halden başka bir hale nasıl geçer?” sorularıyla öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri ortaya çıkarılır ve görüşleri alınır.
Keşfetme (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Yapay Yağmur” etkinliği (s.121) yaptırılır. Etkinlik sonucunda neler gözlemledikleri, buzda meydana gelen değişimin ne olduğu, sonradan oluşan su damlacıklarının sebebi sorulur.</li> <li>- “Tuza Ne Oldu?” etkinliği (s.126) yaptırılır.</li> <li>- “Çikolata Fabrikası” etkinliği (s.124) yaptırılır.</li> </ul>
Açıklama (Explain)	Yapılan etkinliklerin sonucuna göre öğrencilere maddenin hal değişimi ile ilgili sorular sorulur ve cevap vermeleri beklenir. Etkinliklerde gözlemlenen erime, donma, buharlaşma ve yoğuşma olaylarının nasıl gerçekleştiği açıklanır. Öğrencilerden bu olaylara günlük hayattan örnekler vermeleri istenir. Daha sonra Fen Bilimleri ders kitabındaki örnekler üzerinden soru-cevap yapılır.
Derinleştirme (Elaborate)	Kavram Karikatürü 1 etkinliği öğrencilere dağıtılarak bu konuda neler düşündükleri sorulur. Nedeni ile birlikte açıklamaları istenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrenilenleri değerlendirmek amacıyla Fen Bilimleri ders kitabındaki “Sıra Sende” etkinliği (s.133) yaptırılır.

## BÖLÜM IV

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
➤ Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,	Öğrenciler yukarıdaki çalışma kağıtlarıyla kendilerine yönelik bireysel

<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li><li>➤ Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve İleri Düzeyde Öğrenme Hızına Sahip Öğrenciler İçin Ek Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri</li></ul>	değerlendirme yaparlar. Daha sonra öğretmen bu çalışmalarını sınıf ortamında değerlendirir ve öğrencilerle birlikte doğru cevapların bulunmasını sağlar.
--	--

## BÖLÜM V

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders; öğretmenin rehber olduğu, öğrenci merkezli bir süreç olmuştur. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Böylece ders daha eğlenceli ve ilgi çekici bir durum almıştır. Planda verilen ders saatine uygun bir şekilde sonlanmıştır.
--	---



## DERS PLANI-II

### BÖLÜM I

<b>DERS</b>	Fen Bilimleri
<b>SINIF</b>	5
<b>ÜNİTE/KONU</b>	Madde ve Değişim/Maddenin Hal Değişimi-Maddenin Ayırt Edici Özellikleri
<b>SÜRE</b>	4 ders saati (160 dk.)

### BÖLÜM II

<b>KAZANIMLAR</b>	F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.
<b>ANAHTAR KELİME ve KAVRAMLAR</b>	Buharlaştırma, yoğuşma, kaynama, süblimleşme, kırılma
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	5E Modeli, Soru-Cevap, Buluş, Deney, Kavram Karikatürü
<b>KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Ders kitabı, öğretmenin hazırladığı ölçme materyalleri, projeksiyon cihazı, fotoğraf, deneyde kullanılan araç ve gereçler

### BÖLÜM III

<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ</b>	
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>	
Giriş (Engage)	Öğrencilerin bir önceki derste kazandıklarını yoklamak ve ön bilgilerini hatırlatmak amacıyla soru-cevap yöntemiyle sorular sorularak cevap vermeleri istenir. Böylece derse giriş

	yapıldıktan sonra “Buharlaşıma mı? Kaynama mı?” deneyi (s.127) ile derse devam edilir.
Keşfetme (Explore)	Kavram Karikatürü 2 etkinliği öğrencilere dağıtılarak bu konuda neler düşündükleri sorulur. Nedeni ile birlikte açıklamaları istenir. Deneyden ve kavram karikatürü etkinliğinden çıkardıkları sonuçlara göre öğrencilerden buharlaşma ve kaynamanın aynı kavram olup olmadıkları, aralarındaki farkların neler olabileceğine yönelik sorular sorulur.
Açıklama (Explain)	Buharlaşıma, kaynama ve yoğuşmaya yönelik günlük hayattan örnekler vermeleri istenir. Yoğuşma kavramını daha iyi anlayabilmeleri adına “Kavanozdaki Değişim” etkinliği (s.129) yaptırılır.
Derinleştirme (Elaborate)	Süblimleşme ve kırılganlaşma kavramlarını kazandırabilmek adına önce “İyota Ne Oldu?” deneyi (s.131) yapılır. Deney sonrasında bu hal değişimlerinin nasıl gerçekleştiği sorulur. Sonrasında kavramları derinleştirmek adına günlük hayattan örnekler verilir. Öğrencilerden de bunlara yönelik örnekler vermeleri beklenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrenilenleri değerlendirmek amacıyla “Madde ve Değişim Kazanım Kavrama Testi” uygulanır.

## BÖLÜM IV

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve</li> </ul>	Öğrenciler yukarıdaki çalışma kağıtlarıyla kendilerine yönelik bireysel değerlendirme yaparlar. Daha sonra öğretmen bu çalışmaları sınıf ortamında değerlendirir ve öğrencilerle birlikte

Değerlendirme, ➤ Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve İleri Düzeyde Öğrenme Hızına Sahip Öğrenciler İçin Ek Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri	doğru cevapların bulunmasını sağlar.
--	--------------------------------------

## BÖLÜM V

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders; öğretmenin rehber olduğu, öğrenci merkezli bir süreç olmuştur. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Böylece ders daha eğlenceli ve ilgi çekici bir durum almıştır. Planda verilen ders saatine uygun bir şekilde sonlanmıştır.
---	---

## DERS PLANI-III

### BÖLÜM I

<b>DERS</b>	Fen Bilimleri
<b>SINIF</b>	5
<b>ÜNİTE/KONU</b>	Madde ve Değişim/Maddenin Ayırt Edici Özellikleri
<b>SÜRE</b>	4 ders saati (160 dk.)

### BÖLÜM II

<b>KAZANIMLAR</b>	F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.
<b>ANAHTAR KELİME ve KAVRAMLAR</b>	Erime noktası, donma noktası, kaynama noktası
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	5E Modeli, Soru-Cevap, Buluş, Gösteri, Deney, Kavram Karikatürü
<b>KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Ders kitabı, öğretmenin hazırladığı ölçme materyalleri, projeksiyon cihazı, fotoğraf, deneyde kullanılan araç ve gereçler

### BÖLÜM III

<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ</b>	
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>	
Giriş	Öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak amacıyla dondurmacı ve dondurma alan çocukların olduğu bir fotoğraf gösterilir ve fotoğrafa yönelik sorular sorulur.
Keşfetme	“Nesi Var?” etkinliği (s.135) yaptırılır. Etkinlik sonucuna göre maddeleri nitelendirmek için hangi kavramları

	kullandığımızı keşfetmeleri sağlanır. Etkinlikte de uygulandığı üzere nitelendirebilmek için beş duyu organlarını kullanmaları sağlanır.
Açıklama	Maddeleri ayırt etmek için her zaman beş duyu organımızı kullanmamızın mümkün olup olamayacağı sorulur. “Kokusuna veya tadına bakamayacağımız maddeler olabilir mi? sorusunun cevabı istenir. Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra soruya yönelik cevap açıklanır. Fiziksel özellikleri ortak olan maddeleri birbirinden ayırt edebilmek adına bazı özel bilgilere ihtiyaç olduğu söylenir. Bir maddeyi başka bir maddeden ayırt etmeye yarayan özelliklere maddenin ayırt edici özellikleri dendiği açıklamasında bulunulur.
Derinleştirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Erime ve Donma Noktasını Keşfedelim” deneyi (s.136) yapılır. Deney sonrasında öğrencilerden konu kavramlarına yönelik açıklamalar yapmaları beklenir.</li> <li>- Kavram Karikatürü 3 etkinliği öğrencilere dağıtılarak bu konuda neler düşündükleri sorulur. Nedeni ile birlikte açıklamaları istenir.</li> <li>- Sonrasında “Erime Noktası ve Erime Süresi” deneyi (s.139) yapılır. Deney sonucuna göre madde miktarı ile erime noktası ve erime süresinin arasında bir ilişki olup olmadığına yönelik bağlantı kurlmaları beklenir.</li> <li>- -Bir maddenin kaynama noktasını belirleyebilmek adına “Isıtılan Suyun Sıcaklığı Her Zaman Değişir Mi?” deneyi (s.140) yapılır. Deney sonucuna yönelik kaynama süresince sıcaklık değerinin değişmediğini gözlemlenmeleri beklenir. Kaynama noktasının da saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu açıklanır.</li> </ul>

Değerlendirme	Öğrencilerin konuya yönelik kendi değerlendirmelerini yapabilmeleri adına ders kitabında yer alan “Sıra Sende” (s.142) ve “Göster Kendini” (s.143) etkinlikleri yaptırılır.
---------------	---

## BÖLÜM IV

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve İleri Düzeyde Öğrenme Hızına Sahip Öğrenciler İçin Ek Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri</li> </ul>	Öğrenciler yukarıdaki çalışma kağıtlarıyla kendilerine yönelik bireysel değerlendirme yaparlar. Daha sonra öğretmen bu çalışmalarını sınıf ortamında değerlendirir ve öğrencilerle birlikte doğru cevapların bulunmasını sağlar.

## BÖLÜM V

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders; öğretmenin rehber olduğu, öğrenci merkezli bir süreç olmuştur. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Böylece ders daha eğlenceli ve ilgi çekici bir durum almıştır. Planda verilen ders saatine uygun bir şekilde sonlanmıştır.
--	---

## DERS PLANI-IV

### BÖLÜM I

<b>DERS</b>	Fen Bilimleri
<b>SINIF</b>	5
<b>ÜNİTE/KONU</b>	Madde ve Değişim/Isı ve Sıcaklık
<b>SÜRE</b>	4 ders saati (160 dk.)

### BÖLÜM II

<b>KAZANIMLAR</b>	F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.
<b>ANAHTAR KELİME ve KAVRAMLAR</b>	Isı, sıcaklık, ısı alışverişi, joule, kalori
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	5E Modeli, Soru-Cevap, Buluş, Gösteri, Deney, Kavram Karikatürü
<b>KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Ders kitabı, öğretmenin hazırladığı ölçme materyalleri, projeksiyon cihazı, fotoğraf, deneyde kullanılan araç ve gereçler

### BÖLÜM III

<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ</b>	
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>	
Giriş	Öğrencilerin konu üzerine dikkatlerini çekmek için bir hikaye (s.144) ile derse giriş yapılır. Hikayenin sonucuna yönelik olarak sorular yöneltilerek öğrencilerin düşünmeleri sağlanır. Kütle ve ısı arasında ilişki kurmaları beklenir.
Keşfetme	Kütle arttıkça ısı miktarının da artacağı ve böylelikle ısı fazla olanın erime süresinin daha çabuk olacağını keşfetmeleri adına

	<p>“Hangisi Daha Çabuk Erir?” deneyi (s.145) yaptırılır.</p> <p>Kavram Karikatürü 4 etkinliği öğrencilere dağıtılarak bu konuda neler düşündükleri sorulur. Nedeni ile birlikte açıklamaları istenir.</p>
Açıklama	<p>“Hangisi Daha Çabuk Erir?” deneyi ve Kavram Karikatür 4 etkinliği yapıldıktan sonra sınıfta bir tartışma ortamı oluşması sağlanır. Isı ve sıcaklık kavramları arasında ilişki olup olmadığı, aralarındaki farkın ne olduğu sorulur.</p> <p>Isı ve sıcaklık kavramlarının aynı olmadığı açıklanır. Isının maddeler arasında alınıp verilebilen bir enerji olduğu, sıcaklığın ise enerji olmadığı ifade edilir.</p>
Derinleştirme	<p>Isı ve sıcaklık kavramlarının birbirinden farklı olduğu ve bu farkın neler olduğu üzerine olan “Sıra Sende” tablosu (s.147) yaptırılır. Günlük hayattan örnekler verilir.</p>
Değerlendirme	<p>Öğrencilerin konuya yönelik kendilerini değerlendirmeleri adına ders kitabında yer alan “Sıra Sende” etkinliği (s.150-151) yapılır.</p>

#### BÖLÜM IV

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve İleri Düzeyde Öğrenme Hızına Sahip Öğrenciler İçin Ek Ölçme ve Değerlendirme</li> </ul>	<p>Öğrenciler yukarıdaki çalışma kağıtlarıyla kendilerine yönelik bireysel değerlendirme yaparlar. Daha sonra öğretmen bu çalışmalarını sınıf ortamında değerlendirir.</p>



Etkinlikleri	
--------------	--

## BÖLÜM V

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders; öğretmenin rehber olduğu, öğrenci merkezli bir süreç olmuştur. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Böylece ders daha eğlenceli ve ilgi çekici bir durum almıştır. Planda verilen ders saatine uygun bir şekilde sonlanmıştır.
--	---



## DERS PLANI-V

### BÖLÜM I

<b>DERS</b>	Fen Bilimleri
<b>SINIF</b>	5
<b>ÜNİTE/KONU</b>	Madde ve Değişim/Isı ve Sıcaklık
<b>SÜRE</b>	4 ders saati (160 dk.)

### BÖLÜM II

<b>KAZANIMLAR</b>	F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.
<b>ANAHTAR KELİME ve KAVRAMLAR</b>	Isı, sıcaklık, ısı alışverişi, joule, kalori
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	5E Modeli, Soru-Cevap, Buluş, Gösteri, Deney, Kavram Karikatürü
<b>KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Ders kitabı, öğretmenin hazırladığı ölçme materyalleri, projeksiyon cihazı, fotoğraf, deneyde kullanılan araç ve gereçler

### BÖLÜM III

<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ</b>	
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>	
Giriş	Öğrencileri derse güdülemek için “Sıcak çay bardağını elimize aldığımızda elimizin yandığını hissederiz. Bunun sebebi nedir?” sorusu yöneltilir.
Keşfetme	Isı alışverişi konusunu daha iyi keşfedebilmeleri adına “Sıcak Çayla Soğuk Çayı Karıştıralım” deneyin (s.149)

	yapılır.
Açıklama	Sıcak bir madde ve soğuk bir madde temas ettiğinde sıcak maddeden soğuk maddeye doğru ısı akışının olduğu ve bu ısı akışının iki maddenin sıcaklıkları birbirine eşit oluncaya kadar devam ettiği açıklanır. Buna yönelik örnekler yazılır.
Derinleştirme	Kavram Karikatürü 5 etkinliği öğrencilere dağıtılarak bu konuda neler düşündükleri sorulur. Nedeni ile birlikte açıklamaları istenir.
Değerlendirme	Öğrencilerin ısı alışverişi konusunu daha iyi anlayabilmeleri ve öğrendiklerini değerlendirebilmeleri adına ders kitabındaki “Sıra Sende” (s.150-151) etkinliği yapılır.

#### BÖLÜM IV

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve İleri Düzeyde Öğrenme Hızına Sahip Öğrenciler İçin Ek Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri</li> </ul>	Öğrenciler yukarıdaki çalışma kağıtlarıyla kendilerine yönelik bireysel değerlendirme yaparlar. Daha sonra öğretmen bu çalışmalarını sınıf ortamında değerlendirir.

#### BÖLÜM V

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders; öğretmenin rehber olduğu, öğrenci merkezli bir süreç olmuştur. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Böylece ders daha eğlenceli ve ilgi çekici bir durum almıştır.
--	---

	Planda verilen ders saatine uygun bir şekilde sonlanmıştır.
--	---



## DERS PLANI-VI

### BÖLÜM I

<b>DERS</b>	Fen Bilimleri
<b>SINIF</b>	5
<b>ÜNİTE/KONU</b>	Madde ve Değişim/Isı Maddeleri Etkiler
<b>SÜRE</b>	4 ders saati (160 dk.)

### BÖLÜM II

<b>KAZANIMLAR</b>	F.5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.
<b>ANAHTAR KELİME ve KAVRAMLAR</b>	Genleşme, büzülme
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	5E Modeli, Soru-Cevap, Buluş, Gösteri, Deney, Kavram Karikatürü
<b>KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Ders kitabı, öğretmenin hazırladığı ölçme materyalleri, projeksiyon cihazı, fotoğraf, deneyde kullanılan araç ve gereçler

### BÖLÜM III

<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ</b>	
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>	
Giriş	Öğrencilerin derse karşı dikkatlerini çekmek adına genleşme ve büzülme ile ilgili hikaye (s.152) anlatılır. Hikayenin sonucundaki soru üzerine tartışılır, öğrencilerin doğru cevabı bulması sağlanır.
Keşfetme	“Paraya Ne Oldu?” deneyi (s.153) ile derse devam edilir. Bu deneyden ne çıkardıkları

	sorular ve birlikte tartışılır.
Açıklama	Deney sonucuna göre ısıtılan madeni paranın çivilerin arasından geçememesinin nedenini ısıtılan maddelerin genleşme özelliğinden kaynaklandığı açıklaması yapılır. Katılarda genleşme ve büzülme olaylarına günlük hayattan örnekler vermeleri beklenir.
Derinleştirme	Kavram Karikatürü 6 etkinliği öğrencilere dağıtılarak bu konuda neler düşündükleri sorulur. Nedeni ile birlikte açıklamaları istenir. Katı maddelerin ısı alınca genleştiği sonucuna ulaşmaları beklenir.
Değerlendirme	Öğrencilerin ne öğrendiğini ölçmek ve kendilerini değerlendirebilmeleri sağlamak adına “Sıra Sende” (s.159) etkinliği yaptırılır.

#### BÖLÜM IV

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve İleri Düzeyde Öğrenme Hızına Sahip Öğrenciler İçin Ek Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri</li> </ul>	Öğrenciler yukarıdaki çalışma kağıtlarıyla kendilerine yönelik bireysel değerlendirme yaparlar. Daha sonra öğretmen bu çalışmalarını sınıf ortamında değerlendirir.

#### BÖLÜM V

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders; öğretmenin rehber olduğu, öğrenci merkezli bir süreç olmuştur. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Böylece ders daha
--	--

	eğlenceli ve ilgi çekici bir durum almıştır. Planda verilen ders saatine uygun bir şekilde sonlanmıştır.
--	--



## DERS PLANI-VII

### BÖLÜM I

<b>DERS</b>	Fen Bilimleri
<b>SINIF</b>	5
<b>ÜNİTE/KONU</b>	Madde ve Değişim/Isı Maddeleri Etkiler
<b>SÜRE</b>	4 ders saati (160 dk.)

### BÖLÜM II

<b>KAZANIMLAR</b>	F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genleşme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.
<b>ANAHTAR KELİME ve KAVRAMLAR</b>	Genleşme, büzülme
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ</b>	5E Modeli, Soru-Cevap, Buluş, Gösteri, Deney, Kavram Karikatürü
<b>KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER</b>	Ders kitabı, öğretmenin hazırladığı ölçme materyalleri, projeksiyon cihazı, fotoğraf, deneyde kullanılan araç ve gereçler

### BÖLÜM III

<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ</b>	
<b>ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ</b>	
Giriş	“Tencereye süt koyduğumuzda veya kahve yaptığımızda neden taşar?” sorusuyla öğrencilerin derse karşı güdülenmesi sağlanır. Onlardan da sıvılarda genleşme ve büzülme olayları ile ilgili günlük hayattan örnekler vermeleri beklenir.
Keşfetme	Konuyu daha iyi kavrayabilmeleri adına “Kendi Termometremizi Yapalım” (s.156)



	<p>etkinliği yapılır. Böylece sıvılarda genleşme ve büzülme olaylarını kendilerinin gözlemlenmeleri sağlanır.</p> <p>Kavram Karikatürü 7 etkinliği öğrencilere dağıtılarak bu konuda neler düşündükleri sorulur. Nedeni ile birlikte açıklamaları istenir.</p>
Açıklama	Sıvı ve gaz maddelerin de katı maddeler gibi ısı alınca genleşme, ısı verince büzülme özelliğine sahip olduğu belirtilir.
Derinleştirme	Gazlarda genleşme ve büzülme konusuna yönelik “Balona Ne Oldu?” deneyi (s.157) yapılır. Deney sonucuna yönelik olarak balondaki değişimin sebebi sorulur. Gazlarda genleşme ve büzülmeye günlük hayattan örnekler verilir, onlarında başka örnekler vermeleri sağlanır.
Değerlendirme	Öğrencilerin öğrendiklerini kendilerinin değerlendirebilmesi adına ünitenin tamamını kapsayan değerlendirme sorularının bulunduğu “Sınavda Çıkmış Sorular” (s160-163) ve “Ünite Değerlendirme Soruları”nı (s.164-165) belli bir süre verilerek çözmeleri sağlanır.

#### BÖLÜM IV

<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bireysel Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Grupla Öğrenme Etkinliklerine Yönelik Ölçme ve Değerlendirme,</li> <li>➤ Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve İleri Düzeyde Öğrenme Hızına Sahip Öğrenciler İçin Ek Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri</li> </ul>	<p>Öğrenciler yukarıdaki çalışma kağıtlarıyla kendilerine yönelik bireysel değerlendirme yaparlar. Daha sonra öğretmen bu çalışmalarını sınıf ortamında değerlendirir ve öğrencilerle birlikte cevaplandırır.</p>

## BÖLÜM V

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders; öğretmenin rehber olduğu, öğrenci merkezli bir süreç olmuştur. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Böylece ders daha eğlenceli ve ilgi çekici bir durum almıştır. Planda verilen ders saatine uygun bir şekilde sonlanmıştır.
--	---



## **EK 8. MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTESİ KAZANIMLARI**

### **F.5.4.1. Maddenin Hâl Değişimi**

F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

### **F.5.4.2. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri**

F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.

### **F.5.4.3. Isı ve Sıcaklık**

F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.

F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.

### **F.5.4.4. Isı Maddeleri Etkiler**

F.5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.

F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.

**EK 9. KELİME İLİŞKİLENDİRME ÖN TEST VE SON TEST SONUCU  
OLUŞAN FREKANS TABLOLARI**

**Kelime İlişkilendirme Ön Test Sonucu Oluşan Frekans Tabloları**

**Erime**

Kelime	Frekans
Su	9
Yağ	8
Buz	7
Dondurma	7
Çikolata	6
Plastik	5
Altın	5
Isı alma	5
Sıvı	5
Ayran	4
Kar	4
Isı	4
Şeker	4
Meyve suyu	3
Kar	3
Isı alışverişi	2
Süt	2
Bal	2
Taş	2
Çay	2
Kahve	1
Ateş	1
Naftalin	1
Beton	1
Benzin	1
Silgi	1
Kola	1

**Donma**

Kelime	Frekans
Kar	8
Dondurma	7
Buz	6
Buzdolabı	5
Su	5
Isı verme	4
Soğuk	3
Sıvı	3
Katı	3
Meyve suyu	2
Kola	2
Ayran	1
Salça	1
Et	1
Balık	1
Buzlu su	1
Buzlu yol	1
Buzlu cam	1
Altın	1
Kuru buz	1
Soğuk çay	1
Sıcak çay	1
Pervane	1
Demir	1
Top	1
Salata	1
Yoğurt	1
Menemen	1
Sakız	1
Sucuk	1
Fasülye	1
Kağıt	1
Yağmur	1
Lastik	1

**Buharlaştırma**

Kelime	Frekans
Su	6
Çay	5
Deniz	5
Ter	4
Kaynama	3
Güneş	3
Ateş	3
Gaz	3
Çaydanlık	3
Buhar	3
Benzin	2
Katı	2
Sıvı	2
Deniz suyu	1
Kahve	1
Kuru buz	1
Naftalin	1
Kaynar su	1
Gaz maddeler	1
Meyve suyu	1
Kolonya	1
Göl	1
Tüp	1
Tencere	1
Yumurta	1
Pilav	1
Çorba	1
Yemek	1
Lav	1
Yıkanmak	1

**Kaynama**

Kelime	Frekans
Çay	10
Su	9
Çorba	8
Yumurta	5
Süt	3
Çaydanlık	2
Makarna	2
Sıvı	2
Isı	2
Güneş	2
Buhar	2
Kola	1
Etil alkol	1
Yağ	1
Pekmez	1
Reçel	1
Demlik	1
Lahana	1
Pizza	1
Sucuk	1

**Yoğuşma**

Kelime	Frekans
Su	6
Buz	5
Süt	4
Cam	3
Dondurma	2
Çay	2
Soğuk	2
Sıcak	2
Yoğurt	2
Bardak	2
Kar	1
Yağmur	1
Hortum	1
Meltem	1
Vantilatör	1
Üfleme	1
Ateş	1
Sıvı	1
Gaz	1
Madde	1
Erime	1
Donma	1
Buharlaşma	1
Soba	1
Kuru buz	1

**Süblimleşme**

Kelime	Frekans
Su	6
Buz	4
Gaz	3
Meyve suyu	3
Gaz	3
Güneş	2
Isı	2
Çay	2
Yağ	1
Naftalin	1
Kalorifer	1
Erime	1
Donma	1
Madde	1
Yağmur	1
Balon	1
Lastik	1
Ayran	1
Süt	1
Lav	1
Ateş	1
Kar	1
Ter	1
Banyo	1
Kolonya	1
Buzlu cam	1

**Kırağlaşma**

Kelime	Frekans
Ot	5
Buz	5
Soğuk	4
Kağıt	3
Cam	2
Donma	2
Isı	2
Gaz	2
Toprak	2
Buzlu cam	1
Sağlık	1
Volkan	1
Yağmur	1
Erime	1
Beyaz	1
Sabah	1
Karton	1
Ayakkabı	1
Duman	1
Soba	1
Kalorifer	1
Yaprak	1
Çiçek	1
Dal	1
Meyve	1
Süblimleşme	1
Kırağı	1

**Isı**

Kelime	Frekans
Kalorifer	10
Isı almak	8
Soba	7
Isı vermek	6
Güneş	5
Ateş	5
Sıcaklık	3
Su	3
Çay	3
Gaz	2
Demir	2
Plastik	2
Tencere	2
Ter	2
Hava	2
Isı alışverişi	2
Dondurma	2
Buz	2
Isıtıcı	2
Lamba	1
Vücut	1
Battaniye	1
Lav	1
Erime	1
Isı yalıtımı	1
Erime	1
Kırağlaşma	1
Süblimleşme	1
Fen	1
Klima	1
Kazan	1
Elektrikli soba	1
Para	1
Boru	1
Yer	1
Sandalye	1
Tüy	1

**Sıcaklık**

Kelime	Frekans
Güneş	8
Kalorifer	7
Soba	7
Ateş	4
Terlemek	4
Isıtıcı	3
Elektrik	3
Isı	3
İnsan	1
Termometre	1
Motor	1
Ateşlemek	1
Derece	1
Celsius	1
Süblimleşme	1
Kırağlaşma	1
Erime	1
Donma	1
Bilim	1
Doğalgaz	1
Çorba	1
Şarj makinesi	1
Telefon	1
Lav	1
Mars	1
Hava	1
Battaniye	1
Yer	1
Yüz	1

**Isı Alışverişi**

Kelime	Frekans
Dokunmak	5
El	5
Sıcak	4
Soğuk	4
Isı almak	4
Isı vermek	4
Soba	4
Kalorifer	3
Donma	3
Erime	3
Sürtünme	3
Süt	2
Gaz	1
Süblimleşme	1
Kırağlaşma	1
Ekleme	1
İnsan	1
Ter	1
Bilim	1
Derece	1
Celsius	1
Çorap	1
Ateş	1
Kapı	1
Hayvan	1
Taş	1
Yaprak	1
Dal	1
Tahta	1
Demir	1
Altın	1
Kağıt	1
Kedi	1
Köpek	1
Kapı	1
İki	1
Kişi	1
Takvim	1

## Kelime İlişkilendirme Son Test Sonucu Oluşan Frekans Tabloları

### Erime

Kelime	Frekans
Buz	11
Su	8
Dondurma	7
Yağ	6
Isı	5
Isı alma	4
Isı verme	4
Sıvı	4
Sıcaklık	4
Katı	3
Gaz	3
Madde	3
Hal değişimi	3
Isı alışverişi	3
Çikolata	3
Buharlaşma	2
Yoğuşma	2
Donma	2
Yer değişime	2
Erime noktası	2
Yağmur	1
Lav	1
Ateş	1
Kuru buz	1
Altın	1
Plastik	1
Poşet	1
Ilık	1
Kot	1

### Donma

Kelime	Frekans
Su	10
Buz	9
Isı verme	8
Soğuma	6
Üşüme	5
Katı	5
Erime	4
Sıvı	4
Dondurma	4
Hal değişimi	3
Şekil değiştirme	3
Süt	3
Kar	2
Isı alışverişi	2
Donma noktası	2
Çikolata	2
Buzdolabı	2
Buharlaşma	2
Yağ	2
Kuru buz	1
Ayran	1
Erimenin tersi	1
Deniz	1
Göl	1
Okyanus	1
Bulut	1
Altın	1
Plastik	1
İnsan	1
Yemek	1

### Buharlaşma

Kelime	Frekans
Su	11
Islak	7
Çamaşır	6
Kuruma	5
Çaydanlık	4
Sıcak	4
Çay	4
Yağmur	4
Bulut	4
Sıvı	4
Isı alma	3
Isı	3
Isı alışverişi	3
Pencere	3
Gaz	3
Erime	2
Kırağlaşma	2
Yoğuşma	2
Süblimleşme	2
Baraj	2
Tencere	2
Hava	2
Yemek	2
Isıtıcı	2
Eşya	2
Süt	2
Kaynama	2
Buz	1
Ayran	1
Saç	1
Ayakkabı	1
Leğen	1

**Kaynama**

Kelime	Frekans
Su	11
Kaynama noktası	9
Çay	8
Buharlaştırma	6
Sıcaklık	6
Her yerinde	5
Sıvı	4
Isı alma	4
Kabarcık	3
Makarna	3
Süt	3
Fokurdama	3
Isı verme	3
Isı alışverişi	2
Hızlı	2
Yemek	2
Çorba	2
Erime	2
Donma	2
Hava	1
Mercimek	1
Lav	1
Ateş	1
Doğalgaz	1
Plastik	1
Altın	1

**Yoğuşma**

Kelime	Frekans
Sıvı	8
Isı verme	7
Damla	6
Gaz	5
Yağmur	5
Cam	4
Nemlenme	3
Buğulanma	3
Pet şişe	3
Bulut	3
Buzdolabı	3
Su	3
Isı	3
Isı alışverişi	2
Katı	2
Pencere	2
Tencere	2
Kapak	2
Erime	1
Donma	1
Kırağılaşma	1
Süblimleşme	1
Buhar	1
Deniz	1
Göl	1
Göz	1
Vadi	1
Okyanus	1

**Kırağılaşma**

Kelime	Frekans
Katı	10
Gaz	8
Buz	7
Yaprak	6
Otomobil	5
Geri süblimleşme	5
Ot	5
Isı verme	5
Kırağı	4
Cam	4
Soğuk	3
Donma	3
Hava	2
Isı	2
Soğuma	2
Su buharı	1
Su	1
Sıvı	1
Erime	1
Yoğuşma	1
Sıcaklık	1
Kar	1
Bulut	1
Yağmur	1
Çiçek	1
İnsan	1
Süblimleşme	1

**Süblimleşme**

Kelime	Frekans
Naftalin	12
Kuru buz	10
Gaz	9
Katı	8
Isı alma	7
İyot	6
Erime	1
Sıvı	1
Donma	1
Buharlaştırma	1
Isı verme	1
Kar	1
Buz	1
Kırağılaşma	1
Yağmur	1
Yemek	1
Su	1
İnsan	1
Toprak	1



**Isı**

Kelime	Frekans
Kalori	7
Sıcaklık	6
Enerji	5
Isı alışverişi	5
Isı alma	5
Isı verme	5
Güneş	4
Joule	4
Sıvı	4
Katı	4
Soba	4
Kalorimetre kabı	3
Kalorifer	3
Isıtıcı	3
Çay	3
Gaz	3
Soğuk	3
Madde	3
Erime	2
Donma	2
Kaynama noktası	1
Isı değişimi	1
Hava	1
Ateş	1
Klima	1
Lav	1
Toprak	1
Kazan	1
Fen	1
Para	1
Tencere	1
Tabak	1

**Sıcaklık**

Kelime	Frekans
Derece	8
Celsius	7
Termometre	5
Santigrat	4
Isı alışverişi	4
Isı	4
Çay	4
Sıcak	4
Güneş	3
Ateş	3
Birim	3
Su	3
Isıtıcı	3
Isı alma	3
Isı verme	3
Oda	3
Vücut	3
Katı	3
Sıvı	3
Soba	3
Kalorifer	2
Soğuk	2
Sıcaklık değişimi	2
Kıyafet	1
Lav	1
Klima	1
Süt	1
Artma	1
Azalma	1
Erime	1
Donma	1
Ev	1
Bugün	1
Gaz	1

**Isı Alışverişi**

Kelime	Frekans
Sıcak	12
Soğuk	12
Isı alma	8
Isı verme	8
El	6
Isı	6
Katı	5
Sıvı	5
Gaz	5
Hava	4
Çay	3
Soba	3
Süt	2
Erime	2
Donma	2
Buharlaşma	2
Bardak	2
Enerji	2
Farklı	1
Cisim	1
Eşitleme	1
İki	1
Kişi	1
Cam	1
Plastik	1
Isı değişimi	1
Pota	1
Düşük	1
Yağmur	1
Toprak	1
İnsan	1
Yaprak	1
Çiçek	1
Uzay	1
Güneş	1
Ay	1
Gezegen	1
Dünya	1

## ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİSİ

**Rana BAKIR**, 1990 yılında Ankara’da doğdu. İlköğretiminin ilk yılını 100. Yıl İlköğretim Okulu’nda (1997), sonraki 4 yılını İstiklal İlköğretim Okulu’nda (2001), son üç yılını Ayten Şaban Diri İlköğretim Okulu’nda (2004), orta öğretimini 75. Yıl YDA Lisesi’nde (2008) tamamladı. 2009 yılında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümüne yerleşerek bu bölümden 2013 yılında mezun oldu. Devam eden 2013 yılında Sakarya ili Geyve ilçesinde öğretmen olarak göreve başladı. 2015 yılında Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2016 yılında Sakarya ilinin Kocaeli ilçesine tayin oldu ve halen burada Fen Bilimleri Öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

Elektronik posta adresi: [ranabakir@gmail.com](mailto:ranabakir@gmail.com)