



**T.C.**

**HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN**  
**ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASI**  
**ANLAYIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Gökben ÇETİN**

**Tez Danışmanı**

**Dr. Öğretim Üyesi Yasemin KOÇ**

**Hatay-2019**





**T.C.**

**HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN  
ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASI  
ANLAYIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Gökben ÇETİN**

**Tez Danışmanı**

**Dr. Öğretim Üyesi Yasemin KOÇ**

**Hatay-2019**

## ONAY

GÖKBEN ÇETİN tarafından hazırlanan “KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ” adlı bu çalışma jüri tarafından lisansüstü öğretim yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği / oyçokluğu ile *İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALINDA YÜKSEK LİSANS TEZİ* olarak kabul edilmiştir.

/ 06 /2019

Jüri Üyeleri	İmza
Dr. Öğretim Üyesi Yasemin KOÇ (Tez Danışmanı - Başkan)	
Dr. Öğretim Üyesi Emine DAĞLI	
Dr. Öğretim Üyesi Oylum ÇAVDAR	

Gökben Çetin tarafından hazırlanan “Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Bilimin Doğası Anlayışları Üzerine Etkisi” adlı tez çalışmasının yukarıda imzaları bulunana jüri üyelerince kabul edildiğini **onaylarım.**

Mustafa Onur KAN

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## ÖNSÖZ

Bu araştırmada kavram karikatürlerinin bilimin doğası anlayışı üzerine etkileri incelemiş ve etkililikleri ortaya konulmuştur. Çalışmamın, mesleğini alanındaki gelişmeleri izleyerek icra eden öğretmenler için faydalı olmasını temenni ederim.

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, Dr. Ayben Kaynar Tanır, Dr. Adem Akkuş, Dr. Öğretim Üyesi Sibel Güzel Yüce ve değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Yasemin Koç'a teşekkür ederim.

Ayrıca bu uzun süreçte hiçbir konuda yardımını esirgemeyen annem Sevgi ve babam Rıfkı Kaynar'a, dostum Didem Kayalı'ya ve sevgili eşim Serdar Çetin'e, oğullarımız Rüzgar ve Toprak Çetin'le ilgilenerek, bana çalışma zamanı sağladığı için teşekkür ederim.

## ÖZET

Bu çalışmanın hedefi, kavramsal karikatür tekniğiyle hazırlanan ve uygulanan bilim doğası etkinliklerinin, ortaöğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilim doğasını kavrayışları üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Araştırma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında, Hatay ilinde 100 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili doğru anlayış geliştirme, günümüzün bilim eğitiminde ve programında oldukça önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin öğrenme sürecine katılmalarını, soyut kavramları somutlaştırmalarını ve karmaşık bilimsel kavramlarla gündelik yaşamda karşılaşılan olgular arasında bağ oluşturmalarını sağlayan bir yöntem olarak bilimin doğası öğretimi için kavram karikatürlerinden yararlanılmıştır. Bilimin doğası unsurlarından; bilimsel bilginin değişebilir doğası, öznel doğası, yaratıcılık ve hayal gücünün ürünü olduğu ve bilimsel süreçte gözlem ve çıkarım arasındaki farkın öğretilmesi amacıyla 4 adet karikatür araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kavram karikatürleri taslakları hazırlandıktan sonra, konu alanında uzman kişilerden görüş alınarak yeniden düzenlenmiştir. Etkinlikler uygulanmadan önce ve sonra bilimin doğası unsurlarını ölçmeye yönelik ölçekler araştırmacı tarafından tasarlanmış, üç uzmandan görüş bildirim formu kullanılarak görüş alınmış ve hazırlanan kontrol listeleri ile ölçeklerin geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Ön test ve son testlerde, kavram karikatürü ölçme aracı olarak kullanılmış ve bilimin doğası anlayışına ilişkin boşluk doldurmalı açık uçlu sorular içermektedir. Ölçme araçlarında ki soruların değerlendirilmesi için araştırmacı tarafından, her unsur için dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiş ve uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca ölçekte kullanılacak değerlendirme ölçütlerinin güvenilirliği, içsel tutarlılığı kontrol eden kodlayıcıların görüş birliğini katsayıları hesaplanarak sağlanmıştır. Uygulamada deney grubuna, kavramsal karikatürler yoluyla bilimin doğası öğretimi, kontrol grubuna ise MEB öğretim programı uygulanarak öğretim yapılmıştır. Çalışmada toplanan veriler değerlendirildiğinde kavram karikatürü yöntemi ile bilimin doğası öğretiminin daha etkili olduğu belirlenmiştir.

## ANAHTAR KELİMELER

Bilimin doğası, kavram karikatürü, kavram yanılığası.

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to investigate the effects of nature of science activities, which are prepared and applied by concept cartoon technique, on the 8th grade students. The research was carried out with 100 students in Hatay Province in 2013-2014 academic year. Developing the right understanding of the nature of science has a vital place in today's science education and program. Concept cartoons have been used for teaching the nature of science as a method that allows students to participate in the learning process, to embody abstract concepts and to form a link between complex scientific concepts and the phenomena encountered in everyday life. The researcher prepared four conceptual cartoons in order to teach the elements of the nature of science; changeable nature of scientific knowledge, its subjective nature, being a product of creativity and imagination, and the difference between observation and inference in the scientific process. After the concept cartoons were drafted, they were rearranged by taking opinions from experts in the subject area. Before and after performing the activities, the scales to measure the nature of science were designed by the researcher, opinions were obtained from the three experts by using the feedback form and the validity and reliability of the scales were provided. In pre-test and post-tests, concept cartoon is used as a measurement tool and includes open-ended questions that fill the gap of the nature of science. In order to evaluate the questions in the measurement tools, the researcher developed a graded scoring key for each element and received expert opinion. In addition, the reliability of the evaluation criteria to be used in the scale was calculated by calculating the consensus coefficients of the coders that control the internal consistency. In practice, the experimental group was taught the nature of science through concept cartoons and the control group was taught by using the Ministry of Education curriculum. When the data collected in the study were evaluated, it was determined that teaching the nature of science was more effective by the concept cartoon method.

## **KEY WORDS**

Nature of science, science, concept cartoon, misconception.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER .....	viii
TABLolar.....	iix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	5
1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları .....	5
1.3. Araştırmanın Sayıltıları .....	6
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6

## İKİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Bilimin Doğası .....	7
2.1.1. Bilimin Doğasının Özellikleri.....	9
2.1.2. Bilimin Doğası Öğretimi .....	13
2.1.3. Bilim Doğası Eğitiminde Öğretmenin Görevi .....	18
2.2. Kavram Karikatürleri .....	19
2.2.1. Kavram Karikatürü Nedir? .....	20
2.2.2. Kavram Karikatürlerinin Kullanım Amaçları ve Önemi.....	28
2.2.3. Kavram Karikatürlerinin Nitelikleri.....	32
2.2.4. Kavram Karikatürlerinin Kullanıldıkları Alanlar .....	36
2.2.5. Kavram Karikatürlerinin Üstünlükleri ve Çekinceleri .....	38



2.2.6. Kavram Karikatürlerinin Tasarlanması .....	39
2.2.7. Kavram Karikatürlerinin Ders İçi Kullanımı.....	40
2.2.8. Kavram Karikatürlerini Kullanma Nedenleri .....	46
2.2.9. Kavram Karikatürleri ve Dil Gelişimi.....	47
2.2.10. Kavram Karikatürleri ve İsteklendirme.....	47
2.2.11. Kavram Karikatürleri ve Toplumsal Etkileşim.....	47
2.2.12. Kavram Karikatürleri ve Özsaygı .....	48
2.2.13. Kavram Karikatürleri ve Bilimsel Çatışma .....	49
2.2.14. Kavram Karikatürleri ve Düşünme Becerileri.....	50
2.2.15. Öğretmenin ve Öğrencinin Rollerini.....	50
2.2.16. Kavram Karikatürleri ve Değerlendirme.....	51
2.2.16.1. Öğrenci Düşüncelerine Erişimin Sağlanması.....	51
2.2.16.2. Kavram Karikatürleri ve Enformel Değerlendirme.....	51
2.2.16.3. Kavram Karikatürlerinde Değerlendirme ve Öğrenme .....	52
2.2.17. Kavram Karikatürlerinin Diğer Yönleri .....	54
2.2.17.1. Kavram Karikatürleri ve Yapısalcı Yaklaşım .....	54
2.2.17.2. Kavram Karikatürleri ve Araştırma .....	55
2.2.17.3. Kavram Karikatürleri ve Hedeflenen Yaş Aralıkları.....	55
2.2.17.4. Bilimsel Kavramların Karşılaştırılması .....	56
2.3. Kavram Karikatürlerinin Kullanıldığı Araştırmalar.....	56

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni.....	64
3.2. Çalışma Grubu .....	64
3.3. Veri Toplama Araçları.....	65
3.4. Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması .....	66
3.4.1. Araştırmada Kullanılan Öğretim Yöntemlerinin Uygulanması....	67
3.4.1.1. Kontrol Grubunda Mevcut Öğretim Yönteminin Uygulanması .....	68
3.4.1.2. Deney Grubunda Öğretim Yönteminin Uygulanması .....	68
3.4.1.2.1 Gözlem ve çıkarım ilkesi öğretim süreci.....	68
3.4.1.2.2. Öznellik ilkesi öğretim süreci .....	73
3.4.1.2.3. Yaratıcılık ve hayal gücü ilkesi öğretim süreci.....	74
3.4.1.2.4 Değişebilirlik ilkesi öğretim süreci .....	77
3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Yöntemler .....	82

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. Deney ve Kontrol Grubunun İkelere İlişkin Ön Test Bulguları.....	85
4.2. Deney ve Kontrol Grubunun İkelere İlişkin Son Test Bulguları .....	85
4.3. Deney Grubunun İkelere İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları. ....	87
4.4. Kontrol Grubunun İkelere İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları. ....	90

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

5.1. Sonuçlar .....	92
5.1.1. Gözlem- Çıkarım İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar .....	92
5.1.2. Öznellik İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar .....	93
5.1.3. Değişebilirlik İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar .....	94
5.1.4. Yaratıcılık İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar .....	94
5.2. Öneriler .....	95
KAYNAKÇA .....	96
EKLER .....	107
EK-1: Yaratıcılık ve Hayal Gücü Ders Planı .....	107
EK-2: Yaratıcılık İlkesi Ölçme Aracı .....	110
EK-3: Gözlem-Çıkarım Ders Planı .....	111
EK-4: Gözlem -Çıkarım Arasındaki Fark İlkesi Ölçme Aracı .....	115
EK-5: Öznellik Ders Planı .....	116
EK-6: Öznellik İlkesi Ölçme Aracı .....	118
EK-7: Değişebilirlik İlkesi Ders Planı .....	119
EK-8: Değişebilirlik İlkesi Ölçme Aracı .....	124
EK-9: Kontrol Grubu Ders Planı .....	125
EK-10: Bilimin Doğası Anlayışını Değerlendirmeye Yönelik Rubrik .....	127
EK-11: Uygulama için Alınmış Olan İzinler .....	127
EK-12: Uzman 1 Görüş Bildirme Formu .....	128
EK-13: Uzman 2 Görüş Bildirme Formu .....	129
EK-14: Uzman 3 Görüş Bildirme Formu .....	130
EK-15: Uzman 1 Geçerlik ve Güvenirlik kontrol listesi .....	131
EK-16: Uzman 2 Geçerlik ve Güvenirlik kontrol listesi .....	132

EK-17: Uzman 3 Geçerlik ve Güvenirlik kontrol listesi.....133



## ŞEKİLLER

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1: Bilimin doğası.....	8
Şekil 2: “Kardan Adam” adlı kavram karikatürü. ....	21
Şekil 3: “Dalak” .....	25
Şekil 4: “Kardan Adam” .....	25
Şekil 5: Satranç oynayan baba ve oğul .....	26
Şekil 6: İklim Kavram Karikatürü .....	27
Şekil 7: “Limonata İçelim” adlı kavram karikatürü .....	36
Şekil 8: Deney Akış Şeması .....	67
Şekil 9: Gözlem – Çıkarım 1 .....	69
Şekil 10: Gözlem ve Çıkarım 2 .....	70
Şekil 11: Gözlem ve Çıkarım 3 .....	71
Şekil 12: Gözlem ve Çıkarım 4 .....	72
Şekil 13: Öznellik 1 .....	73
Şekil 14: Öznellik 2 .....	74
Şekil 15: Yaratıcılık 1 .....	75
Şekil 16: Yaratıcılık 2 .....	76
Şekil 17: Yaratıcılık 3 .....	77
Şekil 18: Atom teorisi 1 .....	78
Şekil 19: Atom Teorisi 2 .....	79
Şekil 20: Atom Teorisi 3 .....	79
Şekil 21: Atom Teorisi 4 .....	80
Şekil 22: Modern Atom Modeli.....	81
Şekil 23: Atom teorilerinin kronolojik gösterimi ve bilimsel bilginin değişebilirliği karikatürü.....	82

## TABLULAR

	<b>Sayfa</b>
Tablo 1: Öğrencinin Düzeyine Göre Bilim Doğası ve Tarihi Standartları .....	18
Tablo 2:Gözlem ve Çıkarımlar 1 .....	69
Tablo 3: Gözlem ve Çıkarımlar 2 .....	70
Tablo 4: Gözlem ve Çıkarımlar3 .....	71
Tablo 5. Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testin Kolmogorov-Smirnov Test sonuçları .....	84
Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testin Başarı Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	85
Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunun Son Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testin Başarı Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	87
Tablo 8. Deney Grubu Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testinden Elde Edilen Uygulama Öncesi ve Sonrası Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	89
Tablo 9. Kontrol Grubu Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testinden Elde Edilen Uygulama Öncesi ve Sonrası Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	91

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>TTKB</b>	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
<b>MEB</b>	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>AAAS</b>	American Association for the Advancement of Science
<b>NSTA</b>	National Science Teachers Association
<b>NRC</b>	National Research Council
<b>NGSS</b>	Next Generation Science Standards
<b>HOSC</b>	History of Science Cases for High Schools
<b>HPP</b>	Harvard Project Physics
<b>NSES</b>	National Science Education Standards
<b>INSET</b>	Integrated National Security Enforcement Teams

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Bu bölüm problem durumunu, sorun tümcesini, amacı, yöntemi, çalışma grubunu, alt problemleri, temel dayanakları ve sonlulukları ele almaktadır.

#### 1.1. Problem Durumu

Eğitimde, ezber temelli bilgilerle yüklenmiş kişiler yetiştirmek yerine, eğitim aşamalarının tümünde özgür ve yaratıcı düşünce aracılığıyla bilimsel akıl yürütebilen, görüneni sorgulayabilen, sorunların bilincine vararak çözüm üretebilen, karar verme yeteneği olan, bilgi üretebilen, doğaya saygı gösteren, bilinci ve özgüveni yüksek kişiler yetiştirmek amaçlanır. Bu yaklaşımın temel ilkesi, öğrenci-odaklı eğitimidir. Bu eğitimin en temel ögesi olan öğretmenin işlevi salt bilgi aktarmak değil, öğrencilere kılavuzluk eden bir eğitim önderi olmaktır; öğretmen kendisini sürekli olarak yenilemeli, öğrencileri için özgür eğitim koşulları yaratmalı, sorgulama, eleştirme ve düşüncelerini özgürce ifade etme yeteneklerini geliştirecek bir ortam sunmalıdır. Öğretmen, öğrencileri etken kılan, onlarla birlikte öğrenen, öğrencilerin kendi öğrenimleri üzerinde etkin olabilecekleri ortamı yaratarak, onlara kılavuzluk eden kişi olmalıdır (TTKB, 2000).

Brenda Keogh ve Stuart Naylor (1999) bilim öğretiminde, oluşturmacılık temelli bir öğrenme – öğretme tekniği olarak kavram karikatürlerini (Conceptual Cartoons) geliştirmişlerdir. Bu kavramsal karikatürler, öğrencilerin çizgi kahramanlar, insan ya da hayvan tiplmeleri aracılığıyla bir ders konusuyla ilgili düşünceleri tartıştıkları çizimlerdir. Alışlagelmiş mizahi karikatürler insanları güldürmek amacını taşıırken, kavramsal karikatürler öğrencileri eğlendirirken bilgilerini sorgulatmayı amaçlamaktadır (Keogh ve Naylor, 1999).

Bilim doğası öğretiminin yararlı ve yeterli bir biçimde gerçekleştirilmesi, güncel öğrenme araçlarının kullanımına bağlıdır. Kavramsal karikatür kullanımı, oluşturmacılığın yararlı bir uygulama yöntemidir ve bunların öğrenme-öğretme sürecinde kullanılması, görsel desteğin yanı sıra mizahı da katarak dersi daha



eğlenceli kılmaya, böylece bilim doğasıyla ilgili yanlış anlamaların ve bu derse yönelik ürkeklik ve endişe gibi olumsuz tutumları azaltmaya önemli katkı sağlar. Karikatürler bilimsel ve teknik alanlarda kullanımı ilgi uyandırdıkları için, öğretilmesi amaçlanan konunun kolay ve kalıcı biçimde öğrenilmesine destek olurlar (Arıkan, 2003).

Sonraki bölümlerde detaylı incelenecek olan bilimin doğası, bilim felsefesi, tarih, sosyoloji ve psikolojisinin kesişimidir, bu yüzden bilimin doğası irdelenirken bu dört unsur birlikte ele alınmalıdır. Bilime dair yapılan tanımlamalar, tanımı yapan kişinin felsefi görüşlerini de yansıtır. Epistemoloji veya diğer adıyla bilgi felsefesi, bilişsel süreçlerde nasıl oluştuğundan ziyade bilgiyi genel olarak ele alan, bilginin doğasını, kaynağını, imkânını ve doğruluğunu inceleyen felsefi disiplindir. Norman G. Lederman'a (1992) göre, epistemoloji her ne kadar bilimin doğasının kesin bir tanımı değilse de, bilimsel bilginin gelişmesindeki değerlerin ve kanıların birikimini gösterir. Bilim felsefecilerinin, bilim tarihçilerinin ve bilim eğitimcilerinin bu tanımın ötesinde ortak, seçik bir tanımları yoktur. Bilimin doğasının diğer bir tanımı da, bilimin işlevinin ne olduğu, bilim insanlarının nasıl çalıştığı ve bilim üzerindeki sosyal/kültürel etkilerin ne olduğu gibi soruların yanıtlarından oluşur (McComas ve Olson, 2000). Bilimin doğası, bilimsel birikim sürecini, bilim insanının tanımını ve çalışma yöntemlerini ortaya koyan, bilimsel bilginin oluştuğu tarihsel dönemden ve içinde bulunduğu sosyal/kültürel ortamdan nasıl etkilendiğini içeren bir üst biliştir. Bu çalışmada öğrencilere öğretilmesi amaçlanan bilimsel bilgiyle ilgili çıktılar aşağıdakilerdir:

- Bilimsel bilginin değişime açık olduğunu kavramak,
- Bilimsel bilginin öznellik içerdiğini bilmek,
- Bilimsel bilginin bilim insanının yaratıcılığında etkilendiğini anlamak,
- Bilimsel bilginin sosyal/kültürel etken aldığı sonucuna varmak,
- Fen ve Teknolojinin farklı kavramlar olduğunu bilmek,
- Bilimin her soruyu yanıtlamayacağını kavramak,
- Bilim insanlarının tek bir bilimsel yöntem kullanmadığını anlamak (Lederman, 1999).

Milli Eğitim Bakanlığı izlencelerinde bilimin doğası eğitimine yer verilmediği görülebilir. Bu eğitim bir ders formatında verilmediği gibi, bilimin doğası ile en çok etkileşimi olan Fen ve Teknoloji derslerinde bile bilimsel bilgiyle ilgili çıktılar bulunmamaktadır (TTKB, 2012). Öğrencilerin edindiği bilgiler, kendi vardıkları çıkarımlar ve öğretmenlerinin aktardıklarıyla sınırlıdır. Araştırmalara göre, görevli öğretmenler de bilimsel bilgi ve bilimin doğası konularında yeterlilik düzeyinde değildirler (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009). Bu da öğrencilerin bilimin doğasını anlayamamalarına ve kavram yanılgıları edinmelerine neden olmaktadır. Bu araştırmalarda, öğrencilerin öncelikle aşağıdaki yargılarının düzeltilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır:

- Bilimsel bilgi kesindir ve değişmez,
- Bilimciler tamamen nesnedir,
- Bilim yaratıcılık değil, yordam izleme işidir,
- Bilim tüm soruları yanıtlayabilir,
- Bilim ve teknoloji aynıdır,
- Yalnızca tek ve evrensel bir bilimsel yöntem vardır (Rubba ve Andersen, 1978; Lederman, 1992: 331-359).

Bilim doğası eğitiminde amaç, öğrencileri bilim okuryazarı olarak yetiştirmek ve geliştirmektir. Bilim okuryazarlığı, bilim doğasından bağımsız düşünülemez, bilim okuryazarı olan kişi, bilimin doğasını anlamış, bilimsel bilginin yapısını, oluşum sürecini ve değişebilirliğini kavramıştır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Bu açıdan, diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de öğretim geliştirme izlencelerinin temelini, bilim okuryazarlığı ve bilim doğası kavramları oluşturur (MEB, 2004, 2009). Öte yandan araştırmalara göre bilim doğasında yeterlilik, öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerine yönelik yaklaşımlarını olumlu biçimde etkilemekte ve öğrencilerin bu derslerdeki başarılarını desteklemektedir (Arslan, 1995; Morgil ve diğerleri, 2009).

Kavram karikatürleri, öğrencilerin bilim insanı gibi düşünmelerini ve bilginin yapılandırılma sürecine etken olarak katılmalarını sağlayan görsel araçlardır (Balım, İnel ve Evrekli, 2008). Oluşturmacı yaklaşım aracılığıyla, kavram karikatürlerin kullanım biçimleri çeşitlendirilmiştir. Kavram karikatürleri; ders sırasında birer

öğrenme-öğretme aracı olarak (Keogh ve Naylor, 1999; Kabapınar, 2005), öğrencilerin soru sorma ve merak etme eğilimlerini güçlendirmek, ya da kavram yanlışlarını belirlemek ve gidermek amacıyla kullanılabilir (Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Akamca, Ellez ve Hamurcu, 2009).

Kavram karikatürleri öte yandan öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve tartışma ortamı yaratmak (İnel ve ark., 2009), öğrencileri tartışma başlatmak için cesaretlendirmek (Naylor, Downing ve Keogh, 2001), tartışmayı başlatmak ve bilimsel düşünce üretmek (Long ve Marson, 2003), öğrencileri özendirerek arttırarak tartışmaya kışkırtmak (Keogh, Naylor, de Boo ve Feasey, 2001) gibi amaçlarla da kullanılabilirler. Bunlara ek olarak, değişik değerlendirme araçları olarak da kullanılabilir (Keogh, Naylor, de Boo ve Feasey, 1999).

Araştırmalar gerek öğrencilerin, gerekse de öğretmenlerin bilimin doğası konusunda hatalı ya da yetersiz bilgilere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Kavramsal karikatürlerin kullanımının, görselliği, mizahı ve tartışmayı öğretim ortamına taşımak açısından öğrencilerde bilim doğası kavrayışının gelişmesini sağlayacağı, öğrenimin daha etkili ve kalıcı olmasına yol açacağı düşünülmektedir.

Bir öğretim yöntemi olarak kavramsal karikatürlerin kullanım biçimi, çoğunlukla afiş biçiminde hazırlanan çizimin derslikteki tüm öğrencilerin rahatlıkla görebilecekleri bir yere asılmasıdır. Kavramsal karikatürlerde, karakterlerden her biri, yalnızca birisi doğru bilgi olan farklı düşünceleri savunuyor halde betimlenirler. Öğrenciler bu karakterlerden birinin ya da diğerinin görüşleriyle yakınlık kurarak konuyu tartışabilirler. Amaç, tüm öğrencilerin bu tartışma sonucunda doğru düşünceye ulaşılmasıdır. Tartışmalar, öğrencileri konuya odaklanmaya ve araştırmaya teşvik eder (Keogh, Naylor ve Downing, 2003).

Öğretmen karikatürde yer alan tiplmelerin savundukları düşünceleri öğrencilere açıklar. Daha sonra, öğrencilere hangi düşünceye, hangi nedenle katıldıkları sorulur, öğrenciler yanıtlarını bildirir. Bu yöntemle öğrencilerin düşünceleri ve bu düşüncelerin arkasındaki etkenle süratle açığa çıkarılabilir, öğrenciler de aynı anda düşüncelerini ifade etme ve arkadaşlarının düşüncelerini dinleme olanağı bulurlar. Bu, oluşturma bilim öğretiminin ilk aşamasıdır. Bu yöntem, öğrencileri karikatürde sunulan düşüncelerin doğruluğunu araştırmaya kışkırtabilir ve edindikleri kavram yanlışlarını gidermelerine yardımcı olabilir (Keogh ve Naylor, 1999).

Bilim doğası üretimindeki en büyük güçlük, öğrencilerin ön öğrenimlerinde edindikleri yanlışları gidermektir. Bu yanlışların tartışmalar ve görsel ğretim malzemeleri aracılığıyla ortadan kaldırılabilmesi, kavramsal karikatür kullanımının etkili olabileceğini gösterir. Kavram karikatürleri, bilim doğası ğretim sürecini somutlaştırarak, öğrenciler için mizahi çekiciliğe sahip bir öğrenme ortamı hazırlayabilir. Literatürde yapılan çalışmaların, çoğunlukla ğretmen adayları ve etkin görevde olan öğretmenlere uygulanması, bu araştırmayı gerekli kılan bir başka öğedir. Öğretmenlerin bilim doğası konusunda donanımlı olması mutlaka gereklidir, ama bu çalışmalarda asıl amaç, öğrencilerin bilime bakış biçimlerinin geliştirilmesidir. Bilim doğasını yalnızca öğretmenlere öğretip, öğrencilerin de ğretmenlerinin eğitim sırasındaki söylemlerinden çıkarım yapmalarını ummak, bilimsel bir yaklaşım değildir. Elbette bilim doğası ğretimi verecek olan öğretmenler eğitilmelidir, ama asıl amacın öğrencilerin eğitimi olduğu göz ardı edilmemelidir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı; kavramsal karikatür tekniğiyle hazırlanan ve uygulanan bilim doğası etkinliklerinin, ortaöğretim 8. Sınıf ğrencilerinin bilim doğasını kavrayışları üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

### **1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları**

1. Bilimin doğasında gözlem ve çıkarım kavramlarının birbirinden farklı olduğunu kavramsal karikatür yöntemi kullanılarak öğrencilere aktarmak.
2. Kavramsal karikatür yöntemi ile bilimin doğasında bulunan bilimsel bilginin öznel olduğu ilkesini öğretmek
3. Yaratıcılık ve hayal gücünün, bilimsel bilginin edinilmesinde ve ilerlemesinde öncülük ettiği öğrenciye kavratmak.
4. Bilimin doğası ğretiminde, bilimsel bilginin değişebildiğini kavramsal karikatür yöntemi ile açıklamak.

### **1.3. Araştırmanın Sayıltıları**

- Katılımcılar çalışmada kullanılan lme araçlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sırasında, gerçek beceri, duygu ve düşüncelerini kullanmışlardır.
- Araştırmanın öğrencilerle oluşturulan niceliksel bölümünde, denetlenemeyen çeşitli değişkenler (zekâ, zaman, öğrencilerin derse isteksiz ve yorgun gelmeleri vb.) göz ardı edilmiştir.

### **1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

- Bu araştırma, Hatay ilinden seçilen okuldaki 2013–2014 ğretim yılı, 8. sınıf ğrencileri,
- Araştırma uygulamanın yapıldığı ders süresiyle,
- Çalışmanın ğretim yöntemi, bilimin doğasının konu edildiği kavramsal karikatürler ve bilimin doğası görüş sorularıyla sınırlanmıştır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. Bilimin Doğası

Bu kavramı açıklayabilmek için öncelikle bilimle ilgili bir tanım yapmak gerekmektedir. Bilimle uğraşan insanların bu tanım hakkında ortaklaştıkları bir görüş bulunmamaktadır. Yıldırım (2008) bu durumun nedenini, bilimin sahip olduğu devamlı değişim gösteren, kesin sınırları olmayan, karmaşıklık gösteren doğası ile açıklamaya çalışmıştır. Buna rağmen bilimle ilgili birçok tanım yapıldığı görülmektedir. Sönmez (2008) bilimin, gerçeğe ait bir kısım kanıtlamaya dayanan bağların kurulduğu süreç ve bunun sonucunda kazanılmış sürekli kendini yenileyen ve gelişen bilgi bütünü olduğu biçiminde bir tanımlamada bulunmuştur. Einstein' a göre bilim, bütün düzenler bakımından yoksunluğa sahip hislere ait verilerle düzen içindeki düşünceleri uygun hale getirme uğraşı, biçiminde tanımlanır. Bertrand Russell'a göre ise bilim, yapılan gözlemler ve bunlara dayanan düşünce üretme yoluna başvurarak, dünya ile ilgili olay ve kavramları birbirleriyle bağlı hale getiren yasa veya kuralları bulmaya dair olan uğraşı biçiminde tanımlanır (Yıldırım, 2008). AAAS'nin (1993) düşüncesine göre de bilim; evrende bulunan objeler ile vakaları dikkati haiz ve belirli bir sistematığe dayanan çalışmalarla anlaşılması kolay şekle dönüştüren bir çaba olarak görülmektedir.

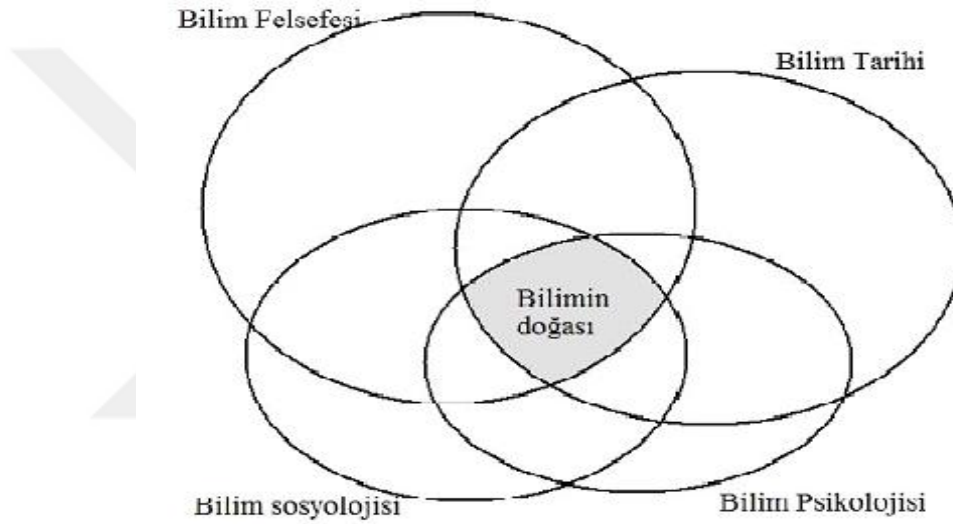
Bilime dair yapılmış tanımlamalar, tanımda bulunan şahıs ya da kurumlara ait felsefi görüşleri de yansıtırlar. Bu olguyu Lederman (1992), bilim, doğasının sahip olduğu değer ve varsayımlardan oluşur, biçiminde tarif etmiştir. Bununla birlikte Lederman bilimi, epistemoloji, bilime dayanan yöntemler ile bilime dair olan sosyoloji ile birlikte düşünme gerekliliğini ortaya koymuştur.

Bilim tanımındaki benzer biçimde bilim doğası ile ilgili tanımlar arasında da görüş ayrılıkları olduğunu öne sürenler bulunmaktadır (Lederman, 2007). Yalvaç ve Crawford (2002) bilime dayanan bilgilerin değişken olması, süreç içerisinde değişebilen yapıda bulunmasından ötürü bilim doğasına ait tanımlarda da değişkenlik görüleceğinden bahsetmektedirler. Fakat bilimle ilgili eğitimin geliştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda bilimin doğası ile ilgili özelliklerin neler

olacağı hususunda çok sayıda araştırmacının ortak bir görüşe sahip olduğu görülmüştür (Bell ve diğerleri, 2000; Lederman, 1992, 2007; Deboer, 2000; Matthews, 1996).

Bilimin doğasının; bilim tanımı ile içermekte bulunduğu rollere dair bilgiyi, kimlere bilim insanı denilebileceği ile üstlenmiş buldukları roller ve bilime dayanan ipuçlarının neler olduğu, yapılan gözlemler, vakalar, kurallar, yasalar ile metotlar ve ne biçimde bilim yapıldığının idrak edilmesini kapsadığı görülmektedir (Taşar, 2003).

Şekil 1: Bilimin doğası



**Kaynak:** McComas, W. F., Clough, M. P. and Almazroa, H. (1998)

Şekil 1’ de görüleceği üzere, bilimin doğası, bilim ile ilgili eğitim ve öğretime ortaya çıkmaya hazır bir etkisi olan ve uygulanması mümkün bilim felsefesi, tarih, sosyoloji ve psikolojisinin de içerisinde bulunduğu etkinlik sahalarının kesiştiği noktayı işaret etmektedir (McComas vd, 1998).

Bilimin doğası olgusunun öğrenciler tarafından biliniyor olması ve onların bilim öğrenmekle ilgili gösterdikleri davranışların kuvvetli bir ilişkisi olduğu görülmektedir (Küçük, 2006). Buradan hareketle, bilginin bilimselliğini sağlayan etkeni anlıyor olmak, öğrencilerdeki öğrenmeye dair hedef ve güdülenmelerinin güçlü olmasına yardım edebilmektedir (Reif ve Larkin, 1991).

Bahsedilen olgunun öğrenilmesinde, öğrenciler lehine çeşitli açılardan katkısı olabilecek hususlar vardır. Bunlar:

- İnsanlar tarafından bilim, bilim ürünleri ve gündelik yaşamda karşılaşılabilecek yöntemlerin anlaşılmasına vesile olabilmektedir.
- Bilim ile ilgili sorunlara dair tartışma ve karara varma süreçlerinde bulunabilmelerini sağlayabilmektedir.
- Bilime ait doğanın anlaşılıyor olması, insanlar tarafından bilime dayanan kültür ürünlerinin etkisi en kuvvetli kabul edilebilecek bir tanesi olan bilimle ilgili uğraşılara gerekli değeri vermeleri ve bilime dayanan toplum normları hakkında bilgi sahibi olmalarına yardımcı olabilmektedir.
- Bilimin doğası öğrenildiğinde bilim ile ilgili konuların daha sağlam öğrenilmesi söz konusu olabilmektedir. (Küçük ve Çepni, 2006)

### **2.1.1. Bilimin Doğasının Özellikleri**

Bilim bilimine ait bilgiler bütünü çoğunlukla yeryüzü, fizikle ilgili olaylar, yaşam, evren ya da kimyayla alakalı hususlar etrafında temellendirilmiş bulunsa bile bunlar, bahsedilenlerden daha çok kategoride değerlendirilebilir (Schwartz ve Lederman, 2008). Bunlara örnek olarak, bilim bilimlerine ait değerler ve varsayımları içerdiği görülen bilimin doğası verilebilir. Öğrenci ve öğretmenlerin, bu olgunun içerdikleri ile alakalı bilmeleri önem taşıyan hususlar, (NSTA, 2000) tarafından şu biçimde anlatılmaktadır:

1. Bilime dayanan bilgilerin değişebilir olması,
2. Bilime dayanan yöntem ve izlenecek yolun birden fazla olması,
3. Yaratıcı olmanın önem taşıyan bir etken olması,
4. Teoriler ve yasalara dair ilişki biçimleri,
5. Gözlemler ve çıkarımların farkı,
6. Bilime ait sübjektiflik taşıyan yön,
7. Bilim yaparken önemli role sahip, toplumsal ve kültüre dayalı içerik



NRC (1996) ve AAAS (1993) de bu hususlarla alakalı yakın düşünce yapılarını lise düzeyindeki öğrencilerin de öğrenebilmesi amacıyla öneride bulunmuştur. NGSS (2013) bilimin doğasına dair aşağıdaki anlayışları belirlemiştir:

1. Bilimle alakalı araştırmaların çeşitli metotlar kullanması,
2. Bilime dayanan bilgilerin deney sonucu elde edilmiş kanıtlarla temellenmesi,
3. Bilime dayanan bilgiler, üzerinde tekrar değerlendirmeler yapılarak, farklı kanıtların elde edilebilmesinin sağlanması,
4. Bilim modellerinin, kanunların, mekanizmaların ve teorilerin doğal olguları açıklamaya çalışması,
5. Bilimin bilmeye dair yollardan biri olması,
6. Bilime dayanan bilginin tabii sistemleri, düzenli ve tutarlı hale getirmesi,
7. Bilimin insana dair bir çaba olması,
8. Bilimin tabii ve mekanik dünyayla alakalı soruları sorması

Bilimin doğasıyla ilgili çalışmalar yürüten Lederman (1999), lise son düzeyine dek öğrencilerle ilgili benimsemeleri gerektiğini öngördüğü modeli şu biçimde açıklamıştır:

1. Bilime dayanan bilgiler değişebilmektedir.
2. Bilimin dayandığı temeller deneyseldir (tabii dünyanın gözlemlenmesi, doğayı odak noktası belirleme).
3. Bilimin sübjektif olduğunun bilinmesi.
4. Bilimin, insani çıkarımları, hayal gücünü ve yaratıcılığa sahip düşünce tarzını gerektirmesi.
5. Bilimin gözlem ve çıkarımda bulunmalarla alakalı bir kombinasyon içermesi.
6. Bilimin toplumsal ve kültürel olması.

Ayrıca McComas, Clough ve Almazroa (1998) tarafından analizi yapılmış, bilim eğitime dair dokümanlardan elde ettikleri ortak düşünceler ise şunlardır:

1. Bilime dayanan bilginin ömrünün uzunluğunun yanı sıra, sürekliliğinin ve kesinliğinin olmayışı.
2. Tamamen olmasa da kuvvetli bir biçimde gözlem, deney sonucu elde edilen kanıt, rasyonelliğe sahip tartışma ve şüphecilik anlayışına dayanması.
3. Bilimin yapılmasında yalnızca bir tane, bir başka deyişle herkes tarafından kabul edilmiş, evrenselliği bulunan bir bilim yönteminin olmaması.
4. Bilimin, tabii vakaları açıklama amacıyla yapıldığı görülen insana dair bir girişim olması.
5. Kanun ve teorilerin tamamı bilim yapılırken çeşitli rolleri üstlenmektedirler. Bundan hareketle öğrencilerin, ilave kanıtların bulunduğu hallerde dahi teoriler kanunlara dönüşemez anlayışı hakkında farkındalıkları olması gerekmektedir. Değişik kültürlerin insanları bilimle ilgili katkı sunmaktadırlar.
6. Taze bilgilerin netlik ve açıklık içeren bir biçimde sunulması gerekmektedir.
7. Bilimin gerektirdiği unsurlardan biri ise; insanlığın ulaşabilmesi kaygısını taşıyarak kayıtlar tutmak ve bunları bilimle uğraşan başka insanlarla da paylaşmaktır.
8. Gözlemlerin teoriyle yüklü olduğu görülmektedir.
9. Bilimle uğraşan insanlar düşünce yapısı yaratıcılığa dayanır.
10. Bilimin tarihsel süreci evrime ve devrime dair karakter özellikleri gösterir.
11. Bilimin toplumsal ve kültür birikimiyle oluşan geleneklerin parçalarından biri olduğu görülmektedir.
12. Bilimin ve teknolojinin birbirini etkilediği bilinmektedir.
13. Bilime dayanan düşüncelerin tamamı toplumsal ve tarihsel çevrelerin etkilemesine açık bulunmaktadır.

Bütün bu sıralananlar, bilimin doğasına ait özellikleri içerir. Palmquist ve Finley (1997) bilimin doğasıyla ilgili şöyle bir özetlemede bulunmuşlardır:

1. Gözlemlerin teorilerle yüklü olduğu görülür.
2. Çelişki içeren bir olgu, bir teoriyi terk etmeyi gerektirmez.

3. Teorilerin, bilime dayanan olgularla alakalı açıklamalar, tanımlamalar ve tahminlerde bulunma hususlarında kullanılıyor olan araçlar olduğu görülür.
4. Teoriler, çoğunlukla kabul edilen teoriler ile ilişki kurularak geçerli hale geldiği kabul edilmektedir.
5. Gözlemlerin toplumsal unsurlar tarafından etkilendiği görülmektedir.
6. Bilim insanları, hayal güçlerini ve yaratıcılığa sahip düşünce tarzıyla bilime dayanan çalışmalar yaparlar.
7. Bilim insanları verilerle alakalı öngörülerini, yaptıkları gözlemleri toplumsal öğelere dayanarak yorumlamaktadırlar.
8. Bilim, gelenek haline gelmiş bilime dayanan çalışma metodunu kullanmamaktadır.
9. Bilim insanları, kendileriyle aynı uğraş içinde olan başka insanların çalışmalarıyla alakalı düşünce üretmek ve değerlendirmelerde bulunmak amacıyla bilime dayanan toplumda çalışmalarını yürütür.
10. Bilimle uğraşan insanlar meraklıdırlar.
11. Bilim insanları çalışmalarında, daha önceki araştırmaların etkisini görürler.
12. Bilim insanlarının birinci eğilimleri, taze bilgilerle önceden elde edilmiş olanların içerisinde araştırıp, yeni ve eski bilgileri bir araya getirmeye uğraşmaktır.
13. Sadece bir tane bilime dayanan metot bulunmamaktadır.
14. Bilginin, bilime dayanan metotlar haricindeki başka yollara başvurarak da edinilebilmesi mümkündür.
15. Yasaların oluşturulması, bilimle uğraşan insanlar sayesinde gerçekleşmektedir.
16. Bilim insanı, tabiatı açıklamada en faydalı araç olarak kanunları kullanırlar.
17. Kuramların kanıtlandığında yasaya dönüşeceklerine dair ifade, çok karşılaşılan ve doğru olmayan düşüncelerden biridir.
18. Bilimin, tabiatla ilgili öğrenilmiş bilgilere dair bir organizasyon olduğu ifade edilmektedir.

19. Bilimin hayatın bir parçası olduğu düşünölmektedir.
20. Bilimin bir süreç olduğu göze çarpmaktadır.
21. Bilimin çeşitli disiplinler ve yöntemlerden oluştuğu bilinmektedir.

Roach'a (1993) ait, geçmişte yapılmış araştırmalardan geliştirmiş bulunduğu model ise şöyledir:

1. Bilime dayanan bilginin değişkenlik göstermesi.
2. Çeşitli metotları uygulayan bir süreç olması.
3. Bilimin bilgi araştırması olması, teknolojinin ise çevresel ya da insani koşulları değiştirme amaçlı uygulamalar olması.
4. Bilimin, merakla, yaratıcılıkla ve hayal gücüyle dolu bir insani çaba olduğu.
5. Doğanın bilime temel olması.
6. Bilimin sıklıkla; araştırmalarda bulunurken, olaylara açıklama getirmek için matematiğe başvurduğu görölmektedir.

Bütün bu modeller irdelendiğinde, bazen birbirine yakın noktaların vurgulandığı ancak bazılarının da kendine has bir yapı gösterdiği anlaşılmaktadır. Zaten bilimin doğasına dair yapılan bütün tanımlar açısından ortaklaşmış bir anlayış olmadığı göz önüne alındığında, bu modellerde birtakım farklılıklara rastlanması doğaldır.

### **2.1.2. Bilimin Doğası Öğretimi**

Bilimin doğasıyla ilgili anlayışı geliştirme uğraşı, günümüzün bilim eğitiminde ve programında yüksek derecede önem taşıyan bir yere sahiptir (Lederman, 1992). Öğrenmeye dair yapılan tanımlardan biri de Taşar' a (2003) aittir. Onun düşüncesine göre, bu etkinlik, bilginin çeşitli kaynaklar vasıtasıyla anlamlandırılmasını sağlayan öğretmenler üzerinden edinilen, karmaşıklığı ve dinamikliği yüksek olan bir süreç olarak ifade edilmelidir. Bilimin doğasına dair

yalnızca bir adet tanım yapılamamakla birlikte, öğretimi ile ilgili de farklılık gösteren düşüncelerin var olduğu görülmektedir.

Bu konuyla alakalı incelenen araştırmalarda, en çok örtülü (kapalı) ve açık olarak iki değişik yaklaşımın söz konusu edildiği görülür (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Kapalı yaklaşımdaki ana varsayım, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili her şeyi, bilimsel etkinliklerle uğraşmaları sonucu fazladan elde edilen bir bilgi kazanımı biçiminde öğreniyor olmalarıdır. Burada bilimin doğasıyla ilgili hiç vurgu yapılmaksızın, bilimin doğasının öğrenciler tarafından, bilime dayalı süreçteki becerileriyle örtüşen dersler ya da sorgulama-araştırma gerektiren etkinliklere katılım göstermeleri sonucu öğrenilmesi beklenmektedir.

Bu yaklaşımla tam bir zıtlık gösteren açık yaklaşımı savunanlar, bilim doğası öğrenilirken bilimsel etkinliklerde bulunmayı beklemek yerine, izlencede bu konuyla alakalı gerekli anlayışı kazandırma uğraşının ayrıca bir kazanım biçiminde hedefleniyor olmasının gerekliliğini öne sürmüşlerdir. Bu yaklaşım uyarınca, bilimin doğasına dair geliştirilmeye muhtaç anlayışlar, tek tek ve açık biçimde vurgulanmış durumdadır (Köseoğlu, 2010).

Abd-El-Khalick ve Lederman (2000) bilimin doğasıyla ilgili yeterliliği olan bir anlayışın kazandırılması için bu iki yaklaşımın kullanıldığı çalışmalarla ilgili incelemelerde bulunmuş ve açık yaklaşımı diğerine kıyasla, etkili olma açısından daha dikkate değer bulduklarına dair bir sonuç çıkartmışlardır. Ancak bilimin doğasıyla alakalı anlayışları yetersiz öğretmen ve öğretmenliğe aday şahısların, yalnızca bilim ile uğraşıp bilimin doğası hakkında her şeyi öğrenmeleri oldukça zor olarak vurgulanmaktadır (Köseoğlu, 2010). Lederman (1992) ise bilimin doğasını öğretmekle alakalı yaklaşımları üç grup biçiminde tanımlar ve değerlendirir:

- 1. Dolaylı yaklaşım:** Bu yaklaşımda, öğrencilerin çeşitli etkinlikler aracılığıyla bilimin doğasını dolaylı yoldan öğrenmeleri beklenir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000: 665-701). Burada odak noktası, öğrencilerin bilimin doğasını, bilimle uğraşarak kavramalarıdır. Bilimin doğası özelliklerini kazandırmak için, bilimsel süreç becerileri ve araştırma odaklı etkinlikler tasarlanır. Bunun amacı, öğrencilerin bilim insanı gibi davranmasını sağlayarak, bilimi ve bilimin doğasını kavramalarını sağlamak ve bilimin doğası özelliklerini anlatmaktır. Ancak araştırmalar, bilimin doğası özelliklerini kazandırma amaçlı dolaylı

yaklaşımın çok etkili olmadığı görülmüştür (Abd-El- Khalick, 2002: 64-68, Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002: 551-578, Lederman, 1992: 331-359). Dolaylı yaklaşımın, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili düşüncelerini güçlendirmekte başarısız olmasının, bu yaklaşımın temelindeki varsayımdan kaynaklandığı belirtilmiştir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002: 551-578). Bu, “öğrencilerin bilimle ilgili araştırma etkinliklerine veya bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklere katılarak, bilimin doğası hakkındaki doğru kavramları kendiliğinden ve bir yan ürün ve olarak kazanacakları” varsayımdır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000: 665-701). Abd-El-Khalick ve Lederman (2000: 665-701), bilim doğası öğretimiyle ilgili araştırmalarda olumlu sonuç alınmamasının nedenini, öğrencilerin bilim yapmakla bilimin doğasını kendiliğinden algılayacaklarını beklemek olduğunu belirlemişler; bunun yerine bilimin doğasının doğrudan öğretilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

2. **Tarihsel yaklaşım:** Bu yöntemle, zaman içerisinde bilimsel bilginin nasıl geliştiği, bilim adamlarının yaşamöyküleri, onların çalışmaları ele alınarak anlatılır (Khishfe ve Abd-El- Khalick, 2002: 64-68). Tarihsel gelişim çerçevesinde, öğrencilere bilim insanlarının ayırt edici özellikleri tanıtılarak ve bilimin tarih boyunca nasıl bir süreçten geçtiği anlatılarak bilimin doğası özellikleri kazandırılabilir. Bilim tarihi ile bilim öğretimini birleştiren tarihsel yaklaşım, öğrencilerin bilimin doğası özelliklerini bu yolla edinebileceğini ortaya atar (Donovan-White, 2006). Ancak bu yaklaşımın öğrencilerin bilimin doğası kavramları üzerindeki yararlılığını desteklemek için yeterli veri bulunmamaktadır. Klopfer ve Cooley (1963: 33-47) ve Welch ve Walberg (1972: 373-383), iki geniş kapsamlı çalışma ile History of Science Cases for High Schools (HOSC) ve Harvard Project Physics (HPP) derslerinin öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları üzerindeki etkisinin değerlendirmişler ve tarihsel yaklaşımın yararlı olmadığı yönünde çelişkili sonuçlara ulaşmışlardır.
3. **Açık-doğrudan öğretim yaklaşımı:** Burada bilimin doğası doğrudan ve planlı bir biçimde öğrenciye anlatılır. Bu yaklaşım, bilimin doğasını bilişsel bir eğitim ürünü olarak kabul eder (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000: 665-701). Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımda amaç, bilim doğasını bir yan ürün

olarak değil, etkinlikler sırasında ya da sonunda ve sınıf içi tartışmalar sonucunda, bilim doğası özelliklerinin öğrenciler tarafından algılanmasını sağlamaktır. Bu yaklaşımın kullanıldığı etkinlikler, tüm sınıfın katılımıyla gerçekleşir (Bianchini ve Culborn, 2000:177-209). Sınıf içi küçük gruplar oluşturularak, gruplar arası bilgi alışverişi sağlanır (Hamrich, 1997:141-151). Kendi düşüncelerini söyleyebilmeleri öğrencilere için zaman verilir. Daha sonra etkinlik için amaçlanan bilim doğasının 9 özelliği açıkça anlatılır. Birden fazla bilim doğası özelliğini içeren etkinliklerde (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998: 83-126) bilim doğası özelliklerini içeren ölçme ve değerlendirme etkinlikleri gerçekleştirilir (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004:785-810). Doğrudan-yansıtıcı yaklaşımda olduğu gibi, bilimin doğasının bilişsel bir ürün olarak programlanmış bir biçimde öğretilmesi, 2000’li yıllarda öne çıkmıştır. Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, bu yaklaşımın bilim doğasının öğreniminde daha üstün sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002: 551-578). Bu eğitimde kullanılan çeşitli yöntemlerin yanında, bilim doğasının özel bir başlık altında öğretilmesiyle beraber, bir bilim konusuyla bütünleştirilerek öğretme yaklaşımları da incelenmiştir, ancak bu yaklaşımların bir diğerine üstünlüğü açısından kesin bir sonuca ulaşamamıştır (Bell vd, 2011: 414-436, Khishfe ve Lederman, 2006: 395-418).

Sözü edilen bu üç yaklaşım, geçmişten bu yana bilimin doğası öğretiminde kullanılmıştır. Bilimin doğası öğretiminin tarihsel süreçte nasıl değişime uğradığı incelenirse, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasını kavramaları üzerine gerçekleştirilen araştırmaların 1950’li yıllara dayandığı görülür (Lederman, 1992: 331-359). Bundan, uzun zamandır bilim sınıflarında ve özel eğitimlerde, bilim doğası kavrayışını geliştirmeye yönelik çeşitli çalışmalar yapıldığı sonucuna ulaşılabilir (Taşar, 2003: 30-42).

1960’ların başından bu yana, tüm öğrencilerin ve öğretmenlerin okul öncesinden orta öğretimin sonuna kadar tutarlı bir bilim ve bilimin doğası kavrayışına sahip olmaları için çalışmalar yürütülmüştür (Lederman vd, 2002: 497-521). Lederman’ın (1992: 331-359) aktardığına göre, Klopfer (1963) öğrencilerin bilimin doğası kavramalarını geliştirmeye yönelik “History of Science Cases for High

Schools” (HOSC – Liseler İçin Bilim Tarihi) isimli bir program hazırlayarak bu alanda öncülük etmiştir. Program; bilim ve bilim insanlarıyla ilgili önemli düşünceler içeren, bilim tarihinden elde edilen malzemelerin bilim bilimleri dersi içerisinde kullanımını dayanak alıyordu. HOSC programının öğrencilere bilimsel girişimler, bilim insanı ve metotları, bilimin amacı gibi belirgin kazanımlar getirdiği görülmüştür. Böylelikle bilim tarihinin, bilim eğitiminde öğrencilerin bilimin doğası kavrayışını geliştirmede etkin olduğu anlaşılmıştır (Lederman, 1992: 331-359). Yine Lederman’ın aktardığına göre (1992: 331-359) Glen S. Aikenhead (1979), “Science: A Way of Knowing” (Bilim: Bilimin Bir Yolu) isimli çalışmasında, öğrencilere gerçekçi, söylencesel olmayan bir doğa anlayışı kazandırma, bilimin toplumsal yanını irdeleme, gerçekçi bilimsel ve teknolojik yorumlama, yanıtlama ve değerlendirme niteliği kazandırma, araştırma çeşitliliği, Fen ve Teknoloji etkileşiminin iç yüzünü anlama ve böylece toplumun diğer yönleri ile etkileşime girmelerini sağlamaya yönelik bir program önermiştir. Ancak bu programın etkisi üzerine yapılan çalışmalarda elde edilen bulguları tamamen olumlu olmamıştır (Lederman, 1992: 331-359).

Lederman, 1954-1991 yılları arasında yapılan, öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası hakkında neler bildiğini anlamaya yönelik çalışmaları incelemiş ve kullanılan yöntemden bağımsız olarak, öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğasını yeterli ölçüde kavramadıkları sonucuna varmıştır (1992: 331-359). Öğretmenlerin bilimin doğası kavrayışları ile gerçek derslik uygulamaları arasında doğrudan bir bağ görülmemesine rağmen, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki kavrayışlarının geliştirilebilmesi için, öncelikle öğretmenlerin *kendilerinin* bu konuyu yeterli ölçüde kavramaları gerektiği söylenebilir (Lederman, 1999: 916-929). Öğretmenlerin bilimin doğası kavrayışı gerekli olmasına rağmen, öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmek için yetersiz kaldıkları bilinmektedir (Lederman, 2006). 1990’lı yılların başlarında uygulanan bilimin doğası programlarında, bilimsel yöntemle öğrencilerin zihinsel yetilerini geliştirme vurgulanmıştır (Lederman, 1992: 331-359). Bilim doğası ve tarihi, 1996 yılında Ulusal Araştırmalar Konseyi (NEC – National Research Council) tarafından belirlenen ABD Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NSES – National Science Education Standards) olarak set halinde yayımlanmıştır. Burada, öğrencilerin bilimle ilgili etkinliklerini yorumlamaya yönelik sorular sorulmasına, konuyu kendi kendilerine anlamlandırmalarına olanak



sağlanmasına ve isteklendirmeye yönelik öneriler ifade edilmiştir. Bilim insanlarının sorduğu soruları sormanın, öğrencileri araştırma sürecinin içine etken bir biçimde katacağı belirtilmiştir (Taşar, 2003: 30-42). NRC (1996) bilim doğası ve tarihi standartlarını Tablo 1 ' de aşağıdaki gibi belirtmiştir:

**Tablo 1: Öğrencinin düzeyine göre bilim doğası ve tarihi standartları**

1-4. sınıf düzeyi	5-8. sınıf düzeyi	9-12 sınıf düzeyi
Bir insan çabası olarak bilim	Bir insan çabası olarak bilim Bilimin doğası Bilim tarihi	Bir insan çabası olarak bilim Bilimsel bilginin doğası Tarihsel bakış açısı

**Kaynak:** NRC, 1996

### 2.1.3. Bilim Doğası Eğitiminde Öğretmenin Görevi

Öğretmen, epistemolojinin yararını, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluğunu ve coşkusunu öğrencileriyle paylaşarak sınıfındaki araştırma sürecini yönlendiren bir kılavuz konumundadır. Öğrencilerinin bilimin doğası anlayışını geliştirmek amacıyla öğretmenlerin sınıfa etken bir iskele kurması, bilimin doğası anlayışına sahip olması ve öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini izlemesi ve kılavuzluk etmesi gerekir (Boston Çalışma Grubu, 2013). Öğretmenin sınıf içindeki tutumu, programlamayı, karar vermeyi ve sınıf uygulamalarını önemli ölçüde etkiler. Bu, eğitim araştırmalarında öğretmen davranışlarının araştırılmasının önemini vurgular. Öğretmen, araştırma ruhunu, duygusunu ve bilimsel düşünme yöntemini geliştirmek amacıyla öğrencilerini cesaretlendirir, uygulamalarında bilimsel etik ilkelerini benimsenmelerini sağlar (MEB, 2013). Ayrıca öğrencilerin bilim okuryazarı olmaları için bilimin doğası anlayışını kazandırma gereği açık bir biçimde belirlemektedir. Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik kanıları, bilim öğretimini, sınıf etkenliklerini, örgütlenmelerini ve bilim eğitiminde elde edilecek ürünlerin niteliğini belirler (Taşar, 2003: 30-42). Ancak birçok araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin birçok durumda bilimin doğası anlayışını kazanamadıklarını anlaşılmıştır (Wandersee ve Roach, 1998: 281-306; Taşar, 2003: 30-42). Sıklıkla öğretmen adaylarının görüşlerinde de çelişkiler görülmüş, basmakalıp ifadelere tutundukları belirlenmiştir. Öğretmenin kendi kavrayamadığı bir şeyi öğretemeyeceği mutlak bir gerçektir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000: 665-701). Bu da öğrencilerin bilim doğası kavrayışı edinmelerini büyük ölçüde

engeller. Elbette öğretmenlerin öğretim yöntemlerini değiştirmeleri beklenecekse, onlara gerekli ortam sağlanmalıdır (Taşar, 2003: 30-42). Çünkü epistemoloji öğretmenlerinin bilim doğası kavrayışları ile sınıf uygulamaları arasında doğrudan bir ilişki vardır (Taşar, 2003: 30-42). Bu anlamda öz-irdelemenin, yerinde bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Cuban (1990:3-31) öğretmen eğitiminde, öğretmenin değer ve kanılarının vurgulanması gerektiğini ifade etmiştir. İnsanı, bilişim alanının yanı sıra, duygulanım alan ile birlikte ele almak gerekir; bu alan, insan davranışlarına yön veren ve onları biçimlendiren yaklaşım, kanı, değer ve eğilimleri kapsar (Selvi, 1999; Balaban-Salı, 2006).

Öğretmenlerin, bilim doğası kavrayışlarını geliştirmeye dayalı yöntemler aracılığıyla, epistemolojinin tarihsel bakış açısı ve bilimin doğası üzerine odaklandıklarında başarılı oldukları düşünülmektedir (Metz, 2007). Birçok bilim tarihçisi, felsefecisi ve eğitimcisi, bilim tarihinin bilim eğitimindeki rolünü incelemiştir. Tarihsel yaklaşımlara, kişisel düşüncelere, bilimsel düşüncelerin bulgulanmasına yer verilmesi, bu alanda gelişmeye olanak verecektir (Metz, 2007), çünkü düşüncelerin tarihsel bağlamda neden ve nasıl değiştiğini görmek, öğrencilerin öğrendiklerini anlamlandırmalarına yardımcı olacaktır (Solomon vd, 1992: 409-421). Tarih, bilimsel çalışma perspektifi içinde bir çerçeve oluşturduğu takdirde, özgün araştırmalar için yeni olanaklar sağlayabilir (Allchin, 2014). Bilimsel çalışma yöntemi olarak, bilim insanların bilimle uğraştıkları süreçler öğrencilere gösterilebilir. Öğretmen eğitimi programlarında bu vurgulanır ve bu yöntemle bilim eğitiminin gelişeceği düşünülür (Taşar, 2003: 30-42). Allchin (2011: 918-942), öğretmenlerin fazla alternatifi olmaması ve öğrencilerin bilim doğası kavrayışlarını değerlendirmeye yönelik az sayıda test bulunmasını eleştirir ve çalışmasında bunu desteklemek amacıyla bilim okuryazarlığını inceleyen tarihsel ve aktüel olguları araştırmış, öğrencileri bilimsel düşünmeye yönelerek yargıya varmalarını gerektirecek durumlar belirlemiştir.

## **2.2. Kavram Karikatürleri**

Eğitim- öğretim sisteminde bir konu, çeşitli yöntemler kullanılarak işlenir. Anlatım, soru-yanıt, tartışma, sorun çözme, gezi-gözlem ve ev ödevi, bu yöntemlerden bazılarıdır. Bizim eğitimcilerimizin bir ders aracı (görsel malzeme) olarak karikatürü kullandığına çok sık rastlanmaz. Karikatür; çizgi aracılığıyla mizah

yapma sanatı olarak tanımlanabilir; haber verir, eleştirir, güldürür ve eğitir (Özer, 2009).

Bilginin yapılanmasını desteklemeye yönelik birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden birisi olan kavram karikatürleri, son yıllarda eğitim alanında çok yaygın bir biçimde uygulanmaya başlanmış eğitim araçlarıdır (Keogh ve Naylor, 1999a: 431-446, Aktaran: İnceç, 2006).

Kavram karikatürleri, başka çizgi mizah çalışmalarından farklı, öğretime yönelik olarak kullanışlı ve etkili karikatürlerdir. İlk kez Londra Fizik Enstitüsü (IOP) desteğiyle yürütülen bir çalışmada, metro trenlerinde kullanılmışlardır. Bunlar “ne düşünüyorsunuz?” sorusunu içeriyordu (Uğurel ve Morali, 2009). Her ne kadar araştırmalar çoğunlukla fiziksel bilimler öğretimine yönelikse de, bu tür karikatürlerin sosyal bilgiler öğretiminde de kullanılabilceği düşünülmektedir.

Öğrenci ve öğretmenlerin geri bildirimleri, Kavram Karikatürlerini etkili kılan birçok özellik belirlenmiştir:

- Bilimsel düşüncelerin görsel sunumu,
- Söyleşi biçiminde kısa metinler,
- Alışılmış durumların kullanımı,
- Durumlara alternatif bakış önerileri,
- Sık görülen yanlış anlama alanlarına alternatifler oluşturma,
- Alternatiflerin geçerli ve bilimsel bakış açıları içermesi,
- Koşut durumlarda alternatifler sunma (Demir, 2008).

### **2.2.1. Kavram Karikatürü Nedir?**

İnsanlar her zaman görerek daha kolay anlar ve öğrenir, bu nedenle de soyut kavramları anlatmak ve öğretmek hep sorun olmuştur. Görsel iletişimin bu anlamda çok yararlı olduğu bilinmektedir (Aşıcıoğlu, 2001), bu nedenle de araştırmacılar görsel iletişim araçları üzerinde yoğunlaşmışlardır.

Öğrencilerin ilgisini uyandırmak, bilimsel düşüncelerine destek olmak ve tartışmaya güdülemek için tasarlanan kavram karikatürleri, gündelik olayları öğrencilerin ilgi odağı haline getirebilir (Long ve Marson, 2003). Kavram

karikatürleri, karakterleri söyleşmelerle buluşturan görsel araçlardır ve mizahi bir ortamda gündelik olguları anlatırlar (Keogh ve Naylor, 1999a: 431-446). Bu nedenle kavram karikatürleri, kavram ve bilgileri öğrencilerin eğlenceli bir ortamda tartışarak edinmelerini sağlayan görsel malzemeler olarak tanımlanabilirler (Kabapınar, 2005: 101-146).

Başka bir ifadeyle, bilimsel kavramlar kavram karikatürlerinde gündelik olaylarla ilişkilendirilir ve bunlar üzerinde konuşan, düşünen ya da tartışan tiplerin karşılıklı soruları veya düşünceleri, kâğıt üzerinde, konuşma balonları içeriği olarak aktarılır (Kabapınar, 2005: 101-146). Sexton vd, (2009: 24-28), bilimsel kavramları araştırmak için kavram karikatürlerinin öncelikli olarak bilim eğitiminde öğrenme ve öğretme araçları olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

Kavram karikatürleri ilk kez 1992 yılında, Brenda Keogh ve Stuart Naylor tarafından yeni bir bilim öğretme yöntemi geliştirmek düşüncesiyle yaratılmıştır ve Kanada’da bir Bütünleştirilmiş Ulusal Güvenlik Uygulama Ekipleri (INSET – Integrated National Security Enforcement Teams ) çalışmasına katılan öğretmenlerin edinmiş oldukları kavram yanlışlarını gidermeye yönelik yeni yöntemler ararken üretilmiştir (Stephenson ve Warwick, 2002: 135-141). Şekil 2’ de, bu amaçla üretilmiş bir kavram karikatürü örneği verilmiştir.

Şekil 2: “Kardan Adam” adlı kavram karikatürü.



**Kaynak:**Keogh ve Naylor, 1997

Şekil 2'deki kavram karikatüründe, üç kişi görülmektedir. Bu üç karakterden yalnızca bir tanesi bilimsel açıdan doğru düşünceyi ifade ederken, diğer ikisinin ortaya koyduğu alternatif görüşler, kavram yanılgısı içermektedir.

Kavram karikatürleri; üç ya da daha fazla karakterin yaptığı görüşmenin görsel anlatımı olarak tanımlanır. Bu görüşmede, kişilerden her biri, farklı bir düşünceyi savunmaktadır. Ortaya atılan görüşlerden bir tanesi, bilimsel yönden doğru kabul edilen düşünceyi, diğerleri ise bilimsel olarak doğru olmayan, ama öğrencilerin kendilerine özgü bir biçimde oluşturdukları düşünceleri temsil etmektedir. Bu düşünce biçimleri, bilim adamları tarafından kavram yanılgıları olarak tanımlanır. Kavram karikatürlerini ilk tasarlayan ve kullananlar ise, Naylor ve McMurdo'dur (Kabapınar, 2005: 101-146). Yukarıda da sözü edildiği gibi, genellikle üç ya da daha fazla karakterin günlük bir olay karşısındaki farklı soruları ya da düşünceler konuşma balonlarında sunulur. Kişilerin düşünceleri eşit değerde ortaya koyulur ve birbirinden farklı bakış açıları, kabul edilebilir ve akla yatkın düşünceler gibi ileri sürülür. Düşünceler genellikle kişilerin fiziksel olgu, ilke ya da durumlarla ilgili edinilmiş yanılgılarını ve yanlış bakış açılarını da kapsar (Dündar, 2007).

Sade ve dolaysız görünen durumların bile dikkatli bir biçimde incelendikleri zaman çok sayıda olası karışık etkene sahip olduğu kavram karikatürlerinde görülür. Her yaştan öğrencinin bilimsel sorunların tek bir yanıtı sahip olmayabileceğinin fark etmesinin olduğu birçok eğitimci tarafından onaylanan bir gerçektir. Kavram karikatürleri, eldeki kanıtların doğrulayabildiği, ama ortaya ek kanıtlar çıkması durumunda değiştirilebilen inançlardaki bilimsel görüşleri deneysel olarak desteklemek için yararlı olurlar (Demir 2008).

Kavramsal karikatürler, karikatürize bir biçimde, karakterler arasındaki anlaşmazlıkları konuşma balonları içinde sunan bilişsel çizimlerdir. Tüm görüş açıları ele alınır ve ortaya çıkan farklılıklar, öğrencilerin sonraki görüş alışverişlerinde düşüncelerini açığa çıkarır ve bunları tartışmalarını kolaylaştırır (Dabell, 2006).

Kavram karikatürlerinde, çeşitli çizgi tiplere bir tartışma platformu oluşturacak biçimde görsele yerleştirilir ve konuşma balonlarının içleri, sınıfın en arkasında oturan öğrencilerin bile görebileceği büyüklükte bir yazı stili kullanılarak doldurulur (Kabapınar, 2005: 101-146).

Kavram karikatürleri, öğrencilerin ele alınan konu veya sorunla ilgili olarak anlamlı açıklamalar yapmaya odaklanmalarını sağlar. Düşüncelerin görseller halinde sergilenmesi, güçlü bir biçimde öğrencilerin dikkatlerini vermesine yol açar. Bilgilerin belleğe kaydedilmesi, ancak kişinin konuya kişisel ilgi göstermesiyle mümkündür ve kavram karikatürleri de böyle bir ilgi yaratmaya yardım eder (Baysarı, 2007).

Mizahi ve abartılı durumlar içermemeleri açısından kavram karikatürleri alışılmış karikatürlerden farklıdır. Karikatür özelliği, karakterlerin görsel betimlenmesinden kaynaklanır (Uğurel ve Moralı, 2006, Durmaz, 2007). Kavramların görsel olarak, karikatürler biçiminde sunulması, öğrencilerin dikkatini çeker ve kavramlara ilgisini artırır.

Kavram karikatürleri, özgül bir bilimsel konuya ilgilidir. Üç ila beş öğrenci, belirlenmiş bir konuyla ilgili farklı görüşler ortaya atar. Bu görüşlerin çoğu yanlış yorumlar da olsa, içlerinden bir tanesi bilimsel yönden geçerlidir. Diğerleri bir ölçüde akla yakın, öğrencilerin deneyimlerine dayanır (Stephenson ve Warwick, 2002: 135-141).

Kavram karikatürleri, günlük durumlar ve işler içinde yer alan bilimsel gerçekleri ele alan bir dizi bakış açısını içerirler. Karikatürler konuyu daha düşündürücü ve tartışılabilir bir duruma getirirler ve kişileri daha fazla düşünce geliştirmek için uyarırlar. Karikatürler ağırlıklı olarak güldürmeye yönelik değillerdir; esas olarak ilgiyi toplamak, tartışma başlatmak ve bilimsel düşüncüyü uyarmak için tasarlanmışlardır. Karikatürlerde kullanılan söyleşmeler çoğunlukla tek doğru yanıtı ortaya çıkarma amacı taşımazlar (Demir, 2008).

Kavram karikatürlerinin geliştirilmesinde önemli bir köprübaşı, tipler arasındaki eğitim amaçlı söyleşmelerin kullanılmasının etkililiğinin anlaşılması olmuştur. Öğrencilerin zihinlerinde zaten bulunanları daha geniş ölçekte betimleyen kavram karikatürleri, sınıftaki yanlış anlaşılmaları ortaya çıkarırlar (İnceç, 2006). Kavram karikatürleri, gündelik hayattan konu ile ilgili görüşler alınarak tartışma açılmasına yönelik bir yöntemle ortaya koyarlar, öğrencilerden de karikatürdeki tiplerle tartışmaları istenir (Kabapınar, 2005: 101-146).

Kavram karikatürleri, bilimsel bilgiyi betimleyen bir görsel ve söyleşme biçiminde kısa bir metinden oluşur. Bu özellikleri nedeniyle alışlagelmiş

karikatürlerle karıştırılabilir. Ancak kavram karikatürleri, gülmece içermek yerine çoktan seçmeli madde biçimindedirler (Demir, 2008). Kavram karikatürü, öncelikle öğretimi, daha sonra öğrenci kavramlarını saptamayı ve değerlendirmeyi hedefleyen, öğrencileri davranmaya yöneltecek, dikkatlerini çekecek ve tartışma ortamı sağlayacak niteliklere sahip malzemelerdir (Wittrock, 1994: 29-38).

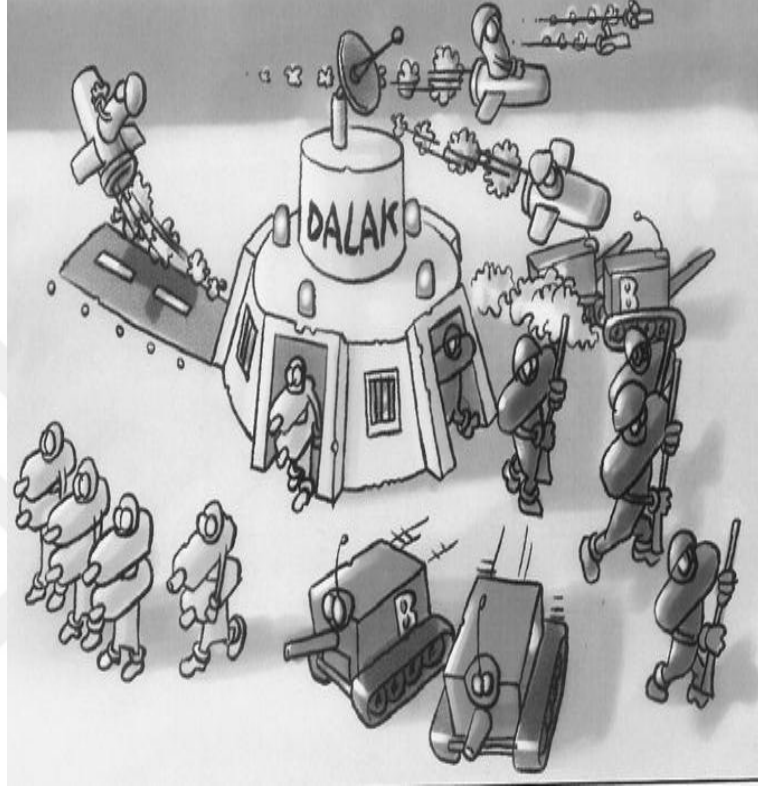
İlk kez Naylor ve McMurdo (1990) tarafından tasarlanan ve eğitime sunulan kavram karikatürlerinde üç ya da daha fazla tiplemenin kendi aralarında bir kavram hakkında tartışmaları söz konusudur. Bir karakter doğru bilgiyi öne sürerken, diğer karakterler sahip olunan kavram yanlışlarını savunmaktadırlar (Kabapınar, 2005: 101-146).

Naylor daha sonra, 1992'de Keogh ile birlikte kavram karikatürlerini bilimde yeni bir öğretim ve öğrenim stratejisi geliştirmek amacıyla kullandı, bu yöntem kursa katılan öğretmenlerin edinmiş oldukları kavram yanlışlarını gidermek için aranan yöntemler arasında yer aldı. Konferanslar ve yayın yollarıyla, kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu görülen kavram karikatürleri tanıtıldı. Kavram karikatürlerinde bilgi, tekli bir durumdan birçok alternatif duruma, olumsuz durumdan daha olumlu duruma geçer (Keogh vd, 1998: 219-224; Keogh ve Naylor, 1999a: 431-436; Keogh ve Naylor. 2004: 18-20; Stephenson ve Warwick, 2002: 135-141).

Kavram karikatürleri literatürde 3 farklı biçimde kullanılır:

1. **Vinyet (bir yazının yanında o yazıyı destekleyici desen olarak yerleştirilir ve konuşma içermez):**

Şekil 3: “Dalak”



Kaynak: Köse, 2008: 14-21

2. **Tek Karelik Karikatür (genelde tartışma söyleşmeleri içerir):**

Şekil 4: “Kardan Adam”

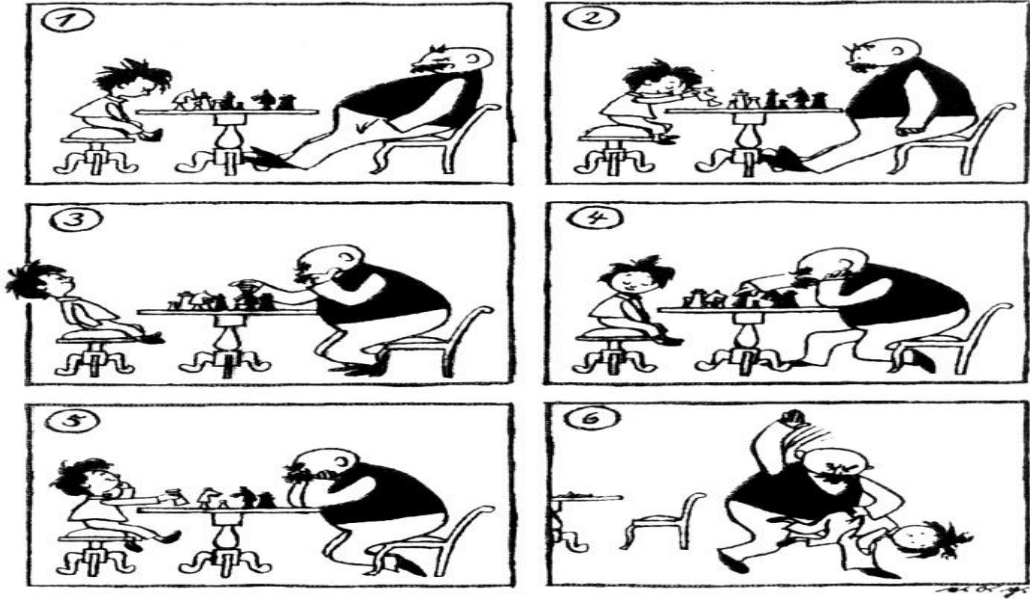


Kaynak: Keogh ve Naylor, 1997



### 3. Bant Karikatürler (birden çok kareden oluşan karikatürler):

Şekil 5: Satranç oynayan baba ve oğul



**Kaynak:** Göker, 2007: 29-34

Kavram karikatürleri doğa olgularıyla ilgili oluşan kavram yanlışlarını belirlemek için de etkili bir biçimde kullanılabilir. Oluk ve Özalp (2007:881-896) araştırmalarında çoğu öğrencinin, sera gazı etkisi, ozon incelmesi, biyolojik çeşitliliğin azalması, hava ve su kirliliği ve nükleer enerji gibi önemli çevre sorunlarının nedenleri ve sonuçları ve bunların nasıl hafifletilebileceği konularında kafalarının karışık olduğunu göstermişlerdir. Diğer taraftan öğrenciler çeşitli çevre sorunlarının birbirleri ile olan ilişkilerini de karıştırmaktadırlar. Kavramsal karikatürlerin doğa bilimleri öğretiminde kullanımlarıyla ilgili bu çalışmada, karikatürlerin kavramsal karmaşaları gidermede yararlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Bir kavrama ilişkin öğrencilerde var olan yanlışların sayısı, kavram karikatüründe yer alacak karakterlerin sayısını belirler (Kabapınar, 2005: 101-146). Tek bir karakter kullanılması, kavram karikatürlerinde yanlış algılamaya yol açar. Bu kavram karikatürleri bazı öğrenciler için etkenleştirici ve zorlayıcı olmasına rağmen, bazı öğrenciler için yanlış algılamaları güçlendirici etkileri olduğu açıkça görülmüştür. Araştırmacıların birbirleriyle söyleşme halinde bir grup karakterin

kullanımının daha etkili olduğunun farkına varmaları, kavram karikatürlerinin geliştirilmesinde önemli bir aşama olmuştur (Yıldız, 2008).

Ayrıca karakterlere isimler vererek ve öğrencilerin karakterlere isimleriyle seslenmelerini sağlayarak uygulamada ve karakterlerin düşüncelerine katılmada kolaylık sağlanmaktadır. Bu nedenle çalışmada kullanılan kavram karikatürlerindeki karakterlere isimler verilmiştir. Kabapınar'a (2005: 101-146) göre, karakterlerin isimlendirmek, kavram karikatürlerinin kullanılmasının sırasında sınıf içi örgütlenmeye önemli katkıları vardır. Böylelikle öğrenciler yanıtlarında; "şapkalı kızınki", "sağdaki çocuğunki" gibi ifadeler kullanmak zorunda kalmazlar. Aşağıdaki Şekil 6'da araştırmacı tarafından buna uygun olarak geliştirilmiş bir kavram karikatürü örneği yer almaktadır.

Şekil 6: İklim Kavram Karikatürü



**Kaynak:** Kabapınar, 2005: 101-146

## 2.2.2. Kavram Karikatürlerinin Kullanım Amaçları ve Önemi

1990'larda geliştirilen bu yöntem uzun süre yeterince ilgi görmemiştir (İngeç, 2008: 47-54), ancak son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar incelendi zaman gitgide popülerleştiği görülmektedir. Kavram karikatürlerinin öğrencilere de, öğretmenlere de birçok yarar sağladığı söylenebilir. Öğretmenler ve öğretmen adayları, kavram karikatürleri aracılığıyla daha önce sormayı düşünemedikleri soruları sorabilir ve böylece konuyla ilgili bilgilerini genişletebilirler (Naylor ve Keogh, 2010: 4). Kavram karikatürleri, öğrencilerin de düşüncelerini açıklanmaları ve tartışmaları için kolaylaştırıcı bir görev üstlenebilir (Dabell, 2008: 34-36). Kavram karikatürü aracılığıyla öğrencilerin kavram karikatüründe yer alan karakterlerin düşüncelerine neden katıldıkları belirlenebilir (Buldur, 2009). Bunlardan başka kavram karikatürleri aşağıdakileri sağlar;

- Öğrenciler için uyarıcı olarak yazılı ve sözlü uyaranlardan daha üstündür,
- Az miktarda metin içermeleri nedeniyle, özellikle okuma yazma becerileri kısıtlı olan öğrenciler için çok uygundur,
- Karikatür biçemi ve güncellikleri, öğrencilerin durumlara aşina oldukları ve erişebilir oldukları mesajını verir,
- Yanıltıcı basit durumlarla bağlantılı olan tüm düşüncelerin sunulmasına teşvik eder,
- Öğrencilerde neredeyse kendi aralarında bir konuşma ve tartışmaya katıldıkları hissi yaratır (Naylor ve Keogh, 2010: 5).

Kavram karikatürleri görsel malzemeler oldukları için dersi sıkıcılıktan kurtarırlar ve öğrencilerin konuya yönelik ilgi ve katılımlarını arttırabilirler. Kavram karikatürü kullanımı, sınıf ortamında özgüveni zayıf öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade etmelerine yardım eder ve kişisel olarak kullanılmalarına rağmen, öğrenciler arasında etkileşim sağlarlar (Naylor ve Keogh, 2010:5). Bunun yanı sıra görsel malzemeler olan kavram karikatürleri, alternatif yöntemlerle birlikte kullanıldığında da öğrencilere pek çok açıdan yarar sağlar. Bu alternatif yöntemlerden biri de, bilimsel öykülerdir.

Karikatürün, insanın eğitim sürecinde önemli bir yeri vardır. İnsanı eleştirmek, düşündürmek ve güldürmek gibi işlevleriyle karikatürün temelinde,

insanın ve toplumun eğitimi yatar. Yani karikatürle eğitimin amacı eğlence ya da ezber değil, düşündürerek öğretmek ve yaratıcılığı desteklemektir (Örs, 2005).

Derslerde kullanılacak mizahın konuyla ilgili olması, konunun öğrenilmesini kolaylaştırması ve önceden tasarlanmış olması gerekir. Ancak kimi öğretmenler, mizaha yatkın olmadıklarını ileri sürmüşlerdir. Elbette her öğretmen doğal olarak mizaha yatkın olmayabilir, ancak mizahın derste kullanımını kişisel bir biçimde değil, tamamen bilimsel bir yöntem olarak değerlendirilir (Oral, b.t.).

Kavram karikatürlerinin öğretmenler açısından kullanma nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Öğrencilerin düşüncelerini öğrenmek,
- Sistemli değerlendirmeler yapmak,
- Öğrencilerin düşüncelerini geliştirmeleri ve doğruluğunu sorgulamaları,
- Alternatif bakış açıları sunmak,
- Tartışma başlatmak,
- Öğrencilere kendi sorularını sormaya yönlendirmek,
- Öğrencileri isteklendirmek,
- Öğrencilerin yeni durumlara yönelik düşüncelerini uygulama fırsatları yaratmak,
- Bilimsel kuramlarla güncel yaşam arasında bağ kurmak,
- Dil yeteneğini ve bilim okuryazarlığını ilerletmek,
- Öğrencileri farklı biçemlerde öğrenmeye yönlendirmek,
- Ders içi etkinlikleri güçlendirmek ve genişletmek,
- Önceden öğrenilmiş konuların gözden geçirilmesi ya da bir konunun özetinin çıkarılması,
- Ders dışı zamanlarda, ev ödevi ve bilim kulübü etkinliği çalışmalarını gerçekleştirmek

Araştırmacılar kavram karikatürleri aracılığıyla eğitimin, öğrencilerin derse odaklanmalarını sağlayarak görüşlerini tartışabilecekleri öğrenme ve bilgiyi yapılandırma ortamları yaratabileceği düşünmektedirler (Balım vd, 2008: 188-202).

Dabell (2006), kavram karikatürlerinin karışık öğrenme yeteneği olan gruplarda tartışıldığında daha etkili olduklarını belirtmiştir. Bu, daha büyük düşünce alışverişine ve tartışma ortamına, değişik düşüncelerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Düşüncelerini ifade etmek için özgüven ve özel eğitim gereksinimi duyan kişiler için özellikle önemli bir araçtır.

Ülkemizdeki ders kitaplarında, daha çok görsel destek sağlamaya yönelik karikatürler bulunur. Örs (2007) ise karikatürlerin eğitimde kullanım amacının güldürmek ya da ezberletmek değil, düşündürerek öğretmek ve yaratıcılığı desteklemek olması gerektiğini bildirmiştir. Bunun yanı sıra, kavram karikatürleri öğrencileri sunulan düşüncelerin gerçekliğini araştırmaya yöneltebilir ve kavram yanlışlarını ortadan kaldırabilir (Keogh ve Naylor, 1997b; Keogh vd, 1998: 219-224; Keogh ve Naylor, 1999a: 431-446, Burhan, 2008 ).

Keogh ve Naylor (1999a: 431-446), kavram karikatürleriyle desteklenen bir dersin temel niteliklerini aşağıdaki gibi tanımlamışlardır:

- Etkinliğin kısa tanıtımı,
- Öğrencilere kavram karikatürlerini iyice düşünmeleri ve neyi neden düşündüklerini sınıf içinde tartışmak için bir çağrı,
- Öğretim süresince öğretmenle etkileşim ve öğretmenin aracılığını sağlamak,
- Öğretmenin öğrencileri düşüncelerini ifade etmeye teşvik etmesi ve bu amaçla uygulamalı ya da araştırmaya dayalı etkinlikler gerçekleştirmek,
- Tüm sınıfın düşünceleri paylaşmak ve cesaretlendirmeye hazırlanması (Dündar, 2008).

Kuşakçı-Ekim (2007), kavram karikatürlerinin, öğretmene öğrencilerin düşüncelerini kısa sürede öğrenmesini kolaylaştırmasını sağladığını ifade etmiştir. Öğretmenler kavramsal karikatürleri, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini öğrenme ve değerlendirme amacıyla ve öğrencilerin düşünme yetilerini geliştirmeleri ve öğrendiklerini gündelik yaşamla ilişkilendirebilmeleri için, sınıf içi öğretimde, ya da ev ödevi biçiminde, sınıf dışı öğretiminde kullanabilirler.

Kavram karikatürleri, geniş yaş dilimlerinde, çeşitli yerlerde ve zamanlarda, tüm eğitim ortamlarında ve örgün ve yaygın eğitimin her aşamasında, öğrenim düzeyini yükseltmek amacıyla kullanılabilir. Naylor ve Keogh, aslında 9–13 yaş aralığındaki öğrenciler için tasarladıkları kavram karikatürlerinin ilköğretim ve ortaöğretimin her aşamasında, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim kurslarında kullanılabildiği belirtilmektedir (Keogh ve Naylor 1999a: 431-446; Stephenson ve Warwick, 2002: 135-141; Demir, 2008).

Yapılan birçok araştırma, kavram karikatürlerinin birçok amaç için kullanılmakta olduğunu göstermiştir. Öğretmenler kavram karikatürlerini konunun başlangıcında, kuramsal olan ile gerçek yaşam durumları arasındaki ilişkiyi ele alan bir konuyu incelemek, kendi düşüncelerini ya da öğrencilerin düşüncelerini irdelemek ve denetlemektedirler. Tartışma yürütmek ve olası araştırma başlıklarını saptamak amacıyla; konunun bitiminde ise öğrenme düzeyini değerlendirmek ve düşünceleri yeni durumlarda ifade etmek için kullanabilirler (Demir, 2008).

Kavram karikatürleri yapısal yönden alışlagelmiş karikatürlerden farklı bir biçimdedir. Çoğunlukla üç ya da daha fazla karakterin gündelik bir olguyla ilgili karşılıklı soruları ya da düşünceleri konuşma balonlarının içeriğinde sunulur. Konu edilen gündelik olgular, fizik konularının uyarlamaları biçiminde tasarlanır. Karakterlerin düşünceleri eşit konumda ifade edilir ve gündelik olguya ilişkin farklı bakış açıları, kabul edilebilir ve akla yatkın düşünceler olarak önerilir. Bu düşünceler, çoğunlukla kişilerin fiziksel olgular, ilkeler veya durumlarla ilgili edinilmiş yanılgılarını ve yanlış bakış açılarını da içerir. Kavram karikatürlerinin başlıca uygulama gerekçesi, bir kavram, durum ya da olguyla ilgili tartışma yaratmak ve birlikte araştırmaya yönlendirmektir (Uğurel ve Moralı, 2009).

Araştırmalarda kavram karikatürlerinin yalnızca afiş biçiminde tasarlandığı görülmektedir. Kavram karikatürleri, bir alternatif olarak, çalışma yaprağı biçiminde de tasarlanabilir. Bu yolla öğrencilerin kişisel görüşleri önceden belirlenebilir (Kabapınar, 2005: 101-146).

Sonuç olarak, öğrenci odaklı eğitimde, bir görsel eğitim malzemesi ve bir eğitim yöntemi olarak kavram karikatürlerinin kullanılabileceği belirtilmektedir. Kavram algısını geliştirme aracı olarak kullanılabilen kavram karikatürlerinin, toplumsal bir süreçte yararlı bir öğretim ortamı oluşturmaya katkıları ve bazı kavram

yanılgılarının giderilmesindeki etkenlikleri ifade edilmektedir (Kete vd, 2009: 531-540).

### 2.2.3. Kavram Karikatürlerinin Nitelikleri

Yukarıda da belirtildiği gibi kavram karikatürleri, yapısal yönden alışlagelmiş karikatürlerden farklı yapıdadırlar. İçeriklerinde gülmece ve abartı öğeleri aranmaz, asıl amaç olgu ve kişilerin çizgilerle betimlenmesidir (Dündar, 2007). Bu özellikleriyle eğitim alanında kullanılabilecek en yararlı araçlardadırlar.

Birçok araştırmacı (Keogh vd, 1998: 219-224; Kabapınar, 2005: 101-146: 109), öğrencilerde aranan isteklendirmeyi sağlamak ve eğitimi başarıyla sonuçlandırmak için, kavram karikatürlerinin aşağıdaki niteliklere sahip olması gerektiğini belirtmiştir:

- Kavramlar sunulurken günlük olgularla ilişkilendirilmelidir,
- Düşünceler olabildiğince kısa ve anlaşılır biçimde ifade edilmelidir,
- Kavram karikatürlerinde, bilimsel düşünce biçimleri de yer almalıdır,
- Kavram karikatürlerinde bulunan düşünceler ifade edilme biçimleri açısından benzerlik göstermeli, kitabi ve basmakalıp ifadelerden kaçınılmalıdır,
- Kavram karikatürlerinde bulunan düşünceler, araştırmalar sonucu belirlenmiş, böylelikle karikatürlerin geçerlik ve inanılrlığı artırılmış olmalıdır.

Korkmaz (2004) kavram karikatürlerinin, özellikle küçük sınıflarda, kavramsal öğrenmeyi kolaylaştırmak, öğrencilerin ön kavramlarını ortaya çıkarmak ve onların ne öğrendiğini belirlemek için kullanıldığını ifade etmiştir. Kavramsal karikatürlerin bazı nitelikleri bu açıdan aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Kavram karikatürleri, günlük yaşamda karşılaşılan bilimsel olgular, çizgi tipler ve çizimler aracılığıyla ifade edilir,
- Kavram karikatürleri, bilimsel düşünmeyi geliştirmek ve kavram yanılgılarını en aza indirmek için kullanılır,
- Kavram karikatürleri, bilimsel kavram ve olgularla ilgili düşüncelerin görsel sunumudur,

- Kavram karikatürleri, bilimsel kavram ve olguları daha kısa anlatımla, söyleşme biçiminde açıklar.
- Kavram karikatürleri, alternatif düşüncelere alan yaratır.
- Kavram karikatürleri, bilimsel kavram ve olguları günlük yaşamla ilişkilendirir.
- Kavram karikatürleri, alternatiflerin benzer koşullar altında farklılaşabileceğini gösterir.

Kavram karikatürleri, kavram yanlışlarının çizgi tiplerle kişiselleştirilmesi ve öğrencilerin öğretim öncesi düşünce biçimlerinin ve dolayısıyla yanlışlarının kısa sürede ortaya çıkarılabilmesine olanak verir. Ayrıca, kavram karikatürlerinin aracılığıyla, yanlış düşünceyi savunan öğrencilerin yanlış olmasına ilişkin kaygılar da ortadan kalkar. Öğrenci, derslikte savunduğu düşüncesinin yanlış olduğunu fark ettiği zaman kaygılanabilir; çünkü yaptığı hata tamamen kendisine aittir. Oysa kavram karikatürlerinde yer alan hatalı düşünce, onu ilk ifade edenin, yani karikatürde yer alan tiplerin hatası olarak algılanır. Böylece öğrenci, hatalı düşünceyi ifade eden değil, yanlışla katılan konumunda olur (Kabapınar, 2005: 101-146).

Kavramsal karikatürlerin en başarılı yönü, bir tartışma zemini yaratmak, öğrencileri kavramı tartışmaya çağırmak, söyleşmeleri esinlemek ve katılımı desteklemektir. Öğrencileri kendilerini karikatürdeki karakterlerle özdeşleştirerek düşünceleri karşılaştırmalarına ve farkları ayırt etmelerine, kanıt aramalarına ve kendi düşüncelerini doğrulamalarına yöneltirler. Derslikteki herkesin bir yanıtla tartışmaya katılması beklenir ve doğru ya da yanlış, tüm yanıtlar tam bir kavrayışa varmak için bir sıçrama tahtası olarak kullanılır. Böylelikle konuşan araçlar olarak kullanılan karikatürler, öğrencilerin birebirlerinin düşünceleri üzerine bir şeyler eklemelerini sağlayarak, anahtar düşünce hakkında yargıya varmak için yaratıcı ve karma biçimde çalışırlar. Söyleşi, kavramsal karikatürlerde seçenek değil, bir gerekliliktir ve olmaları beklenir (Dabell, 2006).

Kavram karikatürlerinde betimlenen tipler aracılığıyla, yanlış olabileceği kaygısıyla düşüncelerini ifade etmekten çekinen öğrenciler, yalnız olmadıklarını hissederek düşüncelerini daha rahat savunabilirler. Böylece öğretim öncesinde edinilmiş düşünceler ve varsa yanlışlar, kolayca ve kısa bir sürede ortaya çıkar.



Kavramla ilgili karakterlerin düşüncelerinin konuşma balonlarının içeriğinde seslendirildikleri gibi, düşünceleri de düşünme balonlarıyla ifade edilebilir.

Kavramsal karikatürlerin sunumu için çok kesin kurallar yoktur ve yöntem, değişik düşüncelerin denenmesine açıktır. Geleneksel olarak konuşma balonlarından birisi doğru düşünceyi yansıtırken, diğerleri farklı düşünceleri ya da “yanlış anlaşılma” denen düşünceleri gösterir. Dabell ise çalışmasında bu geleneksel kalıbı değiştirerek farklı yaş gruplarına uyarlamıştır. Örneğin, bir doğruya karşı üç yanlış, iki doğruya karşı iki yanlış ya da tümü doğru olan konuşma balonları tasarlamıştır (Dabell, 2006).

Kavram karikatürleri ayrıca konuların anlaşılma düzeylerini incelemek amacıyla geliştirilmişlerdir. Herhangi bir alanda daha önce dikkate alınmamış alternatif bakış açıları da sunarlar ve bu durum, öğrenciler kadar öğretmenleri de etkiler. Araştırmalara göre, öğretmenlerin daha önce kendilerine sormayı hiç akıl etmedikleri soruları sordurdukları ve kendi bilgilerini yeniden değerlendirme ve geliştirme olanağı verdikleri için kavram karikatürlerine önem verirler. Bu çerçevede kavram karikatürleri, öğrencilerin konuyu kavramadaki belirsizlikleri ve kavram yanlışlarını gidermeye yönelmelerinin yanında, öğretmenlerin de çekincelerini belirlemek için yöntem olarak kullanılabilir. Öğretim etkinliklerine hazırlanan öğretmenler böylece kavram karikatürlerini kendi anlayışlarını yeniden değerlendirmek ve olası doğru alternatifleri yeterli ölçüde savunabildiklerinden emin olmak amacıyla kullanabilirler.

Kavram karikatürlerindeki tiplere eşlik eden yazıların amacı, ilgili bilim tarihesinin kısa bir özetini vererek konuyu araştırma ve incelemenin nasıl gelişebileceğine dair öneriler sunmaktır. Kavram karikatürleri, karmaşık düşünceleri eşlik eden basit metinlerle, anlaşılır bir dille sundukları için bilimsel konularda özgüven sorunu olan öğrencilere daha anlaşılır bir hale getirirler (Demir, 2008).

Kavramsal karikatürlerinin kullanımında bir amaç öğrencilerin kavramları anlayışlarıyla ilgili bilgi toplamak olsa da, birincil amaç anlayışın değerlendirilmesi değil, eğitim ve öğretime yardımcı olmaktır (Keogh ve Naylor, 1999a: 431-446).

Keogh vd, (1998: 219-224) göre, kavram karikatürleri sahip olması gereken nitelikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Kavramsal karikatürlerdeki metinler, her yaştaki öğrencilerin yararlanabileceği sade bir anlatım içermelidir. Düz yazı en az ölçülerde kullanılmalı, düşünceler kısa ve okunaklı tümcelerle ifade edilmeli, basmakalıp tümcelerden kaçınılmalıdır.
- Gündelik yaşamla bağlantılanacak bilimsel düşünceler içermelidir, böylelikle öğrenciler, gündelik olgularla bilimsel düşünceler arasındaki ilişkiyi rahatlıkla fark edebilmelidir.
- Alternatif düşüncelere eşit değerde yer verilmelidir ve öğrenci, karikatüre bakarak doğru yanıtı kolaylıkla bulabilmelidir.
- Genel anlamda bilimselliği doğrulanmış görüşlere yer verilmelidir.
- Kavram karikatürü, kavram yanlışlarını içeren görüş açılarını da içermelidir.
- Karakterlerden yalnızca bir tanesi bilimsel olarak doğrulanmış görüşe koşut yönde, diğer ikisi ise kavram yanlışını içeren yönde düşünceleri ifade etmelidir.
- Kavram karikatürleri sadece derslik içinde değil, okulda panolara da asılarak tüm öğrencileri düşünmeye yönlendirmelidir.
- Balonların içerdiği yazılar, en arka sırada oturan öğrenciler tarafından bile rahatlıkla okunabilecek büyüklükte olmalıdır.

Safran ve Köksal (1998) ise bunlara ek olarak, kavram karikatürlerinin;

- Önceden işlenmiş konu ya da ünitelere göndermede bulunabilecek içeriğe sahip olmaları
- Öğrencilerin yaş ve gelişim durumlarına uygun olmaları
- Heyecan ve ilgi uyandıracak içerikleri sahip olmaları gerektiğini bildirmişlerdir.

Yukarıda sözü edilen niteliklere sahip olan “Limonata İçelim” adlı kavram karikatürü örneği, Şekil.7’de görülebilir.

Şekil 7: “Limonata İçelim” adlı kavram karikatürü

## LİMONATA İÇELİM



## What do YOU think?

**Kaynak:** Keogh vd, 1998: 219-224.

Şekil 7’de görüldüğü gibi, kavram karikatüründeki tiplere isimler verilmiştir. Kabapınar (2005: 101-146) karikatürdeki karakterlere isimler verilmesinin öğretmene de, öğrenciye de kolaylık sağlayacağını belirtmiştir.

### 2.2.4. Kavram Karikatürlerinin Kullanıldıkları Alanlar

Efe (2004) göre, eğitim ile doğrudan ilgili olsun ya da olmasın, görüş bildiren herkesin birleştiği noktanın “ezbersiz eğitim” olduğunu belirtmiştir. Eğitimin gelişmesinde, ezbersiz eğitimin bir aşaması olan karikatür ile eğitimdir ve bu sürecin başlatılması yönünde bir adım olabilir.

Kavram yanılgıları, kişinin kavramsal yapısının kararlı öğeleridir ve bu nedenle değişime karşı yüksek dirence sahip oldukları için, geleneksel öğretim yaklaşımlarıyla öğrencilerin kavramsal anlayışlarını değiştirmek olanaksızdır (Champagne ve Klopfer, 1983). Öğretimin araçlarla desteklenmesi her ne kadar uzun

zamandır üzerinde en çok durulan konulardan birisi olmasına karşın, bu öğretimin anlatmaya dayanan öğretimden daha etkili olduğunu kanıtlayan birçok araştırma gerçekleştirilmiştir (Varış, 1978: 188).

Kullanılan araç özelliği bakımından, ders tahtasının etkenliği bile, üzerine çizilen şekillerin ve yazıların niteliklerine göre değişebilir. Bir öğretmen ders tahtasını çok iyi bir biçimde kullanabilirken, bir başkası bundan hiç yararlanamayabilir. Oysa karikatür gibi bir görsel öğenin desteği, öğretmenin işini çok kolaylaştırır (Özer, 2007).

Kavram karikatürleri, öğrencilerin öğrenme sürecine katılma ve daha somut bir biçimde öğrenmelerine yardımcı olmaya yönelik bir tartışma ortamı oluşturmaları açısından çok önemlidirler ve karmaşık bilimsel kavramlarla gündelik yaşamda karşılaştığımız olgular arasında köprü kurabilirler (Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2009: 1186-1206).

Bu yöntem 1992'den bu yana dünyada kullanıma girmiş olmasına karşın, Türkiye'de hak ettiği ilgiyi yakın zamanlara kadar görmemiştir. Oysa çalışmalar, özellikle bilim öğretiminde, kavram karikatürlerinin çok olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (Şaşmaz ve Ören, 2009). Özellikle müze, sergi merkezleri gibi okul dışı eğitim ortamlarında çok yararlı oldukları görülmüştür (Keogh ve Naylor, 1999b: 6-8). Bu nedenle kavram karikatürleri gitgide gelişmekte olan yaygın bir öğretim ve öğrenme yöntemi haline gelmekte ve çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Keogh vd, 1998: 219-224). Dabell (2004) araştırmacıların, özel gereksinimli öğrencilerin eğitiminde de kavram karikatürlerinin çok yararlı araçlar olduğunu ileri sürdüklerini belirtmiştir (Şengül ve Üner, 2010: 5441-5445). Karikatürlerle ilgili araştırmalarda, karikatürlerin genel anlamda eğitim amacıyla kullanım alanları aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Uğurel ve Morali, 2006):

- Okuma becerisi geliştirme
- Sözel beceri geliştirme
- Sorun çözme
- Düşünme becerisi geliştirme
- İsteklendirme
- Karmaşa giderme

- Doğruluğu onaylanmış bilimsel bilgileri ayrıntılandırma
- Bilimsel düşünceleri erişime açma

### **2.2.5. Kavram Karikatürlerinin Üstünlükleri ve Çekinceleri**

Grafik öğelerin eğitimde kullanımının önemi evrensel kabul görmüştür ve karikatür kadar öğretimi ilginç kılan hemen hiçbir araç yoktur (Özer, 2005: 72-74). Öğrencinin istenen bilgileri belleğine alması için karikatürün verdiği rahatlıktan yararlanılabilir (Özer, 2005: 72-74). Öğrenim sonrasında bile, ilgi çekici ve nitelikli bir gülmece ögesi kullanılmışsa, bilgi kodlanmaya, bellekte tutulmaya ve anımsanmaya devam eder (Oral, b.t.). Bu yüzden bir ders, konusuna uygun bir karikatür eşliğinde işlendiği takdirde, unutulmamaktadır (Efe, 2004).

Rees (2000) kavram karikatürlerinin, alternatif düşüncelerden doğruluk olasılığı içerenleri bulgulamanın, gerek araştırma, gerekse de tartışmak için yararlı birer başlangıç aşaması olduklarını belirtmiştir. Dabell (2004) ise kavram karikatürlerinin öğrencilerin düşünme süreçlerini uyardığını ve önceden düşünmedikleri bakış açılarını ortaya koyduğunu ifade etmiştir (Evrekli, 2010). Bu nedenle kavram karikatürleri, öğrencileri düşüncelerini özgürce ifade etmeleri yönünde destekler (Saka vd, 2006).

Dabell (2004) kavram karikatürlerinin genel yararlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır (Balım vd, 2008: 188-202):

- Öğrencileri düşüncelerini sorgulamaya ve genişletmeye yöneltir, olaylara farklı bakış açıları bulmalarını sağlar.
- Tartışma ortamının oluşması için öğrenciyi uyarır ve derse katılımlarını sağlar.
- Öğrencilerin gündelik yaşamda karşılaştıkları sorunları çözmeleri için yol gösterir.
- Öğrencilerin zihinlerindeki belirsizlikleri ve yanlış anlamaları fark etmelerini sağlar.
- Konuları birleştirme ve genişletme etkinliklerinde kullanılabilir.

Kavram karikatürlerinin üstünlüklerinin yanı sıra, çekinceleri de vardır. Örneğin karikatürlerin yabancı dil, matematik, sosyal bilgiler, özellikle de Fen ve Teknoloji eğitiminde yararlı bir araç olmasına rağmen, eğitimciler bugüne kadar bunları yeterince kullanmamışlardır. Bunun başlıca nedenlerinden birisi, öğretmenin ders için malzeme bulamaması ve kendisinin de çizim konusunda eğitimi olmamasıdır. Bir başka neden de, karikatüre yönelik geleneksel tutumdur: insanların çoğu karikatüristleri hep alay eden, olağan şeyleri gereksiz yere abartan kişiler olarak görmeleridir. Bu yüzden kimi eğitimciler ve anne-babalar, öğrencilerin karikatürle karşılaşmalarını istemezler (Özer, 2005: 72-74).

Hatzitaskos ve Karacapilidis (2010), kavram karikatürlerinin sonluluklarını iki başlık altında toplamıştır. Bunlardan birincisi, afişte yer alan görüşlerin sınırlı sayıda sözcük içermesinden dolayı konunun ayrıntılı olarak incelenmesine olanak vermemesi, ikincisi ise kavram karikatürlerinde asıl amacının ilgi çekmek ve düşündürmek olması nedeniyle, konunun tamamının işlenmesinde kullanılmamasıdır (Evrekli, 2010).

Unutulmaması gereken bir başka nokta da karikatür ve gülmecenin öğrenilen bir şeyin çağrışım yoluyla akılda kalmasını sağlamaya yönelik olması, oysa örneğin Thales Önermesi, “Boyle–Mariotte Yasası, ya da Foucault Deneyi, ezber yapmadan, salt karikatür yardımıyla öğrenilemez. Bu bakıma eğitimde kullanılan herhangi bir karikatürün yalnızca yardımcı bir öge olduğu hatırlanmalıdır (Göker, 2007: 29-34).

#### **2.2.6. Kavram Karikatürlerinin Tasarlanması**

Kavram karikatürünü öğretimde kullanmak isteyen bir eğitimci, bu sanatla ilgili gülmece tekniğini, anlatmak istediklerini ve niteliğini bilmelidir. Alternatifler hazırlanırken, öğrencilerin daha önce düşünmedikleri farklı ve yeni bakış açılarından yararlanılmalıdır (Keogh ve Naylor, 1999b: 6-8).

Keogh ve Naylor (2004: 18-20), kavram karikatürlerinin hazırlanma aşamasında, bu alandaki literatürün ayrıntılı bir biçimde araştırılmasını ve çocukların düşünceleriyle ilgili olarak daha önce yapılmış olan araştırmalardan yararlanılmasını önermişlerdir. Tüm hazırlıklar öğrenciler tarafından benimsenmiş düşünceleri özet biçiminde içermelidir; böylelikle öğrencilerin, alternatiflerin birçoğunu güvenilir kabul etmeleri sağlanır (Keogh ve Naylor, 1999b: 6-8).

Keogh ve Naylor (1998: 219-224), kavram karikatürlerinin amaçlanan yararlarla sahip olabilmeleri için aşağıdaki niteliklerin gerektiğini bildirmişlerdir:

- Az ve öz bir metin bulunmalı,
- Söyleşi biçiminde hazırlanmalı,
- Bilimsel düşünceler gündelik olgulara uyarlanmalı,
- Alternatif bakış açıları öğrencilerin anlayışına uygun bir biçimde seçilmeli, güvenilir olmalı, bilimsel geçerliği olan görüşleri kapsamalı, alternatif bakış açılarına eşit değerde yer verilmelidir.

Görsel malzemelerde aşırı ayrıntı ve gerçek resimler kullanmaktan kaçınılmalı, sade basit çizimlere ağırlık verilmelidir (Yalın, 2001). Oral'a (2005: 76) göre, eğitimde kullanılacak mizahi çizimler salt güldürmeye yönelik, öğrencinin dikkatini ve enerjisini boşa harcayacağı nitelikte olmamalıdır. Dabell (2008: 34-36) ise öğrenme ve öğretme sürecinde hazır karikatürler seçmek yerine öğrencilerden bir konuya ilişkin kendi karikatürlerini çizmeleri istenebileceğine, hatta buna yönelik yarışmalar düzenlenebileceğine dikkat çekmiştir. Böylece öğrenciler öğrenecekleri konuyu kendi bakış açılarını ve gülmece anlayışlarını yansıtabilecekleri biçimde ele alabilirler (Kleeman, 2006: 9-19).

Kullanılacak kavram karikatürleri, tüm öğrencilerin görebilecekleri biçimde, yeterli büyüklükte hazırlanmalı, ya da tepegöz veya projektör aracılığıyla büyütülmeleridir (Kılınç, 2006). Ayrıca bilgisayar animasyonları ile canlandırabilir ve seslendirilebilirler (Özyılmaz-Akamca ve Hamurcu 2009: 1186-1206).

### **2.2.7. Kavram Karikatürlerinin Ders İçi Kullanımı**

Kavram karikatürleri, öğrencilerin farklı düşünceleri tartışabilecekleri bir ortam sağlayarak sözel becerilerini olumlu yönde etkiler. Öğrenci kendi düşüncesini arkadaşına anlatmak için çabalarırken, aynı anda kendini ifade etmeyi de öğrenir ve bu yeteneğini geliştirir (Keogh ve Naylor, 2004: 18-20). Bunun yanı sıra, kavram karikatürleri yalnızca belirli bir yaş aralığına yönelik değildir. Küçük yaşta çocuklara hitap eden bir karikatür, aynı anda daha yaşlı kişiler için de anlamlı olabilir. Kavram karikatürleri bu bakımdan ilköğretimin ve ortaöğretiminin her aşamasında olduğu

gibi, hizmet öncesi ve hizmet içi kurslarda da kullanılabilir (Keogh ve Naylor, 1999a: 431-446; Stephenson ve Warwick, 2002: 135-141).

Öğretmenlerin birçok durumda tartışma ortamı yaratmak amacıyla kullandıkları kavram karikatürleri, öğrencilerin derse isteklendirilmesinin sağlamanın yanı sıra, sınıf yönetimini de kolaylaştırır. Karikatür üzerine yorumlarını ve düşüncelerini ortaya koymaları, öğrencilerin kişisel olarak izlenmelerine de olanak verir. Böylelikle öğretmen, öğrencileriyle ilgili daha ayrıntılı bilgiler edinebilir (Keogh ve Naylor, 2004: 18-20; Stephenson ve Warwick, 2002: 135-141).

Çocuklar sevdikleri bir şeyi daha kolay öğrenirler, bu nedenle çocukların sevdikleri karikatürlerin eğitimde kullanılmaları çok yararlıdır (Nazlıçipek ve Ertekin, 2002). Karikatürlerin gülmece yönü, sürekli eğlence peşinde olan çocukların daha çok ilgisini çeker, derslerde sıkılmamalarını sağlayarak daha uzun süre odaklanmalarını, zor olduğunu düşündükleri ve sevmedikleri konulara daha çok ilgi duymalarını sağlar (Dereli, 2008).

Karikatürler, öğrencilerin çevrelerini daha iyi tanımalarına ve olgulara bakış biçimlerini geliştirmelerine yardımcı olur, olgular arasındaki bağlantıları kavrama ve akıl yürütme yeteneklerini artırır. Böylece öğrenciler çeşitli durumlar karşısında neden-sonuç ilişkilerini daha kolay kavrayabilirler. Ayrıca gülmeceli bir tartışma ortamı yarattıkları için, öğrencilerin eleştiri yapma, eleştiriye açık olma, sorunları anlama ve bu sorunlara alternatif çözüm yolları arayıp bulma becerilerini kazandırır (Dereli, 2008). Tartışmak, bir sorunu çözme yöntemlerinin bulunabilmesinin yoludur. Ancak tartışmalarda gereksiz gerginliklerden kaçınılmalıdır. Karikatürler bu bakıma, tüm bunları bir gülmece çerçevesi içerisinde, rahat bir ortamda yapılabilmesini sağlarlar. Herkes eğitim alırken gülebileceği, eğlenebileceği rahat bir ortamı tercih eder. Karikatür kullanımı kişilerin ilgilerini odaklama ve rahat bir ortamda eğitim almalarını sağlamada çok yararlıdır. Dahası, tüm bu tür olumsuzlukların ortadan kalkması da dersin daha çok sevilmesini sağlayabilir.

Karikatürler, genelde zor olduğu düşünülen bilimsel konuları dahi somutlaştırmak ve anlamlandırmak için tercih edilen bir eğitim yöntemidir. Soyut ve öğrencinin gündelik yaşamında tam olarak karşılığını bulmakta zorluk çektiği konuları görselleştirmek ve böylece somutlaştırmak, eğitimde etkili bir biçimde kullanılabilir. Kavram karikatürleri üstünde yapılan birçok araştırmada, bunların



bilime yönelik yaklaşımları olumlu biçimde etkilediği, öğrencileri etkinleştirdikleri (Özalp, 2006), öğrenci açısından öğretimi çok daha kolay ulaştırırlar kıldıkları (Kılınç, 2006), soyut kavramları öğrencilerin kolaylıkla anlamalarını sağlayacak biçimde somutlaştırdıkları (Ekici vd, 2007:111-124) ve eğitime genel anlamda olumlu katkılar yaptıkları (Çiğdemtekin, 2007; Uğurel ve Moral, 2006; Üstün, 2007; Yıldız, 2008) belirlenmiştir.

Stradling (2003), araştırmalara göre öğrencilerin dikkatinin başlangıçtan 10-15 dakika sonra dağıldığını ortaya koyduğunu bildirmiştir. Bu da, etken öğrenime dönmek için yaklaşık 15 dakika sonrasında, geçici de olsa bir etkinlik değişikliği yapmanın yararlı olacağını göstermektedir (Kılınç, 2006). Bu yüzden öğrencilerin bilgi yapılandırma sürecinde etken olmaları gerektiği için, öğrenme sürecinde onların derse katılmalarını sağlayacak tartışma ortamları yaratmak amacıyla daha kolay kavramalarını sağlayabilecek görsel araçların kullanılması gereklidir (Balım vd, 2009: 1-16). Konu başlangıcı olarak yapılan sunumlarda, karikatür bir isteklendirme aracı olarak kullanılabilir. Böylece sunum ilk aşamada bir gülme tepkisi yaratabilir, ama bu, ciddiyetsiz ya da disiplinsiz bir ortamın oluşması anlamına gelmez, tam tersine, kişiyi öğrenmeye doğru yönlendirir. Bir konunun iyi öğrenilmesi, sınıftaki ortamla doğrudan ilgili olduğu için, bir karikatürün yarattığı neşeye başlayan bir ders, yavan bir biçimde anlatılan bir dersten daha iyi sonuçlar verecektir (Özer, 2005: 72-74).

Yarar (2010) en çok ilköğretim, ortaöğretim ve öğretmen eğitiminde kullanılan kavram karikatürlerinin eğitimin her aşamasında kullanılabilme özelliğine sahip olduklarını belirtmiştir. Kavram karikatürleri,

- Ders başlangıcında, bir önceki derste verilen bilgileri denetlemek,
- Öğrencilerin ilgilerini uyandırmak,
- Tartışma ortamı oluşturmak,
- Öğrencilerin ele alınacak olan konuyla ilgili düşüncelerini ifade ederek edinilmiş kavram yanlışlarının farkına varmalarını, gelişme aşamasında grup çalışmaları aracılığıyla karakterlerden hangisinin doğru söylediğini bulgulamak, bitiş aşamasında ise öğrenilen konuyu özetlemek,
- Öğrencilerin ne öğrendiklerini denetlemek için de kullanılabilir.

Keogh ve Naylor (1999a: 431-446), kavram karikatürlerinin kullanıldığı bir derste, çoğunlukla aşağıdaki etkinliklerin yer aldığı belirtilmişlerdir:

- Belirli bir konuda odaklanılması amacıyla, giriş yapılmasının ardından sınıfa durumu (olguyu) anlatan kavram karikatürü sunulur,
- Öğrencilerden kavram karikatüründe anlatılan olayla ilgili düşünceleri için kısa bir süre verilir,
- Bir grup tartışması ve ortak kaniya ulaşmaya yönelik bir grup çalışması gerçekleştirilir,
- Öğrencilerden özet halinde geri dönüşler istenir,
- Uygun ya da geçerli alternatiflerin hangileri olduğunu belirlemek için bir sınıf içi tartışma gerçekleştirilir,
- Daha sonra küçük grup tartışması yaptırılır,
- En uygun ya da geçerli alternatiflerin hangileri olduğu, diğer alternatiflerin neden daha geçersiz olduğu savları tüm sınıfın katılımıyla tartışılır,
- Duruma uygulanan kuramın ne kadar tutarlı olduğunu öğrencilerin düşünmesi istenir, düşünceler ürettirilir,
- Öğrencilerden öğrendiklerinin açık ve anlaşılır bir özetini yapmalarını istenir,
- Öğrencilerden görüşlerinin ve düşüncelerinin hangi nedenlerle değiştiğini açıklamalarını istenir.

Genel anlamda kavram karikatürleri kullanmak, bilim öğretimi için düşük maliyetli ve kolay bir yaklaşımdır. Bu nedenle kavram karikatürleri birçok biçimde sunulabilir. Tasarımların fotokopileri öğrencilere bildiri biçiminde dağıtılabilir, tepegöz ya da projektör aracılığıyla, dia gösterimi biçiminde, ya da afiş halinde, kara tahta üzerinde kullanılabilir. Karikatür ile etkileşime girebilmek için, tek tek her öğrencinin bir kavram karikatürü fotokopisine sahip olması gerekmez. Bu arada, öğrenciler, işlenen konuya büyük ölçüde katıldıkları ve isteklendirildikleri için, sınıf yönetimi sorunları en aza indirgenmiş olur. Bu da, yalnızca sınıfı örgütlemek, öğrencilerin ne düşündüğünü anlamak, öğrencilerin düşüncelerinin arasında bir yarışma ortamı yaratmak ve öğrenimlerini desteklemek gibi çabalara ek olarak,

öğretmenlerin yapmaları gereken diğer görevlerine de daha çok zaman ayırabilme olanağı sağlar (Demir, 2008).

Kavram karikatürleri, bilim eğitiminde oluşturmacı yaklaşımlara öncelik veren, yenilikçi bir öğretme-öğrenme yordamı yaratmak amacıyla geliştirilmişlerdir (Keogh ve Naylor, 1999b: 6-8).

Kavram karikatürleri, öğrencilerin düşüncelerini değiştirebilecekleri ve geliştirebilecekleri tartışma ortamları yaratır, araştırmalar için hedef oluşturur, öğrencinin araştırmalara katılımını sağlar ve isteklendirirken, kolaylıkla sınıf ortamıyla bütünleştirilebilirler (Morris vd, 2007: 42-45). Bing ve Tam da (2003: 1-16) benzer biçimde, kavram karikatürlerinin derslikte öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya ve tartışmalar için isteklendirmeye yönelik bir sıçrama tahtası olduklarını ileri sürmüşlerdir.

Bu yöntemle öğretimin başarısı yalnızca kavram karikatürlerinin kendilerinden kaynaklanmaz, aynı anda tartışmalar sırasında gerçekleşen etkileşim ve karikatürde sunulan durumların araştırılması da eğitimi destekler (Kabapınar, 2005: 101-146). Bu karikatürler aracılığıyla sunulan farklı görüşler, öğrencileri tartışmaya güdülerken aynı anda düşüncelerindeki uyumsuzluklar da daha sonraki dersler için bir öğrenme gündemi yaratır (Dabell, 2008: 34-36). Yani kavram karikatürleri, öğrencilerin edinilmiş görüşlerinden hareketle, dersleri tasarlamaya da olanak verir.

Kavram karikatürleri her ne kadar ilk başta 9-13 yaş grubuna yönelik olarak tasarlanmış olsalar da, günümüzde her yaş grubu hedeflenmektedir (Stephenson ve Warwick, 2002: 135-141). Ayrıca resmi eğitimde derslikte kullanılmalarının yanı sıra, öğretmen eğitiminde ve resmi eğitim sistemi dışında, ebeveynlere ve etkileşimli bilim merkezlerinde halka da uygulanırlar (Keogh vd, 1998: 219-224; Keogh ve Naylor 1999a: 431-446). Görüldüğü gibi kavram karikatürlerini kullanım alanı, yalnızca sınıflarla sınırlı kalmaz, oldukça geniş yaş aralıklarına ve kullanım alanlarına da hitap edebilirler.

Keogh vd, (1998: 219-224) kavram karikatürlerinin bilimsel konularda güdülemeyi artırmak, uygulamalı çalışmalarda bir hedef oluşturmak, bilim uygulamalarını vurgulamak, öğrencilerin anlama düzeylerini belirlemek, insanların bilimle yönelik farkındalıklarını, ilgilerini ve kavrayışlarını canlandırmak amacıyla

da kullanılabileceğini önermişlerdir. Şaşmaz-Ören de (2009) kavram karikatürlerinin sınıfta aşağıdaki hedeflere yönelik olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir:

- Dersin ilk aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini veya konuyla ilgili kavram yanılgılarını belirlemek,
- İşlenecek olan konunun sunumunu yapmak,
- İşlenen konuyu kapsayan bir proje, performans ödevi ya da araştırma başlatmak, veya bunlara ilişkin bir sınıf tartışması başlatmak,
- Konunun işlenmesi sırasında öğretim hedefli bir sunumu görselleştirmek için veya bir öğrenme ve öğretme yordamı olarak,
- Ders bitiminde bir değerlendirme yapmak,
- Grup çalışmalarında tartışma ortamı sağlamak için kullanılabilirler.

Bunların yanı sıra, bilgi pekiştirmeye yönelik ve ek malzeme olarak, konu bitiminde dersi özetlemek, çalışma yapraklarını daha ilgi çekici kılmak, öğrencilerin karikatür çizerek kendi düşüncelerini özetlemelerine olanak sağlamak için ve etkileşimli bilim merkezlerinde sergilemek de, kavram karikatürlerinin daha yaygın kullanım alanları arasındadır (Keogh ve Naylor, 1999b: 6-8).

Kavram karikatürlerinin temel alındığı bir dersi, Keogh ve Naylor (1999b: 6-8) ve Dabell de (2008: 34-36) aşağıdaki gibi özetlemişlerdir:

- Kavramsal bir zorlukla ilgili kavram karikatürü sunulur ve etkinlikler kısaca tanıtılır,
- Öğrenciler kavram karikatürü hakkında derinlemesine düşünmeye çağrılır, neyi neden düşündükleri sınıfta tartışılır,
- Düşünce birliğine varmaya çalışılır,
- Öğretmen öğretim sürecinde, yerinde etkileşime girer ve aracılık eder,
- Öğretmen gerektiğinde öğrencilerin desteklediği düşüncelerini izleyerek edimsel araştırma ve soruşturma etkinlikleri önerir,
- Bütün sınıf düşüncelerin paylaşımı ve sorgulanmasına yönelik tartışmaya girer.

Kavram karikatürü kullanılırken öğretmenlerin işlevlerini doğru bir biçimde yerine getirmeleri önem taşır. Öğretmenler öğrencilere doğru yanıtı hemen vermek yerine, onlara ipuçları veren, onları düşünmeye ve düşüncelerini yansıtmaya yönlendiren bir kılavuz niteliği taşımalıdır (Kabapınar, 2005: 101-146). Kavram karikatürleri öğrencilerin düşüncelerini bazen öğretmen aracılığına gerek kalmadan açıklamaları için etkili olsa da, öğretmenin bu süreçteki kolaylaştırıcı rolünü sürdürmesi gerekir (Chin ve Teou, 2009: 1307-1332).

### **2.2.8. Kavram Karikatürlerini Kullanma Nedenleri**

Kavram karikatürlerinin kullanılabilceği oldukça geniş bir eğitim alanı vardır. Kavram karikatürleri, bilim kulüpleri, internet, ebeveyn toplantıları gibi bir dizi gayri resmi eğitim durumlarının yanı sıra, resmi eğitimin her aşamasında ve her yaş grubuna yönelik öğretim ortamlarında kullanılabilir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

Kavram karikatürleri birçok hedefe yönelik olarak kullanılır. Öğretmenler dersin başlangıcında, kavram karikatürlerini kuramsal ile gerçek yaşam olguları arasındaki bağı irdeleyen bir konuyu ele almak, kendilerine ya da öğrencilerine ait düşünceleri incelemek ve denetlemek, tartışma ortamı oluşturmak ve olası araştırma konularını belirlemek için; ders bitiminde de öğrenilenler yeniden değerlendirmek ve düşünceleri alternatif durumlara göre belirlemek için kullanabilirler.

Öğretmenler, olumsuz ayrımcılığa maruz kalmış, yanlış yönde etkiler almış öğrencileri işlenen konuya ve bilimselliğe daha çok çekmek için cesaretlendirmek ve isteklendirmek amacıyla da kavram karikatürlerini kullanırlar. Öğretmenler kavram karikatürlerini ayrıca, öğrencilerin okuryazarlık becerilerini geliştirmek, ek bir dil öğretmek ve özgüveni zayıf öğrencileri, düşünmeleri ve düşüncelerini ortaya atmaları için cesaretlendirmek amacıyla da kullanabilirler. Öğretmen eğitiminde de öğrencilerin ve öğretmenlerin bilişsel kavrayış becerilerini denetlemek ve geliştirmek; öğrencilerin olası yanlış yorumlarını belirlemek ve bunlara gönderme yapabilecek uygun yaklaşımları tasarlamak; öğretim ve öğrenmeye yönelik yaklaşımların modellerini oluşturmak ve değerlendirmek için kavram karikatürleri kullanılmaktadır (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.9. Kavram Karikatürleri ve Dil Gelişimi**

Araştırmalara göre, ilk başta kavram karikatürlerinin tasarlanma amacı dil ve okuryazarlık eğitimini kolaylaştırmaktı. Kavram karikatürleri, uygulamada dil becerilerinin gelişmesi ve pekiştirilmesi için son derece yararlı olanaklar sunarlar. Söyleşiyle gerçekleşen etkileşim, okuryazarlık becerilerinin kullanımını ve gelişimini hızlandırır. Kavram karikatüründe sunulan durum, iletişime yönelik bir odak ve ortam sağlar (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.10. Kavram Karikatürleri ve İsteklendirme**

Öğretmenler açısından kavram karikatürlerinin en önemli özelliği belki de bunların isteklendirme etkisidir. Öğretmenler, isteklendirilmiş öğrencilerin etkin öğrenciler olduklarını ve tam tersine, kötü yönde etkilenmiş ya da yabancılaştırılmışlarsa, gerçek öğrenme düzeyinin çoğunlukla çok düşük olduğunu bilirler. Kavram karikatürleri kullanan öğretmenlerin, öğrencilerini sürekli olarak daha çok bilimin içinde ve bilime daha çok güdülenmiş olarak gördükleri ileri sürülmektedir.

Öğrencilere sağlanan kendi düşüncelerini ifade etme ve tartışma olanağı, konuya bağlılığı ve iletişimi tetikle ve ilerletir, çünkü kavram karikatürü yalnızca öğretmenin düşüncelerine değil, aynı zamanda öğrencinin düşüncelerine de belirgin bir biçimde değer verir. Hangi düşüncelerin doğru olduğunun tartışılması, öğrencilere kendi düşüncelerinin yararlı olduğu duygusunu verir ve uygulamalarda izlenebilmelerin olanak verir. Onlar için konuşan birilerinin ya da konuşulan bazı şeylerin varlığı, kendi düşüncelerinin yanlış olmasından kaygılanarak düşüncelerini ifade etmekten çekinen öğrencileri birbirine bağlamak açısından son derece önemlidir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.11. Kavram Karikatürleri ve Toplumsal Etkileşim**

Kavram karikatürleri, öğrencilerin kişisel olarak, ya da işbirliği halinde oluşturdukları gruplarda kullanılabilirler. Bu öğrenme yöntemleri, ister gereken durumlarda öğrenenlerin pekiştirilmesine yönelik, isterse de daha yüksek beceriye sahip öğrenciler için ek etkinlikler içerebilir. Küçük grup çalışmalarında ve sınıf içi tartışmalarda tetikleyici olarak, ya da kişisel düşünceleri ortaya çıkartmak amacıyla

kavram karikatürleri kullanılabilir. Kavram karikatürlerinin işbirliğiyle kullanılacağı durumlarda, toplumsal etkileşim önem kazanır. Kavram karikatürleri, öğrencilerin katılımını gerektiren tartışmalar için bir odak, tartışmayı yönlendirecek bir metin ve bir hedef oluşmasını sağlar. Öğrenciler çoğunlukla sınıfta tartışma cesaretine sahip değildirler, ancak kavram karikatürlerinin kullanımı, tartışmanın anlamlı ve denetimli bir öğrenim ortamında gerçekleşmesini sağlar. Bir öğrencinin düşüncelerinin gruptaki başka öğrencilerin düşünceleriyle doğrulanması, derinlemesine bir kavrayış için çok güçlü bir uyarıcı etkisi yapar. Belirli durumlarda farklı bakış açılarının sunulması, öğrencileri kendi düşüncelerini açıkça ifade etmeye yöneltir. Farklı seçeneklerin bulunduğunu vurgulamak, geniş çaplı olasılıklar sunmaya, öğrencilerin düşündüklerini açıklamalarına, karışıklıkların ya da belirsizliklerin bulunduğu alanları belirlemeye, durum hakkında daha çok bilgi edinebilmek için yapılan bilinçli bir araştırmanın olabirliğini göstermeye yardım eder. Kavram karikatürlerinin, öğrencilerin düşüncelerinin ortaya çıkması ve bu etkileşimin gelişmesine yardımcı olmaları açısından son derece değerli özellikleri vardır. Karikatürdeki tiplerin aralarındaki konuşmalar, öğrencilerin tartışmaya kendileri de katılıyorlarmış gibi düşünmelerine neden olabilir. Okur-yazarlık becerileri zayıf olan öğrenciler için özellikle uygun olan sınırlı metin ve görsel uyarıcılar, birçok öğrenci açısından sözel uyarıcılardan çok daha ilginçtir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.12. Kavram Karikatürleri ve Özsaygı**

Kavram karikatürleri biçimleri itibarıyla konunun anlatıldığı zamanı ve yeri, durumu ve ortamı, daha gerçekçi ve erişilebilir kılar ve böylelikle güçlü bir bilinirlik ve yakınlık duygusu yaratırlar. Yabancılaştırıcı ve ürkütücü olarak görülen bazı bilim temelli sorunların tersine, yarattıkları ilk izlenimler kasvetli, soğuk ya da nahoş olmaz. Karmaşık düşüncelerin kışkırtıcı biçimde basit gibi görülen sunumu, bu düşüncelerin birbirine bağlantılarını geliştirmeye katkıda bulunur.

İnsancıl tiplerin çeşitli alternatifleri ileri sürmelerinin sağlanması, tüm farklı bakış açılarına gerekçe oluşturmaya yardım eder ve inandırıcılıklarını arttırır. Böylece kusurlu ya da eksik düşünceleri ileri sürme konusunda öğrencilerin özsaygılarına yönelik tehdit ve tehlike duygusu azaltılmış olur. Araştırmacılar, bunun öğrencilerin kendi görüşlerini değiştirmeye hazırlanma olasılığını arttırdığını ve

kavram karikatürlerinin özellikle, özel eğitimsel gereksinimleri olan ve özellikle bilimsel konularda düşüncelerini ileri sürme konusunda özgüvenleri zayıf olan öğrenciler için oldukça önemli olduğunu bildirmişlerdir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.13. Kavram Karikatürleri ve Bilimsel Çatışma**

Kavram karikatürlerinde ortaya atılan farklı düşüncelerin hedefi, öğrencilerin belirsizlikleri ve bilimsel çatışmaları deneyimlemelerini sağlamaktır. Yapılan araştırmalardaki bilimsel kavramlar, öğrencilerin edinmiş oldukları bazı düşünceleri nitelikle için kullanılmıştır. Bu, sunulan seçeneklerin inandırıcılıklarını doğrulamaya yardım eder, böylece öğrenciler çoğunlukla kavram karikatürlerindeki bazı seçenekleri doğrudan doğruya tanırlar. Ancak yine de tüm seçenekler eşit konumdadırlar. Yüz ifadeleriyle, ya da bir karikatür tiplemesinin daima en doğru bilgiye sahip olması gibi hiçbir içeriksel ipucu verilmez ve bu nedenle de öğrencilerin tümünün bilişsel çatışmayı deneyimlemeleri ve düşüncelerinin sorgulandığını bulgulamaları olasıdır. Bilişsel çatışmanın gerçekleşme olasılığı, kavram karikatüründe gösterilen durumun içerdiği bilimi anlayan öğrenciler için bile oldukça yararlı olduğu anlamına gelir. Kavram karikatürleriyle kurulan bağ, düşüncelerin ortaya çıkarılmasına, daha güvenilir ve güvenli bilgiye erişilmesine ve bu bilginin de daha derin bir kavrayışa dönüşmesine yol açabilir.

Yaşça daha büyük, ya da daha yetenekli veya bilimsel altyapısı daha güçlü olan öğrenciler, durumla tutarlı ve anlamlı olabilen geniş kapsamlı etkenler üzerinde düşünebilirler ve temelde var olan açıklamaları, daha derin bir biçimde araştırabilirler. Kavram karikatürleri bu anlamda, bilimdeki içeriksel anlayışlar arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olur. Bir başka deyişle, araştırma ve inceleme, bilimsel düşünceler hakkında bilgi edinme veya öğrenmeden farklı bir süreç değildir. Bilimde kavram karikatürüyle birlikte yer alan her görüş, birbirinden ayrılmaz bir nitelik taşır. Öğrenciler, düşünceler hakkında daha çok bilgi edinebilmek amacıyla, soruşturma becerilerini kullanmak zorundadırlar ve bu becerileri etkili bir biçimde kullanan öğrenciler, bilimsel düşünceleri daha iyi kavrarlar (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).



#### **2.2.14. Kavram Karikatürleri ve Düşünme Becerileri**

Kavram karikatürleri, öğrencilerin daha önce üzerlerinde hiç akıl yürütmüş olmadıkları düşünce seçenekleri sunarlar. Birçok durumda, ortaya atılan düşünceler kişide karşılığını bulamayabilir ve her durumda uygulanamayabilir. Bu durum, çoğunlukla tek bir doğru yanıtı olan bir sorudan çok, daima bulgulanabilecek yeni olasılıklar ve üzerinde derinlemesine düşünülmesi gereken etkenler barındıran konuları, yaratıcı düşüncelerle sunmaya yardım eder. Bilimle ilgili yaratıcı düşünce, kavram karikatürleri tarafından güdülenen birçok düşünce becerisinden biridir. Kavram karikatürleri, aynı zamanda, varsayım öne sürme, öngörüde bulunma, benzeşim kullanma, kanıt değerlendirme, soru sorma ve bir görüşün doğruluğunu kanıtlama gibi başka becerileri de geliştirmeye olanak sağlarlar. Bu çerçevede kavram karikatürleri, bilimsel açıdan üzerlerinde akıl yürütülmesi ve önemle durulması gereken yaklaşımlardır. Ancak kavram karikatürleri, öğrencilerin değişik yönlerde etkileşim kurabilmelerine olanak veren bir dizi uyarıcı sunarlar. Kavram karikatürlerinin sunduğu görsel, sözel, toplumsal, zihinsel ve uygulamalı uyarıcılar, çeşitli öğrenim deneyimleri sağlarlar (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

#### **2.2.15. Öğretmenin ve Öğrencinin Roller**

Öğretmenin ve öğrencilerin sınıf içindeki rolleri açısından kavram karikatürlerini kullanımı büyük anlam ve önem taşır. Öğrenciler sıklıkla düşüncelerini ifade ederler ve birbirleriyle yarışan birçok düşünceyi dikkate alarak yargıya ulaşırlar. Öğrencilere birçok düşünce seçeneği kavram karikatürleri aracılığıyla sunulur ve öğrencilerin bu seçenekler arasında karar vermeleri gerekir. Bu, rollere biçilen genel kurallara uygun, belli başlı bir değişimdir. Öğretmenin her ne kadar öğrenimi yönetme açısından geniş bir sorumluluğu varsa bile, bu süreçte öğrenciler de birçok sorumluluğu yüklenmiş olur ve öğrencilerin etkinlik durumlarına bağlı olarak öğretmen değişik değerleri destekleyebilir (Keogh vd, 1998: 219-224, Keogh ve Naylor 1999a:431-446; 2004: 18-20).

## **2.2.16. Kavram Karikatürleri ve Değerlendirme**

### **2.2.16.1. Öğrenci Düşüncelerine Erişimin Sağlanması**

Kavram karikatürleri; öğrencilerin düşüncelerine erişim sağlamak, anlayış düzeylerini irdelemek ve öğrencilerin edinilmiş kavramsal yanılgılarını gidermek için kullanılabilir. Kavram karikatürlerini öğretmenler birçok biçimde değerlendirme yapmak için kullanılabilir. Bir değerlendirme yöntemi de öğrencinin, yazı ya da tartışma yoluyla bir kavram karikatürüne kişisel bir tepki göstermesini sağlamaktır. Bu, sistemli bir değerlendirme ve sınama için güvenilir bir araçtır. Öğretmen öğrencilerin karikatürdeki her tipten sözün söyledikleriyle ilgili bireysel yorum yapmalarını isteyebilir veya öğrencilere tipten sözlerden herhangi biriyle aynı düşüncede olup olmadıklarını sorar ve bunun nedenini anlatmalarını isteyebilir. Öğrencilerin savdukları karikatür ifadeleriyle aynı düşüncede olmalarının nedeninin sorgulanması son derece önemlidir. Böylece öğretmenler, öğrencilerin benimsemiş oldukları görüşleri belirleyebilir ve bu görüşlerin dayandığı temel savları akıl yürüterek öğrenebilir. Kendi görüşlerini açıklamaları ve bu düşüncelerin doğruluğunu kanıtlamaları için olanak vermek, değerlendirmenin önemli bir bölümüdür. Öğretmenler bazı durumlarda, öğrencilerin düşüncelerinin gelişip gelişmediğini ve nasıl geliştiklerini öğrenmek amacıyla, işlenen dersin başlangıcında ve bitiminde aynı kavram karikatürüne nasıl tepki verdiklerini gözlemleyerek bir değerlendirme yapabilir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.16.2. Kavram Karikatürleri ve Enformel Değerlendirme**

Bir seçenek olarak ve herhangi bir sistemli değerlendirme yapmadan, kavram karikatürleri hakkındaki düşünceler küçük bir grupta tartışılabilir. Öğrenciler görüşlerini yazarak ve sınıf içi tartışmalara katılarak hangi karikatür tipten sözle aynı görüşte olduklarını oylayabilir, boş konuşma balonlarını kendi düşünceleriyle doldurarak düşüncelerini ifade edebilirler; öğretmenler de onların düşünceleri hakkında enformel yargılara varabilirler. Böylelikle öğrencilerin işlenen konuda ifade edilen temel kavramları doğru kavramış olup olmadıkları hızla ortaya çıkartılabilir. Öğretmen bunun ardından bu düşünceleri dikkate alarak konuyu en gerekli biçimde geliştirebilir. Kavram karikatürlerinin kullanımı, öğrencilerin

tartışmaya katılmaları ve düşüncelerini savunabilmeleri için olanak tanır, böylelikle kendi düşüncelerinin daha çok bilincine varırken, aynı anda ilerisi için tasarladıkları araştırmaların hedefini daha hızlı kavrama eğiliminde olurlar. Bu gibi değerlendirmeler, öğrenme sürecinin alışlagelmiş yönlerinden daha önemli bir bölümü haline gelebilir. Kimi öğretmenler, öğrencilerinin düşüncelerini açıkladıkları bir ders çalışmasının ardından, öğrencilerin düşüncelerine tepki biçiminde kavram karikatürleri üretebilirler. Öğretmenlerin kavram karikatürlerini böyle kullanabilmeleri için, hızlı ve uygulamalı bir biçimde düşünebilmeleri gerekir. Bazen de öğretmenler, görüşlerini ifade edebilmeleri için öğrencileri kavram karikatürlerini çizmeye cesaretlendirebilirler. Öğretmenlerin kavram karikatürlerini bu biçimde kullanmayı kavramaları, bir miktar uygulama gerektirebilir, ama bu, çok işe yarayabilir. Bir çocuğun başkaları için çizdiği bir karikatür buna örnek gösterilebilir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.16.3. Kavram Karikatürlerinde Değerlendirme ve Öğrenme**

Kavram karikatürlerinin öğrenme sürecine katkıları aşağıdakiler gibidir (Kabapınar, 2005: 101-146):

- Öğrencilerin edinilmiş kavramsal yanılgılarının kısa zamanda belirlenmesini sağlarlar.
- Öğrencilerde yanılgıya neden olan öğelerin sınıf içinde tartışılmasına olanak yaratırlar.
- Yüksek katılımlı sınıf içi tartışmalara yol açabilirler.

Kavram karikatürleri bilim öğretiminde aşağıdaki gibi uygulanabilir:

Karikatürler afiş biçiminde, tüm öğrencilerin görebileceği yerlere asılırlar. Karikatürdeki konuşma balonlarının içerdiği yazılar, en arka sırada oturan öğrencilerin dahi görebilecekleri boyutlarda olmalıdır. Ders konusu kavram karikatüründeki tipler sınıfa tanıtılır ve hangisinin, ya da hangilerinin ifadelerinin doğru olduğu öğrencilere sorularak, düşüncelerini açıklamaları istenir. Böylelikle bir tartışma zemini oluşturulur. Öğrencilere “x tiplmesi böyle dediğine göre, siz de aynı konuda benzer bir çalışma tasarlayarak, hangi tiplerin doğru söylediğini bulun” denir. Öğrenci karikatürdeki duruma benzer bir model

kurgulayarak hangi tipten gerçeği yansıttığını çözümler. Bu uygulamalar aracılığıyla, öğrenciler edinilmiş kavramsal yanılgılarını kolayca ortaya çıkarmış ve bu yanılgıların ortadan kaldırmak için gereken çalışmayı yapmış olurlar.

Kavram karikatürleri ders içinde kullanılırken, çalışma yaprakları biçiminde de hazırlanabilir. Ancak çalışma yaprağı biçiminde oluşturulmuş kavram karikatürleri, hedef ve kullanım biçimine bağlı olarak, irdeleme soruları olarak da görülebilir. İrdeleme soruları, öğrencilerin bilimsel olguları ve kavramları zihinlerinde nasıl canlandırdıklarını (örneğin, kavram yanılgılarını) ve bunların nedenlerini ortaya çıkarmayı hedefleyen, ucu açık sorulardır (Kabapınar, 2005: 101-146).

Sheppard'ın (2002) bildirdiğine göre kavram karikatürlerinin kullanımı, ders başlangıcında bir konuya giriş ya konuyu araştırılmasına zemin oluşturmak, dersin sonunda da öğrencilerin kavrayışlarını denetlemek ya da küçük grup tartışması oluşturmak gibi çeşitli biçimler alabilir. Bu karikatürlerinin konuya giriş, geliştirme ve sonuçlandırma gibi aşamalarda kullanımıyla ilgili örnekler aşağıda sıralanmıştır:

- Dersin başlangıcında; bir önceki derste öğrenilen bilgileri denetlemek, öğrencilerin ilgilerini uyandırmak, tartışma ortamını başlatmak, öğrencilerin işlenen konuyla ilgili düşünceleri sorularak edinilmiş kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla kullanılırlar.
- Dersin gelişme sürecinde ise, tüm grup olarak ya da küçük grup halinde bir çalışma yürütülerek, karikatürdeki tiptemelerden hangisinin gerçeği ifade ettiğini bulgulamak amacıyla, benzer durumlar tasarlanır ve uygulanır. Bu süreçte öğretmen, oluşturmacı öğrenme yaklaşımındaki rolünün gerektirdiği biçimde, kılavuz konumundadır. Küçük grup çalışmalarında, gruplar arası yarışmalar örgütlenebilir. Gruplardan her biri kavram karikatüründeki tiptemelerden birini görüşünü savunur ve savunma nedenlerini ifade eder.
- Dersin bitiminde ise kavram karikatürleri öğrenilen konuyu özetlemek ve ne öğrenildiğini yoklamak amacıyla da kullanılabilir.

Değerlendirmede kavram karikatürlerinin kullanmanın öğrenme için ilk adımı oluşturduğu düşüncesi önemlidir. Kavram karikatürleri enerjik ve dinamik tartışmaları destekleyerek bazen öğrencinin düşüncelerini değiştirebileceği uygun ortamı oluşturabilir. Tartışmanın daha ileri boyutta yürütülebilecek bir araştırma

gereksinimini arttırdığı ölçüde, öğrencilerin düşüncelerini değiştirme süreci hızlanır. Elbette değerlendirmeye yönelik tek öğrenme yöntemi kavram karikatürleri değildir. Ama kavram karikatürleri, özellikle öğrencilerin kendi düşünceleri ve bunları nasıl geliştirebilecekleri hakkında kafa yormalarını sağlamak açısından etkilidir. Kavram karikatürleri yönteminin bir başka yararlı yönü de budur; kavram karikatürleri, kişinin kendi kavrayışının bilincine varma becerisini geliştirirler. Yani kavram karikatürleri, öğrencilerin kendi öğrenme süreçleriyle ilgili olarak akıl yürütmelerine olanak sağlarlar. Kavram karikatürlerinin kullanıldığı ilkokullarda öğrenciler, kavram karikatürlerinin kendi düşünceleri ve diğer insanların düşünceleri hakkında düşünmelerini nasıl sağladıkları hakkında yorumlar yapmışlardır. Bu yorumlardan, bir konuyla ilgili olarak birçok düşünme seçeneğinin olabileceği gerçeğinin öğrenilmesi ve diğer insanların düşüncelerini ciddiye almak için güçlü bir güdü olabileceği sonucu çıkarılabilir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

## **2.2.17. Kavram Karikatürlerinin Diğer Yönleri**

### **2.2.17.1. Kavram Karikatürleri ve Yapısalcı Yaklaşım**

Birçok öğretmen, sınıflarında yapısalcı yaklaşımı uygulama girişiminde bulduklarını bildirmişlerdir. Yapısalcı yaklaşımın ana ilkesi, öğrencilerin var olan düşüncelerinin, gelecekteki öğrenmelerini etkileyeceğidir ve bu nedenle, etkin eğitim için bu düşüncelerin değerlendirilmesi son derece önemlidir (Coştu 2002; Demirel 2002; Feyzioğlu 2006).

Yalnızca birkaç öğretmen bunu ilke olarak tartışsa da, bu yaklaşımı uygulamada yürürlüğe geçirmek nispeten zordur. Bunun nedenlerinden biri, birçok okulda derslik büyüklüklerinin öğrenci düşüncelerini kişisel baz olarak ele alırsa, tek-tek yanıtlamayı olanaksız kılmasıdır. Kavram karikatürlerinin öneminin ve değerinin göstergelerinden biri de, bu yaklaşımı uygulamaya koymaya yardımcı olmalarıdır. Öğrenciler bir kavram karikatürüne tepki olarak bir çalışma başlattıkları zaman, farklı nedenlerle de olsa, tümü aynı etkinliği gerçekleştiriyor olabilir. Bu nedenle öğrencilerin kişisel düşünceleri değerlendirilmelidir.

Bazen oluşturmacı bir yaklaşımı kullanma konusunda ortaya çıkan edilen bir başka sorun, öğrencilerin bilimsel olarak geçerli düşüncelere ulaşma yöntemleriyle ilgilidir. Olağan olarak ileri sürülen ve yapısalcı yaklaşımı simgeleyen öğretim

dizileri içerisinde, öğrencilerin bilimsel olarak geçerli görüşlere ulaşmalarını sağlayan belirgin hiçbir araç yoktur. Kavram karikatürleri kullanıldığı takdirde, seçenekler arasına bilimsel olarak geçerli olan görüşler yerleştirilebilir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.17.2. Kavram Karikatürleri ve Araştırma**

Kavram karikatürleri tasarlanırken, yapılan araştırmalar yeterli ölçüde taranarak, çocukların düşünceleriyle ilgili olarak edinilmiş bulgulardan yararlanılmalıdır. Birçok öğretmen araştırmaları etkin görse de, bunların sınıfta nasıl kullanıldığını görmenin her zaman çok kolay olmadığı görüşündedirler. Bir başka deyişle, kavram karikatürlerini tasarlayabilmek ve öğrencilerin olası var olan düşüncelerini ortaya çıkarabilmek için mutlaka titizlikle araştırma yapılmalıdır. Bilimsel olarak geçerli ve değişik görüşler arasında karar vermek zorunda olmaları, öğrencileri düşündüklerini sorgulamalarını ve araştırmayı doğrudan öğretme ve öğrenmeyle tutarlı bir duruma getirmeyi gerektirir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

### **2.2.17.3. Kavram Karikatürleri ve Hedeflenen Yaş Aralıkları**

Kavram karikatürleri ilk tasarlandıklarında, belirli bir yaş aralığının hedeflenmesinin zorunlu olduğuna inanılarak üretildiği belirtilmiştir. Kavram karikatürlerini tasarlayan araştırmacıların deneyimleri, bu sınırlamanın doğru olmadığını ve birçok kavram karikatürünün çok geniş yaş aralıkları için oldukça uygun olabileceğini göstermiştir. Araştırmalar küçük yaştaki çocukların kullanımı için tasarlanmış bazı kavram karikatürlerinin yetişkinlerle de son derece başarıyla uygulanabileceğini, hatta bunun tam tersinin de geçerli olabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Öğrenciler, kavrayış düzeylerine uygun olarak bir kavram karikatürünü ele almak ve başlangıç düzeylerine göre çok değişik açılardan ortaya çıkan sorunları yorumlamakla ilgilirlir. Bu, bazen aynı kavram karikatürünün birden fazla durum için kullanılabilceğini ve her öğrenci için elverişli bir yarışma ortamı doğurduğu anlamına gelir. Kavram karikatürleri elbette uygulanmak istenen yaş aralığına hitap etmelidir ve bunun çok açık bir örneği, öğretmen eğitiminde görülebilir. Bu gibi durumlarda, kavram karikatürleri değişik biçimlerde sunulabilir: “Bu durumda bazı

insanların kafalarının karışmasının nedeni ne olabilir?” ya da “Öğrencilerin bunu neden kafa karıştırıcı bulduklarını düşünüyorsunuz?” gibi sorular sormak, kavram karikatürlerinin değişik biçimlerde sunulması için iyi örneklerdir. Böylece kavram karikatürleri, zorlayıcı kavramsal gerekleri olmasa dahi, öğrencilerin düşüncelerini değişik bir düzeye taşıyacak biçimde değiştirmelerine ve önemli bir yarışma ortamı yaratmalarına neden olabilir (Keogh ve Naylor 2004: 18-20).

#### **2.2.17.4. Bilimsel Kavramların Karşılaştırılması**

Sonuç olarak, kavram karikatürleri kullanımının çeşitli bilimsel kavramları karşılaştırabildiği söylenebilir. Bazen bilim eğitimi değişik konular çerçevesinde verilebilir, ama bu durum, öğrencilerin bir konu öğretildiği sırada değişik bilimsel konular hakkında düşünmeye gerek duymadıklarını bilmeleri gibi bir sonuca neden olabilir. Sözü edilen bu eğitim boyutunun tersine, birçok kavram karikatürü, kasıtlı bir biçimde birden fazla bilimsel alanla ilgili olarak tasarlanabilir ve bir yarışma ortamı sağlanarak öğrencilerin konunun kapsama alanının ötesinde düşünmeleri sağlanabilir. Öte yandan bu durum, kavram karikatürlerini sınıflandırmanın zor olduğu ve kimi kavram karikatürlerine birden çok konuda yer verilmesi gerektiği anlamına gelmez. Yerçekimini ele alan bir kavram karikatürü, hem “Kuvvet ve Hareketin Buluşması,” hem de “Uzayda Yer Kaplayan Dünyamız” konularıyla ilgili olarak tasarlanabilir. Bu kavram karikatürünün hangi derste verileceğine, olasılıkla birçok öğrencinin bunların hangi duruma uygun gelebilecekleri ile ilgili algıları öngörülerek karar verilebilir.

#### **2.3. Kavram Karikatürlerinin Kullanıldığı Araştırmalar**

Kabapınar (2005: 101-146) çalışmasında kavram karikatürlerinin, öğrencilerde yanılığa neden olan öğelerin sınıfta tartışılabilir olmasına olanak sağladığını ve katılımı yüksek sınıf içi tartışmalar yaratabildiğini bildirmiştir.

Durmaz'ın (2007) yüksek lisans tezinde ise, kavram karikatürlerinin 8. sınıf öğrencilerinin başarı ve duyuşsal özelliklerine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada, yapılandırıcı bilim öğretiminde, kavram karikatürleri kullanılan eğitimi destekleyen anlamlı bir fark belirlenmiştir. Duyuşsal özelliklerin etkilerinin belirlenmesi için

yapılan çalışmalar, kavram karikatürlerinin uygulandığı öğrencilerin daha özenli ve daha gönüllü olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Baysarı (2007) da ilkokul 5. sınıf bilim dersinin bir ünitesinin kazanımlarında karşılaşılan bazı kavramsal yanlışları ortadan kaldırmaya yönelik kavram karikatürleri tasarlamıştır. Bu araştırma, kavram karikatürü kullanımının bilime yönelik tutumu olumlu biçimde geliştirdiğini göstermiştir. Değerlendirme hedefiyle kullanılan kavram karikatürlerinin, kavramsal yanlışları ortadan kaldırmak için etkili olduğu görülmüştür.

Keogh vd, (1999a: 431-446) çalışmalarında öğretmen adaylarının bilimi kavrayışlarını değerlendirilmek için kavram karikatürleri kullanmışlardır. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin yaklaşımlarına bir etkisinin olup olmadığı, kavrayışlarını yeniden yapılandırmalarına yardım edip etmediği ve öğretim sırasında olası bir model olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun kavrayışlarını yeniden yapılandırdıklarını ve bu yöntemin bilgilerini denetleme açısından etkili olduğunu, bunun bir eğitim yöntemi olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Keogh ve Naylor (1999b: 6-8) çalışmalarında, kavram karikatürlerinin öğretmen adaylarının bilim anlayışını geliştirmekteki etkisini incelemiştir. Bu çalışma, öğretmen adaylarının kendi öğrenimlerini kavram karikatürleriyle destekleyebileceklerini ve bilim anlayışları üzerinde olumlu sonuçlar verdiğini ortaya çıkarmıştır.

Şaşmaz Ören ve Yılmaz ise (2013), kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel öykülerden hareketle Fen ve Teknoloji dersi “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik bir kılavuz malzemenin geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu malzemenin, bilimsel öyküler ve kavram karikatürleriyle ilgili çalışmalar gerçekleştirmek isteyen araştırmacılar, öğretmenler ve öğretmen adayları için yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, bilimsel öykülerin çoğunlukla bilimsel olgulardan ve bilim insanlarının çalışmaları ve yaşamöykülerini içeren yazılardan oluştuğu, öykülemenin resimli ya da açıklayıcı öykü yöntemi biçiminde ele alındığı ve özellikle bilim doğasına yönelik görüşler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı görülmektedir.



“Learn Chemistry” (“Kimya Öğrenin” - [www.rsc.org/learn-chemistry](http://www.rsc.org/learn-chemistry), 2014) başlıklı kitabın bir bölümünde, bilimin doğası kavram karikatürleriyle ele alınmıştır. Bilimsel düşünmeyi sağlamak amacıyla tasarlanan kavram karikatürleri için, 11-14 yaş grubu öğrencileri hedeflenmiştir. Değişik düşünceler içeren kavram karikatürleriyle beraber öğrencilerin tartışmaları da sağlanmıştır. Kitabın bu bölümünde, bilimin doğası öğretiminde öğretmenlerin kavram karikatürlerinin nasıl kullanabileceğini gösterilmiş ve örnek kavram karikatürlerine yer verilmiştir.

Keogh vd, (2001) öğretmen adaylarının bilimsel kavramları anlamaları amacıyla kavram karikatürleri kullanımının etkilerini araştırmışlar, bunların olumlu sonuçlara yol açtığını, değerlendirme alanında önemli bir yöntem olduğu ifade etmişlerdir.

Keogh vd, (2003) 7–9 yaş grubu ilkökul öğrencilerinin tartışma yöntemini bilim öğretiminde bir öğrenme yolu olarak nasıl kullandıklarını araştırmışlardır. Kavram karikatürlerinin yol açtığı basit tartışmalar sırasındaki söylemlerinin çözümlemesi sonucunda elde edilen veriler esas olarak sosyokültürel bakış açısıyla incelenmiştir. Bunun sonucunda, ilkökul bilim derslerinde etkili tartışmaların deneyimlenebileceğini ve ilkökul öğretmenlerinin bazı sosyokültürel etkenlerin bilincinde olmaları halinde, bu tartışmaların daha verimli geçeceği ileri sürülmüştür.

Ekici vd, (2007: 111-124) öğrencilerin fotosentezle ilgili kavram yanlışlarını belirlemek ve kavram karikatürlerinin bunları ortadan kaldırmaktaki etkililiğini araştırmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, kavram karikatürlerinin öğrencilerle yapılan söyleşiler sonucunda yalnızca kavramsal yanlışları belirlemek için değil, bunları gidermek için de etkili araçlar olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Balım vd, (2008: 188-202) bilim eğitimi amaçlı kavram karikatürlerinin, öğrencilerin başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada ulaşılan bulgular, deney ve kontrol gruplarının arasında akademik başarı puanları yönünden anlamlı bir fark göstermemişse de, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılama puanları bakımından deney grubu lehinde anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, kavram karikatürlerinin öğrencilerin edinilmiş deneyimlerini ve yeni karşılaştıkları bilgileri sorgulamalarına yardım ettiği ve öğrencilerin bu yöndeki algılarını etkilediği anlaşılmıştır.

Demir (2008) kavram karikatürlerini, öğrencilerin edinilmiş kavram yanlışlarının belirlenmesi için kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda, epistemoloji öğretmenliği öğrencilerinin kimi değişik kavramlar edinmiş olduklarını ve bu kavramların belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ucu açık sorulara göre üstünlüklere sahip olduğu anlaşılmıştır.

İnel vd, (2009: 1-16) çalışmalarında bilim öğretiminde öğrencilerin kavram karikatürü kullanımıyla ilişkin görüşlerini almışlardır. Bu çalışmada dört hafta boyunca dersler kavram karikatürleri kullanılarak işlenmiş ve sürecin bitiminde, öğrencilerin kavram karikatürleriyle ilgili görüşlerini almak amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde çalışmaya katılan öğrencilerin arasından rastgele seçilmiş on öğrenciye sorular yöneltilmiş ve betimsel çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmelerde öğrenciler kavram karikatürleriyle ilk defa karşılaştıklarını ifade etmişler ve kavram karikatürlerinin birçok açıdan yararlı olduğu, derslerde kullanılmaları gerektiği biçiminde olumlu görüşlerini ifade etmişlerdir.

İngeç (2008: 47-54), çalışmasında kavram karikatürlerini fizik eğitiminde değerlendirme aracı olarak kullanmış ve uyguladığı başarı testi ile kavram karikatürlerinin arasında düşük bir korelasyon olduğunu belirlemiştir.

Yıldız (2008) ise gerçekleştirdiği tez çalışmasında, oluşturma yaklaşımına göre tasarlanmış kavram karikatürleri aracılığıyla, öğrencilerin düzgün dairesel devinim konusuyla ilgili kavramsal yanlışlarını belirlemeyi hedeflemiştir. Bunun için öğrencilere üç aşamalı bir test uygulamış ve elde edilen çözümlenmeler sonucunda, kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını belirlemede kullanılabilirliğini göstermiştir. Çalışmada diğer taraftan öğrencilerde belirlenen kavram yanlışlarının kavram karikatürleri aracılığıyla ortadan kaldırılması amaçlanmış, deney grubunda kavram karikatürleri kullanılarak kavram yanlışlarını giderme amaçlı dersler gerçekleştirilmiş ve kontrol ve deney gruplarına son test uygulanmıştır. Uygulamanın kavram yanlışlarını deney grubu lehine gidermekte etkili olduğu belirlenmiştir.

Ceylan Soylu'nun (2011) "Yaşamımızdaki Elektrik" Ünitesinde, "6. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Karikatürleri Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri" adlı çalışmasında, nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşmeler uygulanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda yapılan görüşmelerde öğrenciler, kavram

karikatürleriyle ilk kez karşılaştıklarını belirtmişler ve kavram karikatürlerinin birçok açıdan yararlı olduğu ve derslerde kullanılması gerektiğine dair olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Çiçek ve Öztürk (2011:1) “İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Karikatürü Uygulamalarının Akademik Başarı ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi” adlı çalışmalarında, ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde kavram karikatürü uygulamalarının, öğrencilerin başarılarına ve kazanımlarının kalıcılığına etkisini araştırılmıştır. Çalışmanın bitiminde, deney ve kontrol grubu arasında, son test ve kalıcılık puanları bakımından anlamlı bir fark görülmemiştir. Fen ve Teknoloji dersinde, kavram karikatürü kullanılan eğitim ile var olan Fen ve Teknoloji programının öğrencilerin başarıları ve kazanımlarının kalıcılığında benzer etkiler gerçekleştiği anlaşılmıştır.

Duran, Balliel ve Bilgili'nin (2011) “Bilim Öğretiminde 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarını Gidermede Kavram Karikatürlerinin Etkisi” başlıklı çalışmalarında, ilköğretim bilim derslerinde kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermedeki etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışma deneysel yöntemlerle yapılmış ve ön test – son test kontrol gruplu modele göre tasarlanmıştır. Öğrenciler yapılan görüşmeler sonucunda kavram karikatürleri hakkında olumlu düşünceler edindiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmada, deney grubundaki öğrencilerin kavram yanılgılarının daha çok giderildiği anlaşılmış, kavram karikatürlerinin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Evrekli vd, (2011) “Bilim Öğretiminde Kavram Karikatürleri ve Zihin Haritalarının Birlikte Kullanımının Etkileri Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmalarında, kavram karikatürü ve kavram haritası destekli uygulamaların, öğrencilerin başarıları, güdümleri, tutumları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkisini belirlemek hedeflenmiştir. Bu çalışmada deney-öncesi modellerden tek grup ön test – son test model kullanılmış, ölçümler tek grup üzerinden ön test ve son test puanları hesaba katılarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin başarılarında ve güdülenme düzeylerinde anlamlı bir farklılık belirlenmiş; ancak Fen ve Teknolojiye yönelik yaklaşımlarında ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

İnel ve Balım (2011: 169-189) ise “Kavram Karikatürleri Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilim Öğrenmeye

Yönelik Motivasyonlarına Etkisi” adlı çalışmalarında deneysel model uygulamışlardır. Dersler deney grubunda kavram karikatürleri destekli, soruna dayalı öğrenme yöntemiyle, kontrol grubunda ise yalnızca Fen ve Teknoloji eğitim programında yer alan etkinlik ve uygulamalarla işlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin bilim öğrenmeye yönelik güdülenmeleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Say (2011) “Kavram Karikatürlerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin ‘Maddenin Yapısı ve Özellikleri’ Konusunu Öğrenmelerine Etkisi” adlı tez çalışmasının sonucunda, gerçekleştirilen uygulamanın, maddenin yapısı ve özellikleri konusunda öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını azalttığını, yeni kavram yanlışları ortaya çıkarmadığını ve konuları daha iyi kavradığını belirlemiştir.

Alkan (2010) “Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi” başlıklı tez çalışmasında, kavram karikatürlerinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersindeki başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışma ön test – son test kontrol gruplu, deneysel tasarım kullanılarak gerçekleştirilmiş, deney grubundaki öğrencilere kavram karikatürü kullanarak, kontrol grubundaki öğrencilere ise programın öngörmüş olduğu biçimde eğitim verilmiştir. Çalışma haftada 3 saatten 15 ders saatini kapsayan bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere program öncesinde ve sonrasında başarı testi, ön test – son test olarak uygulanmıştır. Eğitim sonunda gerek deney grubuna, gerekse de kontrol grubuna uygulanan son test sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduklarını göstermiştir ki bu sonuç da kavram karikatürleriyle desteklenen eğitimin daha etkili olduğunu kanıtlamıştır.

Evrekli (2010) tarafından gerçekleştirilen “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına Etkisi” adlı tez çalışmasında, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel tasarımlardan denkleştirilmemiş, eşitlenmemiş ön test – son test kontrol gruplu tasarım kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kavram haritalarının ve kavram karikatürlerinin kullanımını temel alan etkinliklerin Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılmasının, öğrencilerin başarılarının ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının gelişmesinde yararlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Kılıç Özün (2010) “Hayat Bilgisi Öğretiminde Kavram Karikatürü Yaklaşımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi” adlı tez çalışmasında, kavram

karikatürü yöntemiyle, geleneksel yaklaşımla eğitim verilen öğrencilerin başarıları ve yaklaşımları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemeyi hedeflemiştir. Bu çalışmada kontrol grubu öğrencilerine, geleneksel eğitim yöntemiyle, deney grubu öğrencilerine ise kavram karikatürü kullanılarak eğitim verilmiştir. Çözümlemeler sonucunda, kontrol grubu ve deney grubundaki öğrencilerin başarı ön test ve son test puanlarına göre; son test lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu sonuç, gerek deney kontrol grubu, gerekse de deney grubundaki öğrencilerinin başarılarının arttığını göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin tutum ön test ve son test puanlarına göre ise, son test lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Bu sonuç, deney grubu öğrencilerinin tutumlarının arttığını göstermiştir.

Özüredi (2009) “Kavram Karikatürlerinin İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, İnsan ve Çevre Ünitesinde Yer Alan ‘Besin Zinciri’ Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi” başlıklı tez çalışmasında, konuların grup çalışmasında kavram karikatürleri kullanımıyla eğitiminin salt grup çalışmasına göre, öğrencilerin bilim başarısına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkilerini belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmada ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel tasarım kullanılmıştır. Deney grubunda, araştırmacının tasarlamış olduğu kavram karikatürleri ve grup çalışması yöntemi, kontrol grubunda ise yalnızca grup çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürleriyle eğitimin, öğrencilerin başarılarını arttırmada etkili olduğu ortaya konmuştur.

Özyılmaz Akamca ve Hamurcu (2009: 1186-1206) “İlköğretimde Analojiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı tez çalışmalarında, yarı-deneysel modellerden biri olan, eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanmışlardır. Yöntemlerin ayrı ayrı kullanımının etkililiğiyle ilgili bulguların yanı sıra bu araştırma, söz konusu yöntemlerin bir arada kullanılmasının öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerinde başarılarını, üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerini ve Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarını geliştirmede olumlu sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Durmaz (2007) “Yapılandırıcı Bilim Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Başarısı ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi” adlı tez çalışmasında, Fen ve Teknoloji dersinde “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri” konusunun yapılandırıcı bilim öğretiminde kavram karikatürleriyle öğretiminin, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisini incelemiştir. Bu

deneysel nitelikli çalışmada ön test – son test kontrol gruplu model benimsenmiştir. Deney grubunda kavram karikatürü kullanılarak eğitim verilmiş, kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Deneysel tasarımı desteklemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden belge çözümleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın bitiminde, yapılandırıcı bilim eğitiminde kavram karikatürleri kullanarak verilen eğitim lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. Duyuşsal özelliklerin etkilerinin belirlenmesi aşamasında elde edilen sonuçlara göre, kavram karikatürlerinin kullanıldığı öğrencilerin daha titiz ve daha güdülü oldukları görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu görüşler bildirdikleri belirlenmiştir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde, çalışma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları ve uygulama süreci konuları ele alınmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Deseni

Çalışmada, yarı deneysel desenlerden, eşit olmayan gruplar öntest-sontest deseni temel alınmıştır. Yarı deneysel desen, gruplar oluşturulurken rastgele seçimin mümkün olmadığı ve hali hazırda mevcut olan sınıfların kullanılması durumlarında seçilen bir yöntemdir. Bu desende deney ve kontrol grupları herhangi bir atama yapılmadan, müdahale ile grupların kıyaslanması esastır (Fraenkel ve Wallen, 2000; McMillan ve Schumacher, 2010). Çalışmada eşit olmayan gruplar ön-test son-test yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırmadaki bağımlı değişkenin diğer değişkenlerden etkilenmemesi için söz konusu dış değişkenlerin kontrol altında tutulması gerekir. Eğer bu değişkenler kontrol edilmezse bağımlı değişkendeki değişkenliğin nereden geldiği belirlenemeyecektir. Bu nedenle araştırmada kontrollü deney yöntemi kullanılmıştır. Alandaki benzer çalışmalarda da kullanılan bu yöntem (Çopur, 2008; Yurd, 2007; Demirçalı, 2006; Palut, 2006) bilimsel analiz için tartışmasız kabul görmektedir.

#### 3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmada 2013-2014 eğitim öğretim yılı için Hatay Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmış olup, ektedir ( Bkz. Ek-11). Hatay ili Arsuz ilçesinde bulunan bir ortaokulun, 8. sınıf öğrencilerinden oluşan dört sınıf içinden, rastgele ikisi deney, ikisi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Her grup 50 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların daha önce kavramsal karikatürler yoluyla herhangi bir öğretim gerçekleştirmedikleri bilinmektedir. Bilimin doğası ölçme araçları ön test olarak çalışmanın başında her iki gruba da uygulanmış ve grupların bilimin doğası

anlayışları bakımından birbirlerine denk olup olmadıkları hakkında karar vermede kullanılmıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan bilimin doğası anlayışı ölçme araçları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bilimin doğası ile ilgili literatürde mevcut ölçme araçları kullanılmayıp yeni ölçme araçlarının geliştirilmesinin gerekçeleri aşağıda sıralanmıştır;

- Mevcut ölçme araçları bilim doğasının tüm boyutlarını inceleyen sorular içermekte olup, bu çalışmada incelenen dört ilke için mevcut ölçeklerde madde eksiltilmesi ihtiyacı ve bu durumun geçerlik, güvenilirliği değiştirecek olması
- Kavramsal karikatürlerin bilimin doğası öğretiminde ders materyali olarak kullanılması örnekleri olmasına rağmen, bilimin doğası anlayışını ölçme aşamasında hiç kullanılmamış oluşu
- Mevcut ölçme araçlarının farklı ülkelerde geliştirilmiş olması, yabancı dilden çevirisinin yapılıp uyarlanması için alan uzmanı olan kişi bulmanın zorluğu
- Çeviri ve uyarlamada karşılaşılan diğer bir sıkıntı ise, orjinal ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği yüksek iken çevirisi ya da uyarlaması yapıldığında aynı sonucu vermeme olasılığıdır

Bu sebepler göz önüne alındığında kavramsal karikatürle bilimin doğası öğretiminin bilimin doğası anlayışına etkisinin ölçülmesi için yine kavram karikatürlerinden oluşan, özgün ölçme araçlarının geliştirilmesi daha uygun görülmüştür.

Ölçme araçları araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmakta olan bir profesör, bir doçent doktor ve bir yardımcı doçent olmak üzere üç uzmandan görüş bildirim formu kullanılarak görüş alınmış ve hazırlanan kontrol listeleri ile geçerlik ve güvenilirlikleri sağlanmıştır (Bkz. Ek-12-13-14-15-16-17). Ön test ve son test olarak aynı ölçme



araçları kullanılmış olup, kavram karikatürlü ve açık uçlu sorularda oluşmaktadır. Sorular, bilimin doğası anlayışına ilişkin sorulardır (Bkz. Ek-2-4-6-8).

Ölçme araçlarında ki soruların niceliksel olarak değerlendirilmesi için araştırmacı tarafından her ilke için dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiştir. Rubrik geliştirilmesi sürecinde hazırlanan taslak, uzman görüşüne sunulmuştur. Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Doktor Öğretim Üyesi olarak görevli uzmanlar, puanlamada zorluk yaşanmaması için kesin ifadeler içeren daha az sayıda madde olması ve maddelerin olumsuz ifade içermemesi gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu dönütlerden sonra, araştırmacı tarafından yeniden düzenlenen rubrik uzmanlara sunulmuş ve uzmanlar uygunluğunu bildirdikten sonra son hali (Bkz. Ek-10) değerlendirmede kullanılmıştır. Ölçme araçlarında kullanılacak değerlendirme ölçütlerinin güvenilirliğinin sağlanması amacıyla, içsel tutarlılığı kontrol eden, Miles ve Huberman modelinde kodlayıcıların görüş birliğini esas alan Benzerlik:  $\Delta = C \div (C + \delta) \times 100$  formülü kullanılarak hesaplanabilir.  $\Delta$  : Güvenirlik katsayısı, C : Üzerinde görüş birliği sağlanan konu/terim sayısı,  $\delta$ : Üzerinde görüş birliği bulunmayan konu/terim sayısıdır. Bu formülle hesaplanacak olan, içsel tutarlılığı denetleyen, kodlayıcılar arasında görüş birliğini gösteren güvenirlik katsayısının en az % 80 olması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Bilimin doğasını oluşturan gözlem ve çıkarım, öznellik, yaratıcılık ve hayal gücü ve bilimsel bilginin değişebilirliği gibi alt boyutları içeren ölçme aracının her alt boyutu için güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplamalarda güvenirlik katsayıları gözlem ve çıkarım için %80, öznellik için %95, yaratıcılık ve hayal gücü için %80 ve bilimsel bilginin değişebilirliği için %86 olarak bulunmuştur.

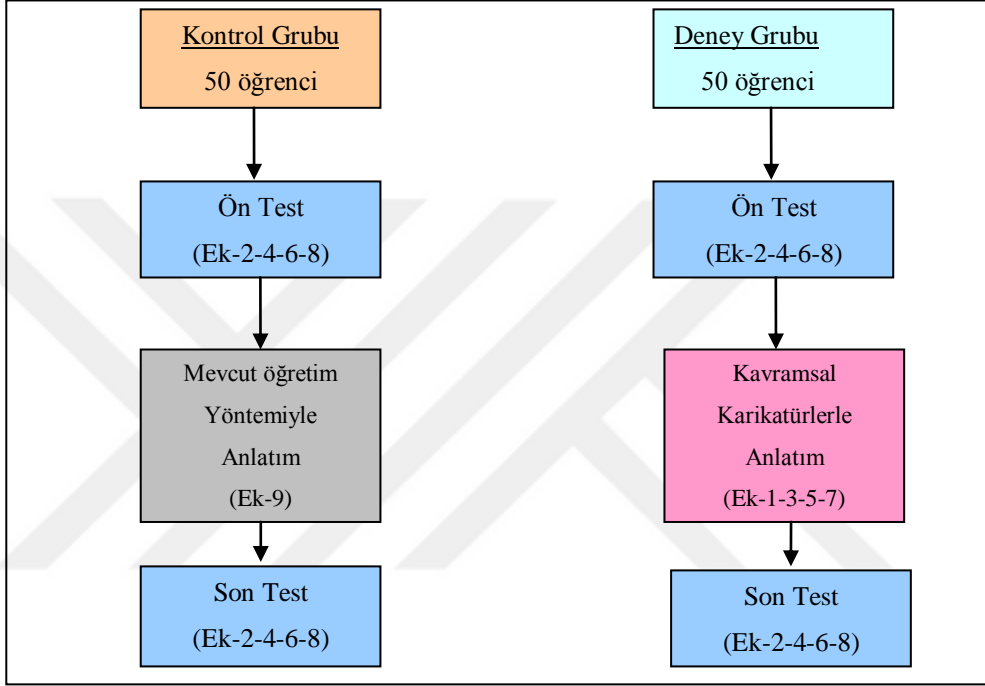
### **3.4. Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması**

Deney için bilimin doğası ilkelerinden dört tanesi seçilmiştir. Bunlar gözlem ve çıkarım arasındaki fark, yaratıcılık ve hayal gücü, öznellik ve bilimsel bilginin değişebilirliğidir. Öğrencilerin belirlenen dört bilimin doğası ilkesi anlayışlarının uygulama öncesinde mevcut durumunu belirlemek için, geliştirilen ölçme araçları ön-test olarak kullanılmıştır.

Deney grubuna, kavramsal karikatürler yoluyla bilimin doğası öğretimi hazırlanan ders planları ( Bkz. Ek-1-3-5-7) çerçevesinde, kontrol grubuna ise MEB öğretim programı uygulanarak öğretim yapılmış olup (Bkz. Ek-9), kalıcılığın kontrolü

için uygulamadan 1 ay sonra, bilimin doğası ölçeği her iki gruba da son-test olarak uygulanmıştır. Kullanılan yöntemlerin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarında anlamlı bir değişikliğe neden olup olmadığı, hangi yöntemle öğretimin daha etkili olduğunun belirlenmesi için, veriler, bir sonraki bölümde anlatılan istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Uygulama sürecinin açıklanması amacıyla, Şekil 8’de deney akışı şematik olarak gösterilmiştir.

Şekil 8: Deney Akış Şeması



### 3.4.1. Araştırmada Kullanılan Öğretim Yöntemlerinin Uygulanması

Ön-test uygulaması sonrasında araştırmanın hedefi olan bilimin doğası unsurları, kontrol grubuna MEB tarafından tanımlanmış öğretim programı uygulanarak, deney grubunda ise öğretim materyali olarak kavramsal karikatürlerle anlatılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına konu araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Böylece eğiticinin bireysel özelliklerindeki farkların gruplar arasında farklılaşmaya yol açması engellenmiştir.

Öğretim sonrası öğrencide oluşması beklenen kazanımlar aşağıda sıralanmıştır:

- Bilimsel bilginin öznel olduğunu, aynı verilere her bilim insanının farklı yorumlar yapabileceklerini fark eder.
- Bilim insanların çalışmalarını yürütürken yaratıcılık ve hayal güçlerinin çalışmalarını etkilediğini anlar

- Bilimsel bilginin mutlak olmayıp değişebilir olduğu çıkarımı yapar.
- Gözlem ve çıkarım arasındaki farkı ayırt eder, bilimsel bilgiye ulaşmak için çıkarımların da gözlemler kadar değerli olduğunu fark eder.

#### **3.4.1.1. Kontrol Grubunda Mevcut Öğretim Yönteminin Uygulanması**

Kontrol grubu öğrencilerine, bilimin doğasının seçilmiş olan dört unsuru, mevcut öğretim programının öngördüğü öğretim yöntemleri ile anlatılmıştır.

Derse başlarken, derse dikkat çekmek amacıyla, öğrencilere, “Bilim nedir?”, “Bilim insanları nasıl olmalıdır?”, “Bilim her soruya yanıt verebilir mi?” gibi sorular yöneltilmiştir. Öğrenci yanıtları, uygulayıcı tarafından yorum yapılmadan dinlenerek öğrencilerin kendilerini rahat ifade etmeleri için ortam sağlanmıştır.

Öğrenci görüşleri alındıktan sonra, uygulayıcı tarafından bilimin doğası hakkında hazırlanmış olan çoklu sunu yansıtılarak anlatım yapılmıştır. Araştırma için seçilmiş olan dört unsur açıklanıp, sunu sonunda öğrencilerin soru sormalarına fırsat verilmiştir. Öğrenci sorularını, diğer öğrencilerin yanıtlamaları sağlanmış ve sınıf tartışması ile ders sonlandırılmıştır ( Bkz. Ek-9).

#### **3.4.1.2. Deney Grubunda Öğretim Yönteminin Uygulanması**

Deney grubuna, bilimin doğası kavramları, hazırlanan ders planları çerçevesinde kavramsal karikatür yöntemiyle öğretim gerçekleştirilmiş olup, her öge için uygulanan ders akışları aşağıda açıklanmıştır.

##### **3.4.1.2.1 Gözlem ve çıkarım ilkesi öğretim süreci**

Araştırmacı, bilimin doğasında gözlem ve çıkarım kavramlarının birbirinden farklı olduğunu öğrencilere aktarmak adına 8. sınıflara yönelik 40 dakikalık bir ders planı hazırlamıştır. Ders planına göre öğrenciye kazandırılması gereken girdiler ders planında ayrıntılı olarak belirtilmiştir (Bkz. Ek-3).

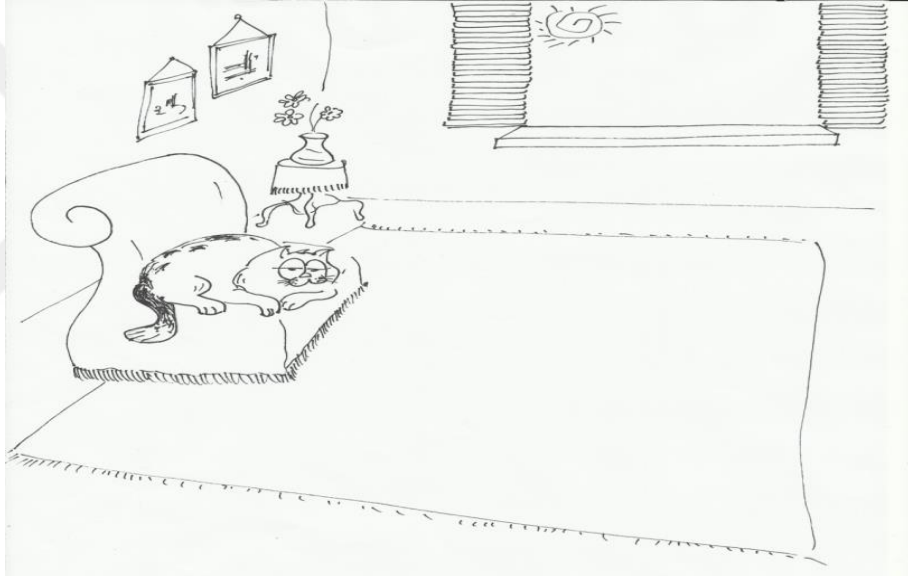
Araştırmacı, bilimin doğasında gözlem ve çıkarım kavramlarının birbirinden farklı olduğunu öğrencilere kavratmak için konuyla ilgili bir kavram karikatürü hazırlayarak bu karikatürü görsel sunu haline getirmiştir.

Ders sürecinde öğrencilere, Fen ve Teknoloji dersinde yaptıkları deneylerden hatırladıkları şeyleri anlatmaları istenmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin deneyimlerini paylaşmaları sırasında öğrencilere, “ne olduğunu gözlemlemiştin?” gibi sorular sormuş ve öğrencilerin dikkatini bilimsel süreçteki “gözlem” kavramına çekmiştir.

Öğrencilerin paylaşımları sonrası sınıf 4-5 kişilik gruplara ayrılmış, birinci sunu çoklu sunum üzerinden gösterilmiştir. Grup üyeleri resimde gördüklerini aralarında tartışarak ne gözlemlediklerini sınıfla paylaşmışlardır ( Bkz. Tablo 2). Tablolarda “G” gözlem, “Ç” çıkarım cümlesini temsil etmektedir.

## SUNU 1

Şekil 9: Gözlem – Çıkarım 1



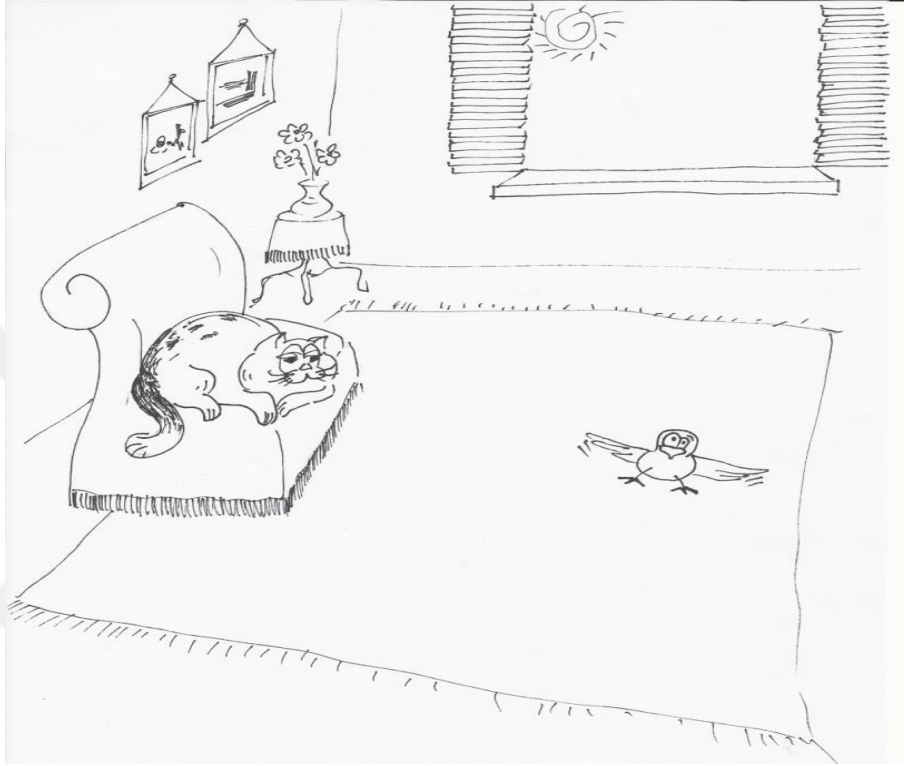
Tablo 2:Gözlem ve Çıkarımlar 1

Gözlem ve Çıkarımlar 1	
G	Koltuk üzerinde kedi yatıyor.
G	Duvarda resimler var.
G	Sehpada vazo var.
Ç	Hava sıcak, güneş var.
Ç	Kedi sıcaktan mayışmış.
G	Halı ve koltuk var.
G	Perde açık, güneş var.

Araştırmacı, birinci sununun ardından ikinci karikatürü öğrencilerle paylaşmıştır. Araştırmacı öğrencilerin görüşlerini olduğu gibi sınıf tahtasına sıralamıştır (Bkz. Tablo 3).

## SUNU 2

Şekil 10: Gözlem ve Çıkarım 2



Tablo 3: Gözlem ve Çıkarımlar 2

Gözlem ve Çıkarımlar 2	
Ç	Halıda kuş var, kedi tembelliğinden saldırmıyor.
G	Güneş yer değiştirmiş (Zaman değişmiş)
G	Resimler farklı.
Ç	Kedi sakinliğinden kuşa yanaşmıyor.
Ç	Sıcaktan kuş içeri girmiş.

Üçüncü resimden sonra öğrencilerin belirttikleri gözlem ve çıkarımlar Tablo 4'de gösterilmiştir.

### SUNU 3

Şekil 11: Gözlem ve Çıkarım 3



Tablo 4: Gözlem ve Çıkarımlar3

Gözlem ve Çıkarımlar 3	
Ç	Kedi kuşu yemiş.
Ç	Kuş kaçmış.
Ç	Kedi yerinden kalkmış.
G	Güneş batıyor.
G	Kedinin kuyruğu diklenmiş.
G	Resimler değişiyor.
Ç	Ev sahibi kuşu yakalamış.

Öğrencilerin yanıtlarına karşılık araştırmacı öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltilmiş ve öğrencilerden bu sorulara cevaplar istemiştir.

- Kedinin kuşu yediğini resimde gördünüz mü?

- Kuşun duvara çarpıp dışarı çıktığını gördünüz mü?
- Ev sahibinin gelip kuşu dışarı saldırdığını gördünüz mü?
- Başka bir kedinin gelip kuşu yediğini gördünüz mü?

Son olarak dördüncü sunu sınıfta gösterilmiş ve öğrencilere resimdeki karakterlerin durumla ilgili düşünceleri aktarılmıştır. Sınıf içinde gösterilen sunu aşağıda verilmektedir.

#### SUNU 4

Şekil 12: Gözlem ve Çıkarım 4



Araştırmacı, sunu sonrası, grup sözcülerinden üyelerle konuşarak, görseldeki karakterden düşüncesini doğru bulduklarını ve sebebini açıklamaları istemiştir.

Sunu gösterimi sırasında öğrencilerin kurdukları cümleler tekrar hatırlatılarak, gözlem cümlesi mi, çıkarım cümlesi mi oldukları soru-cevap şeklinde kararlaştırılıp, gözlem ve çıkarım kavramlarının işaret ettikleri anlamlar pekiştirilmiştir.

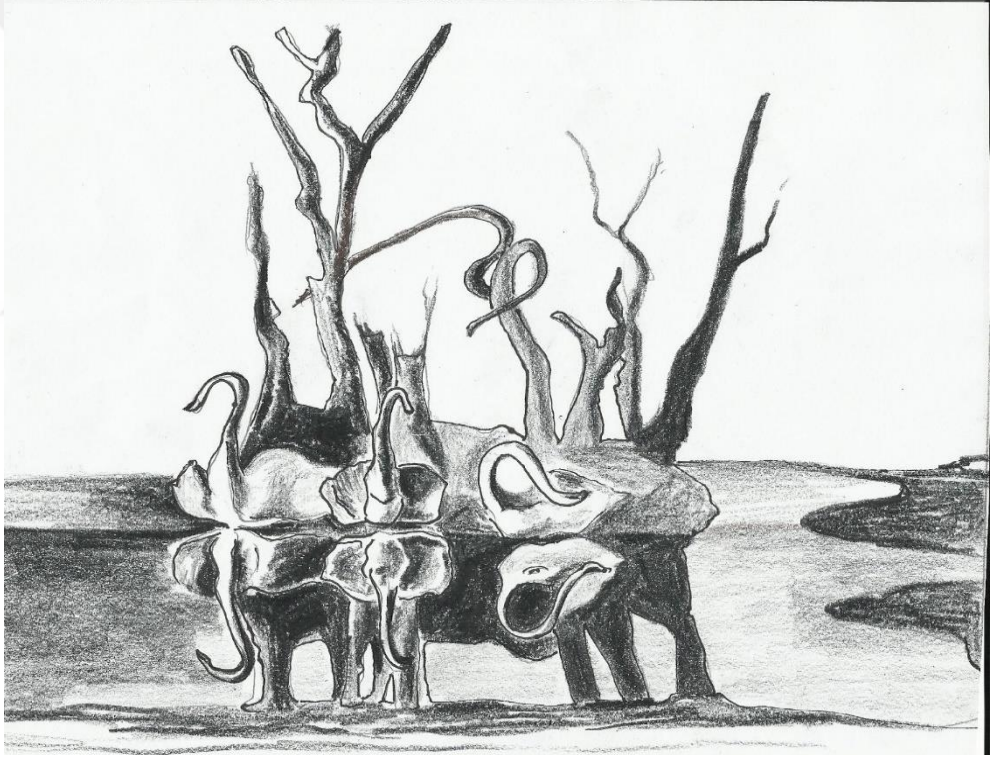
### 3.4.1.2.2. Öznellik ilkesi öğretim süreci

Araştırmacı, bilimin doğasında öznellik kavramını öğrencilere kavratmak adına 8. sınıflara yönelik 40 dakikalık bir ders planı hazırlamıştır. Ders planına göre öğrenciye kazandırılması gereken girdiler ders planında ayrıntılı olarak belirtilmiştir (Bkz. Ek 5).

Araştırmacı, bilimin doğasında öznellik olduğunu öğrencilere kavratmak için konuyla ilgili bir kavram karikatürü hazırlayarak bu karikatürü görsel sunu haline getirmiştir.

## SUNU 5

Şekil 13: Öznellik 1



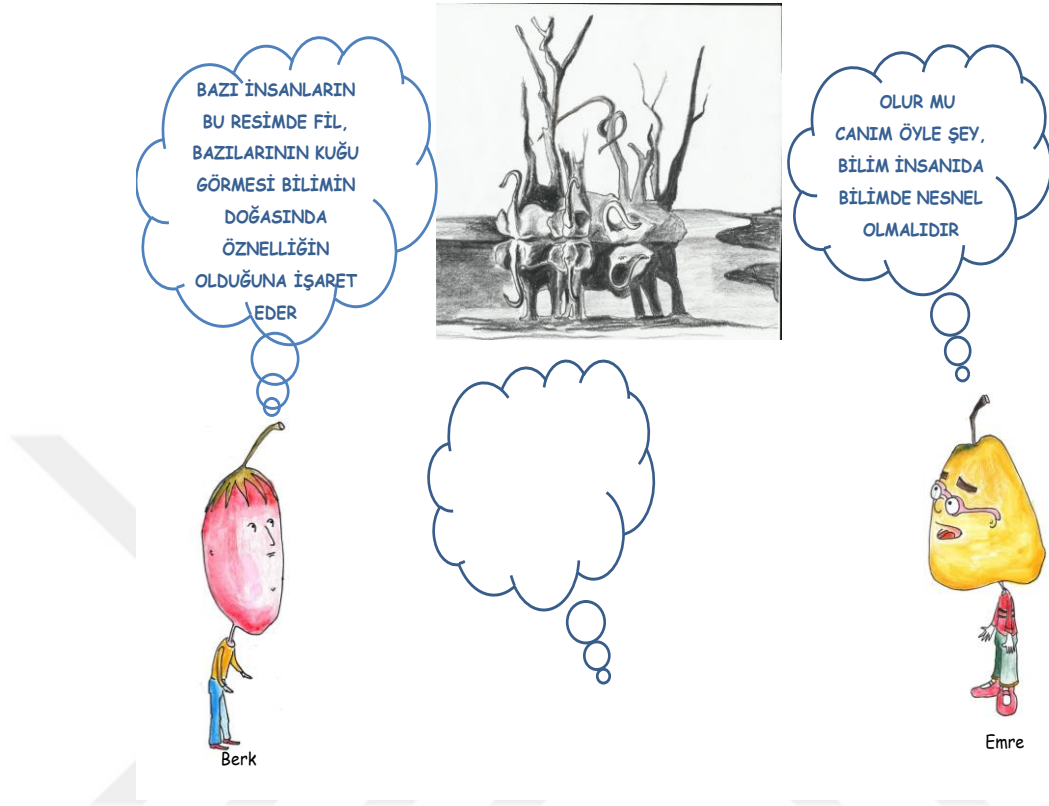
Araştırmacı, öğrencilerden beşer kişilik gruplara ayrılıp, aralarından bir grup sözcüsü belirlemeleri istemiştir. Sunu öğrencilere gösterilmiş ve ne gördükleri sorularak, grup sözcülerinden alınan yanıtlar tahtaya yazılmıştır.

Yanıtlar alındıktan sonra *herkes aynı resmi mi gözlemledi?* sorusu sınıfa yöneltilmiştir. Bunun ardından öğrenci yanıtları ve nedenleri tartışılmıştır.



## SUNU 6

Şekil 14: Öznellik 2



Öğrencilerin yorumlarının arkasından *Sunu 6* gösterilerek bilim insanlarının ellerindeki verileri farklı yorumlayabilecekleri, bilimsel bilginin öznellik barındırdığı konusu karikatürdeki karakterler üzerinden tartışmaya açılmış, öğretmen tarafından tartışma yönlendirilip bir sonuca bağlanarak çalışma sonlandırılmıştır.

### 3.4.1.2.3. Yaratıcılık ve hayal gücü ilkesi öğretim süreci

Araştırmacı, bilimin doğasında yaratıcılık kavramını öğrencilere aktarmak adına 8. sınıflara yönelik 40 dakikalık bir ders planı hazırlamıştır. Ders planına göre öğrenciye kazandırılması gereken girdiler ders planında ayrıntılı olarak belirtilmiştir (Bkz. Ek 1).

Araştırmacı, bilimin doğasında yaratıcılık olduğunu öğrencilere aktarmak için konuyla ilgili bir kavram karikatürü hazırlayarak bu karikatürü görsel sunu haline getirmiştir.

Öğrencilere ders başında fosiller ve paleontoloji bilimi ile ilgili ön bilgileri yoklanarak hatırlatma yapılmış, sonrasında sınıf 4-5 kişilik gruplara ayrılarak grup üyelerinden kendilerini kazı alanında çalışma yapan bir grup paleontolog olarak hayal etmeleri istenmiştir. Yaptıkları kazı sırasında bulduklarını varsayacakları parça çoklu sunu üzerinden *Sunu 7* gösterilmiştir. Bulunan fosil için öğrencilerden bir paleontolog gözüyle bakarak hangi canlının hangi uzvu olabileceği konusundaki tahminleri istenmiştir.

## SUNU 7

Şekil 15: Yaratıcılık 1



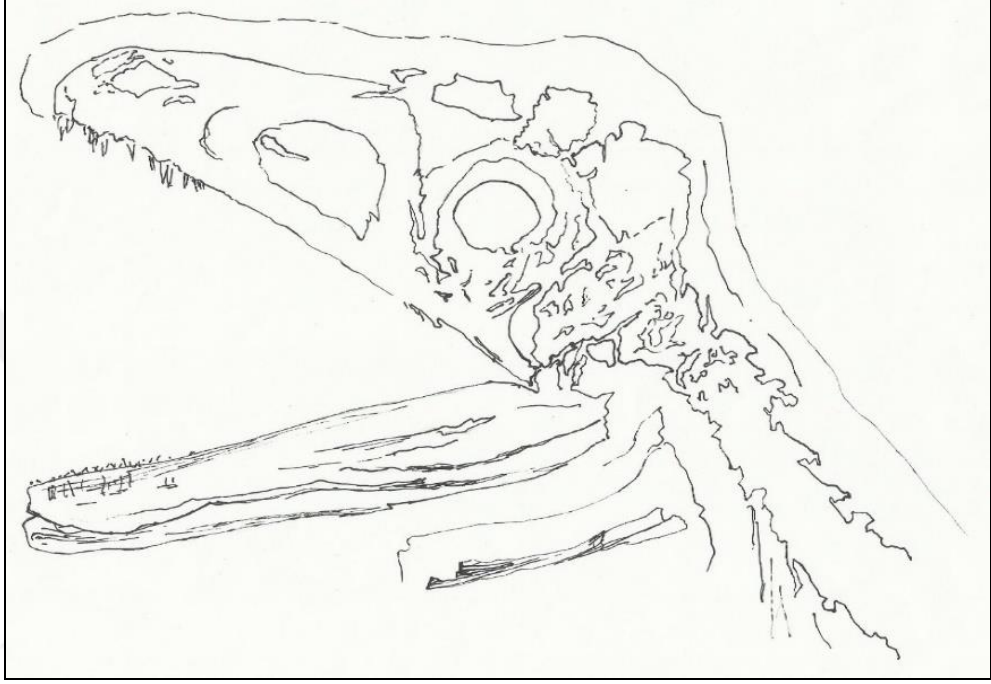
Öğrenciler grup içi tartışmasıyla bulunan parçanın ne olduğuna karar vermişlerdir. Gruplara birer boş kağıt verilerek üyelerin kararlaştırdığı tahmini resmetmeleri istenmiş, öğrenci çizimleri toplanarak tahtaya yapıştırılmıştır.

Kemik parçasının bilim insanları tarafından belirlenmiş hali olan sekizinci sunu gösterilerek, öğrencilerin cevaplarının gerçeğe ne kadar yakın olduğu üzerine

düşünceleri için zaman tanınmıştır. Öğrencilerin fosil parçası ile öngörülerinin neden birbirlerinden farklı olduğunu düşünüp, tartışmaları istenmiştir.

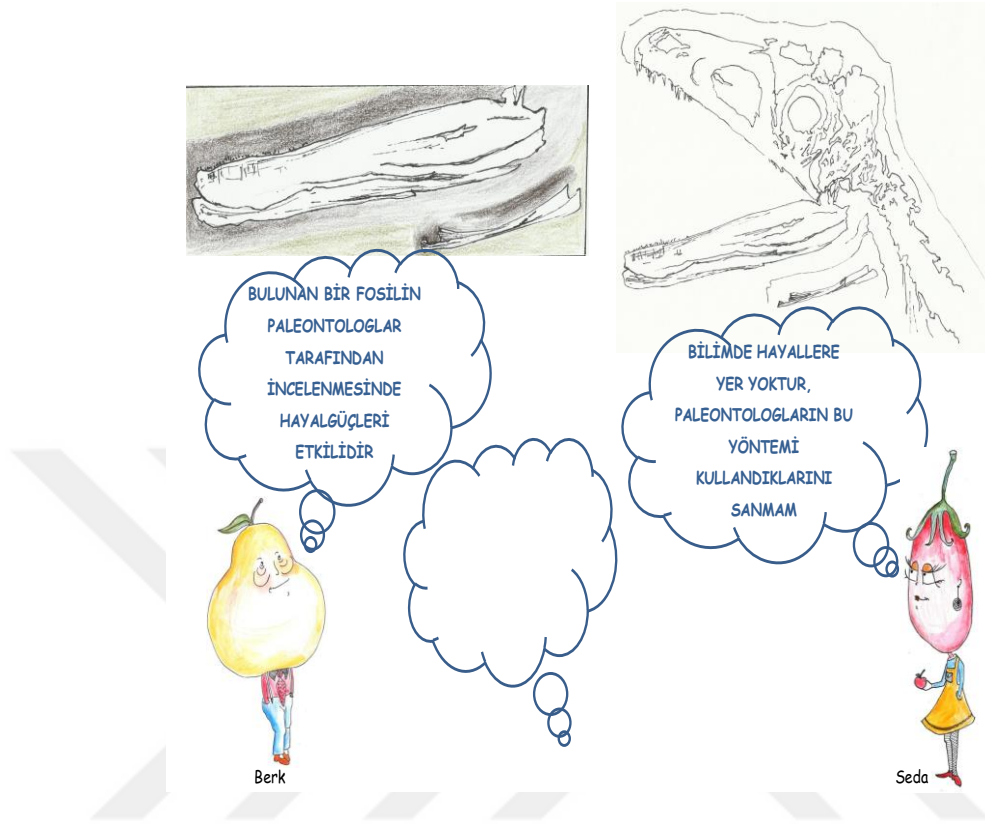
## SUNU 8

Şekil 16: Yaratıcılık 2



Son olarak *Sunu 9* gösterilmiş ve karikatür karakterlerin görüşleri okunmuştur. Öğrencilere *sizce bilim insanları da sizin yaptığınız gibi bulunan bir fosil hakkında çalışırken hayal güçlerini kullanmışlar mıdır?* sorusu yöneltilerek, bilim insanlarının çalışmalarında hayal güçlerinden etkilenip etkilenmedikleri resimdeki karakterler üzerinden tartışılmıştır.

Şekil 17: Yaratıcılık 3



Grup sözcülerinden tartışma sonrası grup kararlarını paylaşmaları istenmiştir.

Öğrencilerin genelinde bilimin doğasında hayal gücü ve yaratıcılık olduğu sonucuna ulaşmalarıyla tartışma sonlandırılmıştır.

#### 3.4.1.2.4 Değişebilirlik ilkesi öğretim süreci

Araştırmacı, bilimin doğasında bilimsel bilginin değişebilir olduğunu öğrencilere aktarmak adına 8. sınıflara yönelik 80 dakikalık bir ders planı hazırlamıştır. Ders planına göre öğrenciye kazandırılması gereken girdiler ders planında ayrıntılı olarak belirtilmiştir (Bkz. Ek-7).

Ders anlatımı için hazırlanan karikatürler görsel sunu haline getirilmiştir.

Derse, öğrencilerin konuya ısınması için, atom kavramı ile ön bilgileri sorgulanarak başlanmıştır. Atomun ne olduğu, alt parçacıklarının neler olduğu, atomla ilgili teori ve bilim insanlarından hangilerini hatırladıkları vb. sorularla öğrencilerin dikkati konuya çekilmiştir.

Öğrenciler 4-5 kişilik gruplara ayrılarak, her gruptan gruplarına atomla ilgili kavramları kullanarak bir grup ismi ve grup sözcüsü belirlemeleri istenmiştir. Gruplar oluşturulduktan sonra ilk atom teorisi ve bilim insanı ile ilgili Sunu 10 öğrencilere gösterilmiş, bu atom modelinin şu an kabul gören modelden farklı olan yönlerinin grup içinde tartışılması ve sözcü tarafından sınıfla paylaşılması istenmiştir.

## SUNU 10

Şekil 18: Atom teorisi 1



İkinci atom teorisi (Sunu 11) yansıtılarak gruplardan bu modelin Dalton Atom Modelinden ve Modern Atom Modelinden farklı ve benzer yönlerini tartışmaları beklenmiş ve grup sözcülerinden cevapları alındıktan sonra Dalton atom modelinin değişmesi ihtiyacının neden doğduğu sorusu tüm sınıfa yöneltilmiştir.



## SUNU 11

Şekil 19: Atom Teorisi 2



Üçüncü model olan Rutherford'un atom teorisi(Sunu 12) yansıtılmış ve bu teorinin Thomson' un ve Modern Atom Modeliyle farklılık ve benzerlikleri grup içi tartışma sonucu sözcülerden alınmıştır.

## SUNU 12

Şekil 20: Atom Teorisi 3



Yorumlar grup sözcülerinden alınarak, neden yeni atom teorisi oluşturulması gerektiği tüm sınıf tartışmasıyla araştırılmıştır.

### SUNU 13

Şekil 21: Atom Teorisi 4



Son olarak modern atom modeli ile ilgili *Sunu 14* yansıtılmış ve Modern Atom Modeli sınıfla paylaşılmıştır.

Şekil 22: Modern Atom Modeli



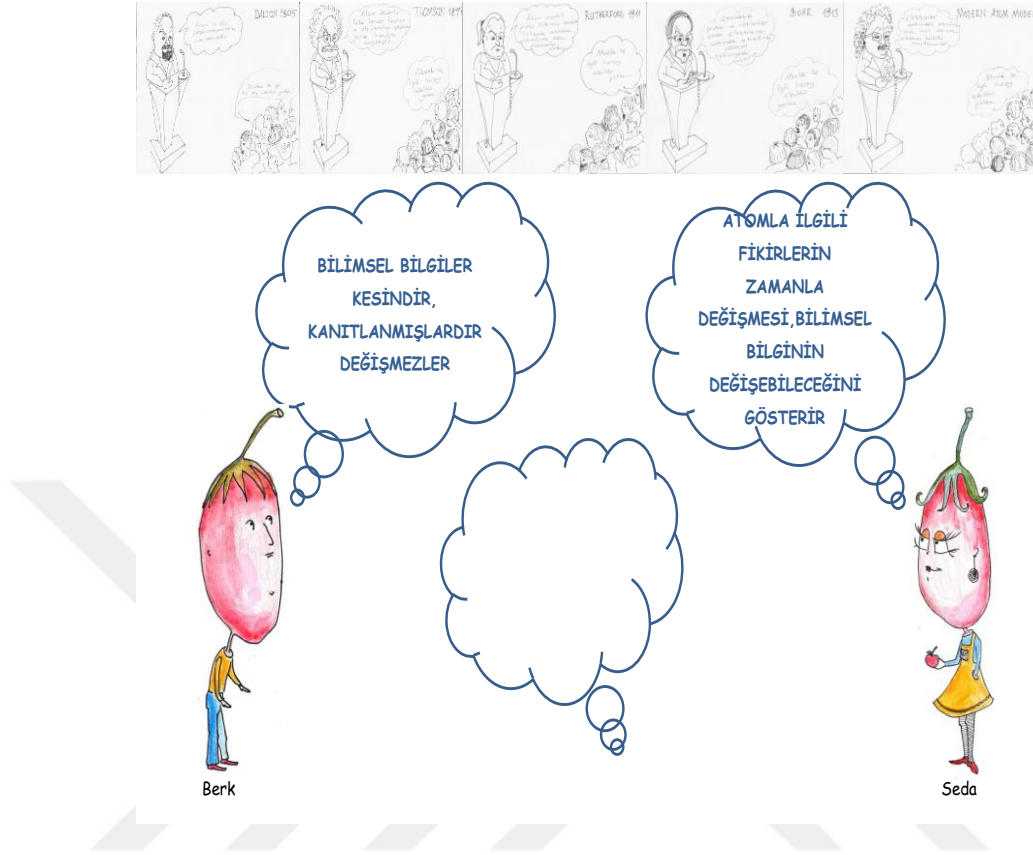
Tüm atom teorileri sunumlarla öğrencilere hatırlatıldıktan sonra *Modern Atom Modeli*, *atomla ilgili son teori midir, yoksa ilerleyen zaman ve gelişen teknoloji ile birlikte bu görüş diğer teoriler gibi yenisiyle değişebilir mi?* sorusu sınıfa yöneltilmiştir.

Son olarak Sunu 15 yansıtılarak, karikatürdeki karakterlerin görüşleri öğretmen tarafından sınıfa okunmuştur. Her öğrenci fikrine katıldığı karakteri söylemesi için teşvik edilmiştir.



## SUNU 15

Şekil 23: Atom teorilerinin kronolojik gösterimi ve bilimsel bilginin değişebilirliği karikatürü



Araştırmacı tartışmayı yönlendirerek öğrencilerin bilimin doğasında kesinlik olmadığı, bilimsel bilginin değişebilir olduğu bilgisine ulaşmasıyla tartışma sonlandırılmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme araçları ve bu araçlarla toplanan verilerin puanlanması için rubrik kullanılmıştır. Rubrik puanlaması 1-3 aralığında belirlenmiştir. '1' en düşük, '3' ise en yüksek puanı temsil etmektedir.

Araştırmada verilerin puanlanması sonucu oluşan değerlerin normal dağılıma uygunluğunu araştırmak için normallik testi seçimi yapılmalıdır. Kalaycı (2010)'ya göre 29 ve üzeri örneklem olduğu durumlarda Kolmogorov- Smirnov, tersi durumda ise Shapiro-Wilk testi tercih edilmelidir. Çalışmada örneklem sayısı 29 üzeri şartını sağladığı için Kolmogorov- Smirnov normallik testinden faydalanılmıştır. Gözlem- çıkarım, öznellik, değişebilirlik, yaratıcılık ve toplam testinden elde edilen ön-test ve

son-test puanlarının anlamlılık düzeyi  $p < ,05$  olduğu için dağılımın normal olmadığı belirlenmiş, bu yüzden verilerin analizinde parametrik olmayan istatistiksel yöntem ihtiyacı doğmuştur. Bağımsız gruplar olan deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anlayışlarının karşılaştırılabilmesi için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Bu test deney ve kontrol gruplarının ön-testlerinin, deney ve kontrol gruplarının son-testlerinin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Yine parametrik olmayan, ancak aynı grubun tekrar ölçülebilirliğiyle değerlendirilmesini sağlayan Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, deney grubunun ön-test ve son-test verilerinin kendi içinde, kontrol grubunun ön-test ve son-test verilerinin kendi içinde karşılaştırılması amacıyla kullanılmıştır.

Bulgular bölümünde görüleceği gibi, analizlerde tespit edilmiş anlamlı farklar için etki büyüklüğü de hesaplanarak deney ve kontrol gruplarında sonuçların standartlaştırılması sağlanmıştır, çünkü istatistiksel anlamlılık, örneklem sayısından etkilenmektedir. Etki büyüklüğü değeri hesaplanarak, örneklem sayısından kaynaklanan sonuçlar ortadan kaldırılmış, anlamlılık nesnel ve standart hale getirilmiş olup, sonuçlar hakkında daha doğru karar vermek mümkün olmuştur.

Ölçünün standart hale getirilmiş olması, farklı araştırmalardaki farklı değişkenleri ya da ölçüde kullanılan farklı ölçekleri karşılaştırma imkanı sunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan, z-puanını etki büyüklüğüne çevirme denklemi aşağıdaki gibidir. Yaygın olarak kullanılan ve Cohen'in (1988) önerdiği değerlendirme ölçütü,  $r = \pm .1$  değerleri küçük bir etki,  $r = \pm .3$  orta etki ve  $r = \pm .5$  ise büyük etki şeklindedir.

$$r = \frac{z}{\sqrt{N}}$$

r: etki büyüklüğü

z: SPSS'ten hesaplanan z puanı

N: örneklem büyüklüğü

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmada toplanan veriler ve bu verilerin istatistiksel analizleri irdelenmiştir.

Verilerin analizi aşamasında hem deney hem de kontrol grubunda örneklem sayısı 29'un üstünde olduğundan Kolmogorov-Smirnov test sonuçlarına bakılmıştır (Kalaycı Ş, 2016). Test sonuçlarına ait analizler tablo 5'te görülmektedir.

Gözlem-çıkartım, öznellik, değişebilirlik ve yaratıcılığa ilişkin aşağıdaki bulgular, Kolmogorov-Smirnov test sonuçlarını ortaya koymaktadır.

**Tablo 5. Gözlem-Çıkartım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testin Kolmogorov-Smirnov Test sonuçları**

	İstatistik	Df	P
Deney Grubu Ön Gözlem-Çıkartım	,514	50	,000
Kontrol Grubu Ön Gözlem-Çıkartım	,506	50	,000
Deney Grubu Son Gözlem-Çıkartım	,523	50	,000
Kontrol Grubu Son Gözlem-çıkartım	,280	50	,000
Deney Grubu Ön Öznellik	,302	50	,000
Kontrol Grubu Ön Öznellik	,312	50	,000
Deney Grubu Son Öznellik	,490	50	,000
Kontrol Grubu Son Öznellik	,359	50	,000
Deney Grubu Ön Değişebilirlik	,317	50	,000
Kontrol Grubu Ön Değişebilirlik	,348	50	,000
Deney Grubu Son Değişebilirlik	,454	50	,000
Kontrol Grubu Son Değişebilirlik	,395	50	,000
Deney Grubu Ön Yaratıcılık	,431	50	,000
Kontrol Grubu Ön Yaratıcılık	,400	50	,000
Deney Grubu Son Yaratıcılık	,424	50	,000
Kontrol Grubu Son Yaratıcılık	,404	50	,000
Deney Grubu Ön Toplam	,203	50	,000
Kontrol Grubu Ön Toplam	,219	50	,000
Deney Grubu Son Toplam	,237	50	,000
Kontrol Grubu Son Toplam	,210	50	,000

Tablo 5 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının Gözlem-Çıkartım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testinden elde edilen ön test ve son test puanların normal dağılımı göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ( $p<,05$ ). Bu sebeple verilerin analizinde parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Araştırma deney ve kontrol grubu olmak üzere, iki farklı grup üzerinde yapılmıştır. Deneysel işlem öncesi grupların denkliliğini belirlemek, deney ve kontrol gruplarının, uygulama öncesi, belirlenen bilimin doğası ilkeleri ile ilgili mevcut anlayışlarının karşılaştırmak amacıyla bağımsız gruplar için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır ve buna ilişkin bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

#### 4.1. Deney ve Kontrol Grubunun İkelere İlişkin Ön Test Bulguları

Bu bölümdeki bulgular ise, deney ve kontrol grubunun ön gözlem-çıkarm, öznellik, değişebilirlik, yaratıcılık ve toplam testin başarı düzeylerine ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçlarını ortaya koymaktadır.

**Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Gözlem-Çıkarm, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testin Başarı Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

	Grup	n	X	Sıralama Ort	Sıralama Top	U Değeri	Z	p
Gözlem-Çıkarm	Deney	50	1.16	49.96	2498.00	1223.00	-.319	.750
	Kontrol	50	1.20	51.04	2552.00			
Öznellik	Deney	50	1.64	50.68	2534.00	1241.00	-.068	.946
	Kontrol	50	1.64	50.32	2516.00			
Değişebilirlik	Deney	50	1.66	53.66	2683.00	1092.00	-1.215	.224
	Kontrol	50	1.54	47.34	2367.00			
Yaratıcılık	Deney	50	1.92	48.70	2435.00	1160.00	-.890	.373
	Kontrol	50	2.00	52.30	2615.00			
Toplam	Deney	50	6.32	51.35	2567.50	1207.50	-.305	.760
	Kontrol	50	6.38	49.65	2482.52			

Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin, yaratıcılık, öznellik, gözlem-çıkarm ve değişebilirlik ilkeleri ile ilgili, her bir ilkeye ait ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmamaktadır. Her iki grup öğrencilerinin test ortalamalarına bakıldığında, büyük bir kısmının bilimin doğası hakkında zayıf görüşe sahip oldukları görülmektedir. Bilimin doğası anlayışının zayıf kategorisine alınmasının nedeni öğrenci ölçme aracındaki cevabına dair açıklamalar sunamamış olmasıdır. Örnek verecek olursak sorularda bilimsel bilginin değişebildiği yönünde görüş bildirmiş ve yeterli deliller sunmuş ise yeterli görüşe sahip olduğu betimlenmiştir. Küçük (2006), Ayvacı (2007), Çil (2010), Ayvacı ve

Nas (2012) bu kategorilendirme yöntemini kullanmışlardır. Öğrencilerin bilimin doğası hakkında yeterli görüşe sahip olmamaları, henüz bilimin doğası öğretimi yapılmadığı için, beklenen bir sonuçtur. Bu bulgulara göre, öğrencilerin araştırma başlangıcında benzer seviyede bilimin doğası anlayışına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin gözlem-çıkarım ayrımı ilkesi ile ilgili ön bilgileri, diğer unsurlardan çok daha düşük çıkmıştır (deney grubu  $x=1,16$ , kontrol grubu  $x=1,20$ ). Bunun sebebi, öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan tek yöntemin deney ve gözlem olduğunu düşünmeleri, ayrıca gözlem ve çıkarım kavramlarının anlamlarını bilmemelerinden kaynaklıdır. Buna benzer sonuçlar Çelik (2016)'nın araştırmasında da görülmektedir. Çelik'in çalışmasında öğrencilerin yanıtları incelendiğinde, bilim insanlarının elde ettikleri deneysel verilerden çıkarımlarda buldukları şekilde cevap veremedikleri, yani bilimin çıkarıma dayalı unsurunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yalnızca %20'si çıkarımda bulunmayı ima etmişlerdir, %80'i bilim insanlarının yaptıkları deneylerde gözlemlediklerinin elde edilen sonuçlar olduğunu ifade etmişlerdir.

Bilimsel bilginin öznel ve değişebilir olduğunun farkındalığı, ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinde ortalama bir düzeydedir. İki grubun bilgi düzeylerinde bir farklılık yoktur. Öğrenci yanıtlarına bakıldığında, az sayıda öğrencinin, Fen ve Teknoloji konularından örneklerle bilimsel bilginin sabit olmadığı düşüncesine sahip oldukları görülmektedir. Bununla birlikte, çoğu öğrenci bilimsel bilgiyi kanun olarak görüp ve kesinleşmeye bilim olmayacağını ifade etmişlerdir. Bilimsel bilginin değişmeyeceği sıkça karşılaşılan bir kavram yanılgısıdır. Bu yanılgının sebebi olarak, öğretmenlerin öğrencilerine bilginin kesinliğini aktarma eğilimleri düşünülebilir. Ayrıca fen ve matematik gibi konularda kullanılan "kanun" (örn: kütlelenin korunumu kanunu) ifadesi öğrencilerde, bilginin kanun olduğu ve değişmeyeceği düşüncesi yaratmaktadır.

Benzer bir şekilde, öğretim sisteminde yıllarca yer almış olan, bilimin nesnel olduğu ifadesi öğretmenlerde ve öğrencilerde bilim insanının öznel olamayacağı görüşünü geliştirmiştir. Bilimin doğası hakkındaki yeni anlayıştan haberdar olmadan yetişmiş öğretmenler, kendi yanılgılarını öğrencilerine aktarmaktadırlar.

Tablo 6'ya bakıldığında deney ve kontrol grubunun yaratıcılık ilkesi ön bilgilerinde anlamlı bir fark yoktur. Öğrencilerin bilimin doğasında yaratıcılığın ve

hayal gücünün etkili olduğuna dair anlayışları, veriler değerlendirildiğinde görülmektedir ki diğer ilkelere nazaran daha yüksek bir ortalamaya sahiptir. Ancak öğrenci cevapları incelendiğinde, bilim insanlarının yaratıcılıklarının önemli olduğunu söyledikleri, ama hayal gücünün araştırmanın her aşamasında değil sadece çalışmanın başlangıcına ilham verdiği şeklinde açıklama yaptıkları görülmektedir. Bunu destekleyen bir diğer araştırmaya göre, çalışmanın katılımcıları bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın şart olduğu, bilim insanlarının yaratıcı bireyler olduğuna belirtmişler, ancak yaratıcılığın yalnız deney tasarlama ve veri toplamada kullanıldığını, diğer aşamalarda nesnel olunmasının şart olduğunu söylemişlerdir (Köseoğlu vd. 2010).

#### 4.2. Deney ve Kontrol Grubunun İkelere İlişkin Son Test Bulguları

Deney ve kontrol grubunun ilkelere ilişki son test verilerine Mann-Whitney U Testi uygulanmış, sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunun Son Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testin Başarı Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

	Grup	n	X	Sıralama Ort	Sıralama Top	U Değeri	z	P	Etki büyüklüğü	
Gözlem-Çıkarım	Deney	50	2.88	61.86	3093.00	682.00	-	4.713	.000	0,47
	Kontrol	50	2.32	39.14	1957.00					
Öznellik	Deney	50	2.80	61.70	3085.00	690.00	-	4.485	.000	0,45
	Kontrol	50	2.32	39.30	1965.00					
Değişebilirlik	Deney	50	2.72	63.01	3150.50	624.50	-	4.887	.000	0,49
	Kontrol	50	2.18	37.99	1899.50					
Yaratıcılık	Deney	50	2.66	59.32	2966.00	809.00	-	3.477	.001	0,35
	Kontrol	50	2.30	41.68	2084.00					
Toplam	Deney	50	11.06	70.08	3504.00	271.00	-	6.901	.000	0,69
	Kontrol	50	9.14	30.92	1546.00					

Deney grubuna kavramsal karikatürlerle, kontrol grubuna MEB’in tanımlamış olduğu yöntemle öğretim yapıldıktan sonra son test uygulanmıştır, sonuçların istatistiksel analizi tablo 7’de verilmiştir. Tablo 7’ye göre grupların gözlem- çıkarım değerleri incelendiğinde, deney grubu test puanları anlamlı şekilde daha yüksektir

( $z = -4,713$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = -,47$ ). R değeri ise orta-büyük arası bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir.

Ancak Çil'in (2010) araştırmasında kullandığı doğrudan yansıtıcı yaklaşım bu unsuru öğretmede yetersiz kalmıştır. Araştırmacının çalışma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin anlayışlarında öğretim sonrasında pek bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Yöntemin etkili olmamasının gerekçesi olarak öğrencilerin yanılgılarının direncinin fazla olması şeklinde yorumlanmıştır. Bu bilgiler ışığında kavramsal karikatür yönteminin, kavram yanılgılarına direnci kırmada daha etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bilimsel bilginin öznel olduğu ilkesine ait analizlerde, iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı fark olup, grubun bilimin doğası anlayışı daha gelişmiştir, etki büyüklüğü de orta- büyük olarak belirlenmiştir. ( $z = -4,485$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = -,45$ ). Deney grubu öğrencileri, yapılan öğretimde birer bilim insanı gibi, kendilerine sunulan verileri değerlendirmiş ve aynı verilerin başka öğrenciler tarafından farklı değerlendirildiğini farketmişlerdir. Sonuçlara göre bu yöntem, öğrenciyi sürecin içine katarak daha anlamlı bir öğrenme sağlamış olabilir.

Benzer sonuçlar bilimsel bilginin değişebileceği anlayışı analizinde de mevcuttur ( $z = -4,887$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = -,49$ ). Deney grubunda, karikatür üzerinden yapılan tartışma ile öğrenciler bilimsel bilginin değişebileceği çıkarımını kendileri yapmışlardır. Etkinlik uygulanmayan grup, ön öğrenmelerindeki yanlışları düzeltmeye direnç göstermektedir. Yapısalcı yaklaşıma dayanan kavram karikatürü yöntemi, öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşmasını ve etkin öğrenme oluşmasına imkan sağlayabilir.

Benzer sonuçlara Çelik'in araştırmasında da ulaşılmıştır (2016). Elde edilen verilere göre öğrencilerin yöntem uygulanmadan önce, %25'i bilimsel bilginin değişmez olduğunu, %65'inin değişken görüşlere sahip olduğunu, sadece %10'unun ise bilimsel bilginin zamanla değişebileceği düşündükleri belirlenmiştir. Karikatürle öğretim sonrasında görüşlere bakıldığında yeterli görüşe sahip öğrenci sayısında artış, yetersizlerin oranında ise azalma görülmüştür.

Bilim insanlarının yaratıcılıklarını kullandıkları anlayışında, deney grubu yönünde olumlu sonuçlar olmasına rağmen fark çok büyük değildir ( $z = -3,477$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = -,35$ ), etki büyüklüğü orta- büyük aralığında olmasına rağmen düşük değere daha yakındır. Bunun sebebi öğrencilerin, bilim insanlarını öğretim öncesinde de yaratıcı olarak nitelendirmeleridir. Öğretim sonrası farklılaşan durum ise deney

grubu öğrencilerinin, yaratıcılık ve hayal gücünün, sadece fikrin doğuş aşamasında değil bilimsel sürecin her aşamasında kullanıldığını fark etmelerinden kaynaklı olabilir.

Toplam test sonuçları ise göstermektedir ki, kavram karikatürü ile eğitim bilimin doğası unsurlarının doğru aktarımında oldukça etkili olmuştur ve büyük etki saptanmıştır ( $z = -6,901$ ,  $p < 0,05$ ,  $r = -,69$ ). Bunun sebebi, kavram karikatürü yöntemiyle, öğrencilerin dinleyici konumundan çıkıp, karikatürde bulunan karakterler olarak öğrenme sürecinin her aşamasına yer almalarıdır.

### 4.3. Deney Grubunun İlkelerle İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları

Bulgular kısmının bu bölümünde, deney grubunun, gözlem-çıkarım, öznellik, değişebilirlik, yaratıcılık ve toplam testinden elde edilen uygulama öncesi ve sonrası puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ve yorumları yer almaktadır.

**Tablo 8. Deney Grubu Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testinden Elde Edilen Uygulama Öncesi ve Sonrası Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

	Son test- Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P	Etki büyüklüğü
Gözlem- Çıkarım	Negatif sıra	0	.00	.00	-6.437	.000	0,65
	Pozitif sıra	48	24.50	1176.00			
	Eşit	2					
Öznellik	Negatif sıra	0	.00	.00	-5.855	.000	0,59
	Pozitif sıra	42	21.50	903.00			
	Eşit	8					
Değişebilirlik	Negatif sıra	1	14.00	14.00	-5.622	.000	0,56
	Pozitif sıra	40	21.18	2688.00			
	Eşit	9					
Yaratıcılık	Negatif sıra	1	17.00	17.00	-5.498	.000	0,55
	Pozitif sıra	35	18.54	649.00			
	Eşit	14					
Toplam	Negatif sıra	0	.00	.00	-6.198	.000	0,62
	Pozitif sıra	50	25.50	1275.00			
	Eşit	0					



Deney grubuna ait ön ve son test bulguları tablo 8'de görülmektedir. Araştırmaya konu olan dört ilkede de kavramsal karikatür yöntemiyle öğretim öncesi ve sonrası cevapları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ) ve tüm ilkelere hesaplanan etki büyüklüğü değerleri  $r = .50$  kriterinin üzerindedir, bu büyük etki olarak yorumlanır. Yapılan öğretimin ön ve son testlerde farklılık oluşturması beklenen bir sonuçtur. Bilimin doğası unsurları ile ilgili, yordamayla hatalı oluşmuş öğrenci görüşlerinin karikatür kullanarak düzeltilebildiği, doğru anlayış oluşturulabildiği görülmüştür.

Yapılan birçok çalışma göstermektedir ki, kavram karikatürleri kullanımı, kavram yanlışlarını belirlemede oldukça başarılı bir yöntemdir (Kuşakçı Ekim, 2007; Say, 2011; Yıldız, 2008; Demir, 2008; Burhan, 2008; Kabapınar, 2005; Akdeniz ve Atasoy, 2006; Ekici ve Aydın, 2007; Burhan, 2008; İngeç, 2008; Baysarı, 2007).

#### **4.4. Kontrol Grubunun İllelere İlişkin Ön Test ve Son Test Bulguları**

Aşağıda, kontrol grubunun gözlem-çıkarım, öznellik, değişebilirlik, yaratıcılık ve toplam testinden elde edilen uygulama öncesi ve sonrası puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar test sonuçları bulgulanmıştır.

Kontrol grubunun ön ve son test verilerinin analizi tablo 9'da verilmiştir. Testler arasında istatistiki olarak anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ). Kavramsal karikatür yöntemi kullanılmayan grupta da öğrencilerin bilimin doğası anlayışları öğretim sonrası gelişme göstermiştir. Bu sonuç son test uygulanmadan önce öğretim yapılması sebebiyle beklenen bir sonuçtur. R değerlerine bakıldığında öznellik ( $r = 0,49$ ), yaratıcılık ( $r = 0,33$ ) ve değişebilirlik ( $r = 0,49$ ) sonuçlarında orta-yüksek etki, gözlem-çıkarım ( $r = 0,57$ ) ve toplam test ( $r = 0,60$ ) sonuçlarında yüksek etki görülmektedir.

**Tablo 9. Kontrol Grubu Gözlem-Çıkarım, Öznellik, Değişebilirlik, Yaratıcılık ve Toplam Testinden Elde Edilen Uygulama Öncesi ve Sonrası Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

	Son test- Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p	Etki büyüklüğü
Gözlem- Çıkarım	Negatif sıra	0	0.00	0.00	-5.706	.000	0,57
	Pozitif sıra	40	20.50	820.00			
	Eşit	10					
Öznellik	Negatif sıra	0	0.00	0.00	-4.919	.000	0,49
	Pozitif sıra	28	14.50	406.00			
	Eşit	22					
Değişebilirlik	Negatif sıra	2	15.50	31.00	-4.922	.000	0,49
	Pozitif sıra	31	17.10	530.00			
	Eşit	17					
Yaratıcılık	Negatif sıra	2	9.00	18.00	-3.273	.000	0,33
	Pozitif sıra	16	9.56	153.00			
	Eşit	32					
Toplam	Negatif sıra	0	0.00	0.00	-5.991	.000	0,60
	Pozitif sıra	46	23.50	1081.00			
	Eşit	4					

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının ikisinde de, öğretim sonrası bilimin doğası anlayışı gelişimi gözlenmektedir, ancak Tablo 7’den anlaşıldığı üzere kavram karikatürü yöntemi anlayış geliştirmede daha etkili olmuştur. Öğrencinin kendi görüşünü karikatür karakteri olarak ifade edebilmesi, çekinmeden derse katılabilmesini sağlamıştır. Derste aktif olan birey sıkılmadan, motive olarak, rahat bir sınıf ortamında daha etkili öğrenme gerçekleştirmektedir. Karikatürlerin eğlenceli, motive edici ve farklı bir teknik olduğuna yönelik birçok çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir (Özüredi, 2009; Özalp, 2006; Durmaz, 2007; Keogh ve Naylor, 1999,2000; Kılıç, 2008; Özşahin, 2009; İnel, Balım ve Evrekli, 2009)

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1. Sonuçlar

Bu bölümünde, elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar, sonuçlara ilişkin yorumlar ve öneriler paylaşılacaktır.

Kavramsal karikatür yöntemiyle bilimin doğası öğretiminde, her ilkeye ait sonuçlar ayrı başlıklar halinde aşağıda incelenmiştir.

##### 5.1.1. Gözlem- Çıkarım İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar

Bilimsel bilgi elde edilirken deneyler ve gözlemler sonucu toplanan verileri bilim insanları yorumlarlar. Özellikle doğrudan gözlenemeyen durumlar için eldeki veriler bilim insanlarının bakış açılarıyla yorumlayıp vardıkları sonuçlar kullanılır (Çil, 2010). Çıkarımlar bu yüzden gözlemler kadar önemlidir.

Deney ve kontrol grubunun ön test gözlem-çıkarım değerleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldığında, her iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Bkz. Tablo 6). Grupların ön bilgilerinin denk olduğu belirlenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimin doğasında gözlem ve çıkarımların önemli olduğunu fark edip edemedikleri, bu iki kavramı ayırt edişlerini örneklerle ve gerekçeleriyle açıklayabilme becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanmış olan kavramsal karikatürlü ön test ve son test Wilcoxon değerleri arasında, son test yönünde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu fark, deney grubu öğrencilerinin gözlem-çıkarım anlayışlarının uygulama sonrası arttığını, kavramsal karikatürle öğretimin etkili olduğunu göstermektedir.

Aynı şekilde kontrol grubu öğrencilerinin de gözlem-çıkarım anlayışlarında, uygulama öncesine göre, istatistiksel olarak anlamlı bir artış ve büyük etki görülmektedir.

Bu istatistiksel artışların hangi grupta daha yüksek olduğunu anlamak için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları non-parametrik bağımsız

gruplar için Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin gözlem-çıkarma ilkesi anlayışları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark vardır ve etkisi büyüğe oldukça yakındır. Bu farkın varlığı, kavramsal karikatürle öğretim yönteminin gözlem ve çıkarma arasındaki farkı kavratmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kavram karikatürlerinin öğrencileri düşünmeye ve yorum yapmaya teşvik etmesi, yöntemi etkili kılmaktadır.

### **5.1.2. Öznellik İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar**

Bilimsel bilgiler insan tarafından oluşturulur, bilginin üretim süreci onu yaratan insanın hayal gücünden ve yaratıcılığundan etkilenir. Bilim insanının kişisel hayal gücünü kullandığı teorik bilgiler bilimi meydana getirir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell veSchwartz; 2002).

Uygulama öncesi öğrencilerin büyük bir kısmı bilim insanlarının temelde nesnelliği ilke edindiğini ve araştırmalarda tüm bilim insanlarının tek bir sonuca ulaşabileceğini düşünmektedirler. 2014 yılında Demircioğlu, Doğanay ve Yeşilpınar tarafından yapılan çalışmada bilim insanlarının belirtilen özelliklerinin ilkinin objektiflik olduğu görülmektedir.

Araştırma sonuçları, bulgular bölümünde de incelendiği gibi, deney ve kontrol grubunun ön test öznellik ilkesi değerleri Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırıldığında, her iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı, bilimin doğası anlayışlarının benzer seviyede olduğu görülmüştür.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarında anlamlı fark vardır, kontrol grubunda öğretim etkili olmakla birlikte deney grubunda bu değişim daha yüksek orandadır, kavram karikatürü kullanımı anlayış geliştirmede daha etkindir. Ayrıca kontrol grubu orta- büyük etki aralığındayken, deney grubu büyük etki değeri göstermektedir.

Mann-Whitney U Testine göre (Bkz. Tablo 7), deney grubunun son test öznellik ölçümlerinde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak öğretim materyali olarak kavramsal karikatür kullanımı, öğrencinin kazanması beklenen anlayışı kendisinin deneyimlemesine fırsat verdiği için etkilidir.

### 5.1.3. Değişebilirlik İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar

Araştırmada beklenen, kavramsal karikatür yönteminin öğrencilerde bilimsel bilginin kesin olmadığı ve değişime, gelişime açık olduğu konusunda farkındalık yaratmada etkili olmasıdır. Bulgular bölümünde yer verilen Wilcoxon analiz sonuçları (Bkz. Tablo 8-9), her iki yöntemin de beklentiye cevap verdiğini göstermektedir. Ancak etki büyüklüğü deney grubunda büyük iken, kontrol grubunda orta- büyük etki düzeyindedir. Mann-Whitney U Testine göre (Bkz. Tablo 7), deney grubunun son test değişebilirlik ilkesi ölçümlerinde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin hem bilimsel bilginin değişebildiğini ifade ettikleri hem de bu düşüncelerini gerekçelendirebildikleri açığa çıkmaktadır. Kontrol grubunda ise bilimsel bilgi değişebilir diyen öğrenci sayısı daha düşüktür, bu öğrencilerin cevaplarının sebebini ifade edilemediği yetersizdir. Öğrenciler karikatürle öğretim sayesinde sınırlandırılmadan, açık fikirli olarak yorumlar yapabildikleri için, değişimin mümkün olduğu sonucuna kendileri ulaşmışlardır, bu da etkin öğrenme sağlamaktadır.

### 5.1.4. Yaratıcılık İlkesi Anlayışı ile İlgili Sonuçlar

Bilim insanlarının yaratıcılık ve hayal gücünü kullandıklarına dair ön test öğrenci cevaplarına bakıldığında bilim insanlarının yaratıcılıktan etkilendiğini ancak bir araştırmanın her aşamasında kullanılmadığını düşünmektedirler. Bilim insanlarının yaratıcı kişiler olduğunu belirtmekle beraber, yaratıcılığın sadece deneyi tasarlarken kullanıldığını ve veri toplama, yorumlama aşamalarında hayallerin bilim insanı ciddiyeti ile örtüşmediği ifadeleri kullanılmıştır. Grupların her birinin ön ve son testleri kendi içinde kıyaslandığında, iki yöntemde anlamlı fark yarattığı görülmektedir (Bkz. Tablo 8-9). Fakat deney grubunda sıra puanları ve etki büyüklüğü daha büyük gelişim sağlandığına işaret etmektedir. Mann-Whitney U Testine göre (Bkz. Tablo 7), deney grubu ve kontrol grubu son test yaratıcılık ölçümleri sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir, bu fark deney grubunun bilimin doğası anlayışının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Deney grubu lehine çıkan sonuçlara göre, karikatürle öğretim öğrencilerde bilimin her aşamasında yaratıcılığın kullanıldığı görüşünün yaygınlaştığı yönündedir.

Öğrenciler kavram karikatürün kullanıldığı etkinlik sırasında bir bilim insanı gibi düşünerek fikirler üretmiş, bilimsel süreçte yaratıcılıklarını kullanmış ve arkadaşlarının farklı fikirleri olabileceğini fark etmişlerdir.

## 5.2. Öneriler

Bu araştırmada öğrencilerde bilim doğası unsurlarının dördünde anlayış değişikliği yaratmada kavramsal karikatür yönteminin etkililiği araştırılmıştır. Hazırlanan öğretim planları çerçevesinde kavramsal karikatür kullanarak yapılan uygulamaların öğrencilerde bilimin doğasını anlayışlarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin, öğretimde karikatür kullanımı ile derse katılımlarının arttığı, dersin daha dikkat çekici olduğu da gözlenmiştir.

Bu araştırma ortaokul düzeyinde gerçekleştirilmiş olup, somut işlemler döneminde olan ilköğretim seviyesi öğrencilerinde de görsel materyal olarak kavramsal karikatür kullanımının bilimin doğası öğeleri gibi soyut bir konunun kazandırılmasında etkililiği araştırılabilir.

Karikatürle bilimin doğası öğretimi dört öge için uygulanmış olup diğer öğeler için karikatürler hazırlanarak bu unsurlardaki etkinliği de başka bir araştırma konusu olabilir.

Çalışmada öğretim sonrası uygulanan ölçme araçları bir süre sonra tekrar uygulanarak, yöntemin bilgilerdeki kalıcılığa olan etkisi de araştırılabilir.

Literatürde yapılan araştırmalar incelendiğinde, kavram karikatürleriyle ilgili materyal çalışmalarının var olduğu ancak bu materyallerin Fen Bilgisi Dersi konularına yönelik ve etkinlik temelli olduğu görülmektedir. Kaynaklarda sıkça rastlanan ve bilimin doğası öğretiminde kullanılan bilimin doğası etkinlikleri mevcuttur. Bu etkinliklere alternatif olarak, kavram karikatürü rehber materyal geliştirme çalışması yapıp yeni öğretim materyalleri kullanıma sunulabilir.

Karikatürler tasarlanırken öğrenci görüşleri alınarak ya da onları da aktif olarak hazırlık sürecine dahil ederek karikatürler tasarlanabilir, öğrenci ürünleri de ders materyali olarak kullanılabilir.

## KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N.G. (2000). Improving science teachers conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education.*, 22, 7, 665-701.
- Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V. L. (2004). Learning as Conceptual Change: Factors Mediating the Development of Preservice Elementary Teachers' Views of Nature of Science. *Science Education*, 88(5), 785-810.
- Abd-El-Khalick, F., (2002). Rutherford's enlarged: a content-embedded activity to teach about nature of science. *Physics Education*, 37(1), 64-68.
- Alkan, G. (2010). Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Niğde.
- Allchin, D. (2011). Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. *Science Education*, 95, 918-942.
- Allchin, D. (2014, July). The episodic historical narrative as a structure to guide inquiry in science and nature of science education. Paper presented at the 10th Internationale. Conference. *on History of Science & Science Education*. Minneapolis.
- American Association for the Advancement of Science, (1993). *Project 2061 Benchmarks for science literacy*, A Project 2061 report New York: Oxford University Press.
- Aşıcıoğlu, E. (2001). Yazısız karikatürlerin grafik sanatındaki yeri, yazısız karikatür uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Balım, A.G., D. İnel, E. Evrekli (2008). The effects the using of concept cartoons in science education on students' academic achievements and enquiry learning skill perceptions. *Elementary Education Online*, 7(1), s: 188–202.
- Balım, A.G., Evrekli, E., İnel, D., (2009). Bilim öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Bilim ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, Cilt 3, Sayı 1, 1-16.
- Baysarı, E. (2007). İlköğretim düzeyinde 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, bilim tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Bell, R. L., Lederman, N.G. and Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: a follow-up study, *Journal of Research in Science Teaching.*, 37, 563-581.

- Bell, R. L., Matkins, J.J., Gansneder, B.M. (2011). Impacts of contextual and instruction on preservice elementary teachers' understanding of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 4, 414-436.
- Bianchini, J. A., & Colburn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: a tale of two researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Bing K. W., Tam, C. H. (2003). A fresh look at cartoons as a media of instruction in teaching mathematics and science in Malaysian schools: A hands-on experience. *ELTC, Malaysia: Conference: Managing Curricular Change*.
- Birişçi, S., Metin, M, (2010). Developing an instructional material using a concept cartoon adapted to the 5E model: A sample of teaching erosion. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11 (1), 1-16.
- Boston Working Group. (2013). How can history and philosophy of science contribute to understanding the nature of science for scientific literacy?: Mapping research needs. *Report from the Conference on How Can the History and Philosophy of Science Contribute to Contemporary U.S. Science Teaching*, Boston University, Boston, MA.
- Buldur, S. (2009). Epistemoloji öğretmen adaylarının alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına yönelik okuryazarlık ve öz yeterlik düzeylerinin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Sivas.
- Burhan, Yasemin (2008), Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapılarının geliştirilmesi ve uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Ceylan Soylu, H. (2011). "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde 6.sınıf öğrencilerinin kavram karikatürleri kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications. Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Champagne A.B., Klopfer, L.E., (1983). Naive knowledge and science learning, *Paper presented at the Annual Meeting of the American Association of Physics Teachers*, 24-27 Ocak, New York.
- Chin, C., Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*. 31 (10), 1307-1332.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioural sciences (2nd ed.). New York: Academic Press.
- Cuban, L. (1990). Reforming again, again and again. *Educational Researcher*, 19(1), 3-13.



- Çelik, S. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram karikatürü kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Çil, E. (2010). Bilimin doğasının kavramsal değişim pedagojisi ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmesi: Işık ünitesi örneği. Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Çiçek, T. (2011). İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına, tutumuna ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Celal Bayar Üniversitesi Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Manisa.
- Çiçek, T. Ve Öztürk, M. (2011). İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürü uygulamalarının akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 1.
- Çopur, T. (2008). Öğrencilerin Newton'un hareket kanunlarındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde işbirlikli öğrenmenin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Çoştu, B., (2002). Ortaöğretim farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, *K.T.Ü. Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*. 209, 34-36.
- Dabell, J. (2006). Using concept cartoons describes how he uses 'visual disagreements' to advance his learners' understanding of mathematics, *Mathematics Teaching Incorporating Micromath* 209 / July.
- De Boer, G.E., (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582-601.
- Demir, Y. (2008). Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Demirçalı, S. (2006). Üniversite öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramlarını algılamaları üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli.
- Demirel, Ö., (2002). *Eğitimde program geliştirme*. PegemA Yayıncılık, 368, Ankara.
- Dereli, M., (2008). Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

- Doğanay, A., Demircioğlu, T. ve Yeşilpınar, M. (2014). Öğretmen adaylarına yönelik bilimin doğası konulu disiplinler arası öğretim programı geliştirmeye ilişkin bir ihtiyaç analizi çalışması. *Turkish Studies – International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* 9/5,777-798.
- Donovan - White,C. (2006). *Teaching the nature of science*. ACASEJAEESA, 1,7.[http://www.unb.ca/fredericton/science/physics/acase/Journal/Vol1\\_pdf/A\\_CASEJAEESA\\_1\\_7\\_Donovan-White.pdf](http://www.unb.ca/fredericton/science/physics/acase/Journal/Vol1_pdf/A_CASEJAEESA_1_7_Donovan-White.pdf). (Erisim Tarihi: 09.05.2009).
- Duran, M., Balliel, B. ve Bilgili, S. (2011). Bilim öğretiminde 6. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürlerinin etkisi. *2nd International Conference on New Trends in Education Siyasal Kitabevi*, Ankara.
- Durmaz, B. (2007). Yapılandırıcı bilim öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarısı ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği). Yüksek Lisans Tezi, *Muğla Üniversitesi Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Muğla.
- Dündar, H. (2007). Kavram analizi stratejisinin öğrencilerin kavram öğrenme başarısı ve hayat bilgisi dersine ilişkin tutumlarına etkisi. Doktora tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Dündar, H. (2008). *Sosyal bilgilerde kavram öğretimi*. (Ed: TAY, Bayram, ÖCAL, Adem), Özel Öğretim Yöntemleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi, Ankara: PegemA Akademi.
- Efe, H., (2004). Ezbersiz eğitim ve karikatür ile eğitim, <http://muratkaymak.blogcu.com/ezbersiz-egitim-ve-karikatur-ile-egitim/1245748>. Erişim Tarihi: 24 Eylül 2009.
- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F., (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis, *International Journal Of Environmental & Science Education*, 2(4), 111 – 124.
- Evrekli, E. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Feyzioğlu, B., (2006). Farklı öğrenme süreçlerinin temel kimya öğretilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kıyaslamalı olarak uygulanması. Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Göker, Y., (2007). Karikatürün eğitimde kullanılması, *Bilim ve Aklında Aydınlığında Eğitim*, 7(84), 29-34.
- Hammrich, P. L. (1997). Confronting teachers candidates, conceptions of the nature of science. *Journal of Science Teacher Education*, 8(2), 141-151.

How do teachers use them? Erişim tarihi: 12.10.2010.  
[http://www.azteachscience.co.uk/code/development/concept\\_cartoons/selfstudy/self\\_study\\_index.html](http://www.azteachscience.co.uk/code/development/concept_cartoons/selfstudy/self_study_index.html)

İnel, D. ve Balım, A.G. (2011). Kavram karikatürleri destekli soruna dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin bilim öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (1), 169-188.

İngeç, S. K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *US-China Education Review*. 5(11), 47-54.

İrez, S. ve Turgut, H. (2008). *Bilim eğitimi bağlamında bilimin doğası. fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (Ed.) Taşkın, Ö. Pegem Akademi (s.235-260). Ankara.

Kabapınar, Filiz (2005), Oluşturmacı öğrenme sürecine katkıları açısından bilim derslerinde kullanılabilir bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, c. 5-1, s: 101-146.

Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Ankara.

Keogh, B., Naylor, S. (1999a). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation, *International Journal of Science Education*, Cilt 21, Sayı 4, 431-446.

Keogh, B., Naylor, S. ve Wilson, C., (1998). Concept cartoons: a new perspective on physics education, *Physics Education*, 33(4), 219-224.

Keogh, B., Naylor, S., & Downing, B. (2003). Children's interactions in the classroom: argumentation in primary science. *Noordwijkerhout, Netherlands: 4th European Science Education Research Association Conference*.

Keogh, B., Naylor, S., (1999b). Science Goes Underground, *Adults Learning*, Cilt 10, Sayı 5, 6-8.

Keogh, B., Naylor, S., (2004). Children's ideas children's feelings, *Primary ScienceReview*, Sayı 82, 18-20.

Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M., & Feasey, R. (2001). (Ed: B, Helgard) *research in science education- past, present and future, Formative Assesment Using Concept Cartoons: Initial Teacher Training in the UK*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.

Kete, R., T. Avcu, A. Aydın (2009). Öğretmen adaylarının çalışma yapraklarında karikatür kullanımına ait tutumları, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, c: 17, No:2, s: 531-540.

Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders views of nature of science, *Journal of Research in Science Teaching.*, 39, 7, 551-578.

- Khishfe, R., Lederman N. (2006). The nature of science within a controversial topic: integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching.*, 43, 4, 395-418.
- Kılıç Özün, S. (2010). Hayat bilgisi öğretiminde kavram karikatürü yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Zonguldak.
- Kılınç, K., (2006). Tarih öğretiminde karikatür materyali kullanımının öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Klassen, S. (2007). The application of historical narrative in science learning: The Atlantic cable story. *Science & Education*,16, 335-352.
- Klassen, S. (2009). The construction and analysis of a science story: a proposed methodology. *Science & Education*,18, 401-423.
- Kleeman, G., (2006). Using cartoons to investigate social and environmental issues, *Ethos*, Cit 14, Sayı 3, 9-19.
- Klopfer, L. ve Cooley, W., (1963). The history of science cases for high schools in the development of student understanding of science and scientists, *Journal of Research in Science Teaching*, 1, (1963) 33-47.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*, Yeryüzü Yayınevi.
- Köse, E. Ö., (2008). Biyoloji eğitiminde karikatür destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 33 (356), 14-21.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 129-162.
- Kuşakçı E. F. (2007). İlköğretim bilim öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Küçük, M. ve Çepni, S., (2006). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkında sahip oldukları kavramların incelenmesi. *VII. Ulusal Bilim Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Ankara, 7-9 Eylül.
- Küçük, M., (2006). Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Learn Chemistry Enhancing Learning and teaching with the RCS. (2001). The Nature of Science: Concept Cartoons. <http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001277/concept-cartoons?cmpid=CMP00002676>. Erişim Tarihi: 6 Temmuz 2014.

- Lederman, N. G. & Abd-El-Khalick, F. (1998). *Avoiding de-natured science: activities that promote understandings of nature of science*. In *The Nature of Science Education: Rationales And Strategies*, (Eds. W. F. McComas), 83-126. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916–929.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. & Schwartz, R.S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Lederman, N. G. (2006). Research on nature of science: reflections on the past, anticipations of the future. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(1).
- Lederman, N. G. (2007). *Nature of science: past, present, and future*. In Abell, S. K., & Lederman, N. G. (Eds.), *Handbook of research on science education* (p. 831-879). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, N.G. (1992). Students and teachers conceptions of the nature of science: a review of the research, *Journal of Research in Science Teaching*., 29, 4, 331-359.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell R.L. and Schwartz R.S., (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497–521.
- Long, S., Marson, K., (2003). Concept cartoons, *Hands on Science*, Cilt 19, Sayı 3.
- Matthews, M.R., (1996). The Nature of Science and Science Teaching, *International Handbook of Science Education*, 981-999.
- McComas, W.F., Olson, J.K. 2000 'The Nature of Science in International Science Education Standards Documents' McComas, W.F. eds. *The Nature of Science in Science Education Rationales and Strategies*. Kluwer academic publishers, Netherlands, 41-52
- McComas, W.F. (Ed.) (2000). *The nature of science in science education rationales and strategies*. Kluwer academic publishers, ISBN: 978-07923-5080-4, 398 p.
- McComas, W. F., Clough, M. P. and Almazroa, H. (1998). *The role and character of the nature of science in science education*, in W. F. McComas (ed.) *The nature of science in science education rationales and strategies*, (s:3-39). London: Kluwer academic publishers.

- Metz, D. (2007, June). We now interrupt the story: mediating student learning using historical stories. Paper presented at the Ninth International History, Philosophy and Science Teaching Conference. University of Calgary, Calgary, Canada.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N., Howitt, C. (2007). Trialling concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching Science*, 53 (2), 42-45.
- National Science Teachers Association, (2000). *Beyond 2000-teachers of science speak out: an nsta lead paper on how all students learn science and the implications to the science education community*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Naylor, S. ve Keogh, B. (2010). *Concept cartoons in science education*. Millgate House Publishers, 4-5.
- Naylor, S. ve McMudro, A., (1990). *Supporting science in schools*, Timperley: Breakthrough Educational Publications.
- Nazlıçipek, N., ve Erkin, E., (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği, *V. ulusal bilim bilimleri ve matematik eğitimi kongresi*.  
[http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b\\_kitabi/PDF/Matematik/Poster/t194.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Matematik/Poster/t194.pdf). Erişim Tarihi: 18 Haziran 2009.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- National Science Teachers Association. (2000). NSTA position statement: The nature of science. Document retrieved 3 / 18 / 03 <http://www.nsta.org/159&psid%422>.
- Next Generation Science Standards, (2013). *Understanding the scientific enterprise: the nature of science in the next generation science standards*. Washington, DC: The National Academies.
- NRC. (1996). *National research council, national science education standards*, Washington, DC: National Academic Press.
- Oluk, S., I. ÖZALP, (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*, c: 7 (2), s: 881–896.
- Oral, T., (2005). Kullanılacak karikatürler anlamadan ezberleme yanlısının önünde sevecen bir engel oluşturabilmeli, *Hürriyet Gösteri Sanat Edebiyat Dergisi*, Sayı 275, 76.

- Örs, F., (2005). Karikatürler, rasgele değil, uzman eğitimciler tarafından titizlikle ve bilinçli bir şekilde seçilmelidir, *Hürriyet Gösteri Sanat Edebiyat Dergisi*, Sayı 275, 80.
- Özalp, I., (2006). Karikatür Tekniğinin Bilim ve Çevre Eğitimde Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma, Yüksek lisans tezi, *Celal Bayar Üniversitesi, Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Manisa.
- Özer, A. (2011). *Karikatür ve eğitim*, Şubat 2007, <http://www.krkmmer.anadolu.edu.tr/Karikat%C3%BCr%20ve%20E%C4%9Fitim.html>.
- Özer, A., 2005. Karikatür, Eğitimcinin Yazı Tahtası Üzerindeki İşini Fazlasıyla Kolaylaştırır, *Hürriyet Gösteri Sanat Edebiyat Dergisi*, Sayı 275,72-74.
- Özer, A., (2002). *Karikatür ve Eğitim*, <http://www.krkmmer.anadolu.edu.tr>. Erişim Tarihi: 02 Nisan 2009).
- Özüredi, Ö. (2009). Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi, insan ve çevre ünitesinde yer alan “besin zinciri” konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Celal Bayar Üniversitesi Bilim Bilimleri Enstitüsü*, Manisa.
- Özyılmaz Akamca, G., Hamurcu, H., (2009). Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin Gözlem- Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitimi, *E-Journal of New WorldSciences Academy*, Cilt 4, Sayı 4, 1186-1206.
- Palmquist, B. C., ve Finley, F. N. (1997). Preservice teachers' views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (6), 595-615.
- Palut, Z. Ö. (2006). Fen öğretiminde aktif öğrenmenin kavram yanlışlarını gidermeye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Reif, F. ve Larkin, J. H., (1991). Cognition in scientific and everyday domains: Comparison and learning implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 733-760.
- Reis, İ., Çoban, H.H., Nazlı, A., Piraz, D. (2009). *Kazanım merkezli eğitim seti 8. sınıf fen ve teknoloji*. Konu anlatımlı test kitabı, Coşku Yayınları, İzmir.
- Roach, L. E. (1993). Use of the history of science in a nonscience majors course: Does it affect students understanding of the nature of science? (Unpublished doctoral thesis). Louisiana State University, Baton Rouge.
- Safran, M., Köksal, H., (1998). Tarih öğretiminde yazılı kanıtların kullanılması, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 18.

- Saka, A., Akdeniz, A. R., Bayrak, R., Asilsoy, Ö., (2006). Canlılarda enerji dönüşümü ünitesinde karşılaşılan yanlışların giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisi, VII. *Ulusal Bilim Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 6-8 Eylül 2006, Ankara.
- Say, F.S. (2011). Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerinin “maddenin yapısı ve özellikleri” konusunu öğrenmelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Schwartz, R., ve Lederman, N. (2008). What scientists say: scientists’ views of nature of science and relation to science context. *International Journal of Science Education*. 30(6), 727–771.
- Sexton, M., Gervasoni, A. ve Brandenburg, R., (2009). Using a concept cartoon to gain insight into children’s calculation strategies, *Australian Primary Mathematics Classroom*, Cilt 14, Sayı 4, 24-28.
- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L., & McCarthy, S. (1992). Teaching about the nature of science through history: action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), 409 – 421.
- Sönmez, V. (2005). Bilimsel araştırmalarda yapılan yanlışlıklar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 150-170.
- Stephenson, P., ve Warwick, P., (2002). Using concept cartoons to support progression in students’ understanding of light, *Physics Education*, Cilt37, Sayı 2, 135-141.
- Şaşmaz Ören, F., & Yılmaz, T. (2013). Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel öyküler temelli kılavuz malzeme geliştirme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2).
- Şaşmaz Ören, F., (2009). Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi, *e-Journal of New World Sciences Academy*, Cilt 4, Sayı 3.
- Şengül, S., Üner, İ., (2010). What is the impact of the teaching “algebraic expressions and equations” topic with concept cartoons on the students’ logical thinking abilities, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Sayı 2, 5441- 5445.
- Taşar, M. F. (2003). Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,13(1), 30-42.
- Uğurel, I., Morali S. (2010). *Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı*, 2006, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/170/170/sevgi%20morali.pdf>
- Varış, F. (1978). *Eğitim bilimine giriş*, Ankara Üniversitesi Basımevi, 188s.



- Wandersee, J. H. & Roach, L. E. (1998). Interactive historical vignettes. In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee & J. D. Novak (Eds.), *Teaching science for understanding* (pp. 281-306). San Diego, CA: Academic Press.
- Welch, W.W. ve Walberg, H. J. (1972). A National Experiment in Curriculum Evaluation, *American Educational Research Journal*, 9, 373-383.
- Wittrock, M., (1994). *Generative Science Teaching*. In P. Bilim, R. Gungstone and R. White (eds), *the Content of Science* (London: Falmer), 29-38.
- Yalın, H.İ. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Nobel Yayınları Ankara.
- Yalvac, B., & Crawford, B. A. (2002). Eliciting Prospective Science Teachers, Conceptions of the Nature of Science in Middle East Technical University (METU), in Ankara. *Proceedings of the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*.
- Yarar, S. (2010). Flash programında kavram karikatürleri ile desteklenerek hazırlanmış öğrenme nesnelerinin sosyal bilgiler dersinde kullanılması Yüksek Lisans Tezi, *Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Rize.
- Yıldırım, C. (2008). *Bilim tarihi*. Büyük Fikir Kitapları Dizisi: 50. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldız, İ. (2008), Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanılgılarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Yurd, M. (2007). İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren stratejisi kullanılarak geliştirilen bil-iste-örnekle-öğren stratejisinin öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine ve derse karşı tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Hatay.

## EKLER

### EK-1: Yaratıcılık ve Hayal Gücü Ders Planı

**Sınıf:** 8. Sınıflar

**Konu:** Bilimin doğasında yaratıcılık

**Süre:** 40 dakika

**Ön bilgi:** Fosiller konusu 6. Sınıf öğretim programına dahil olduğundan öğrenciler fosillerle ilgili,

-Fosillerin tortul kayalar içerisinde uzun bir süreçte oluştuğu,

-Eski zamanlardan kalma canlı kalıntıları (kemik, iskelet, kabuk, yaprak vb.), gövde kalıpları veya izlerinin fosil olarak nitelendirildiği,

-Bazı fosillerin, içinde buldukları kayaların yaşlarını belirlemede kullanıldığı

-Geçmişe ilişkin bilgi edinmede fosillerden nasıl yararlandığı,

-Fosillerle ilgili çalışmalar yapan bilim insanlarına “paleontolog” adı verildiği,

ön bilgilerine sahiptirler.

#### **Bilimin Doğası Kazanımları:**

- Bilimsel bilginin öznel olduğunu, aynı verilere her bilim insanının farklı yorum yapabileceğini fark eder.
- Bilim insanlarının çalışmalarını yürütürken yaratıcılık ve hayal güçlerinin çalışmalarını etkilediğini anlar

**Teknik:** Kavram karikatürü, soru-cevap, tartışma, anlatım

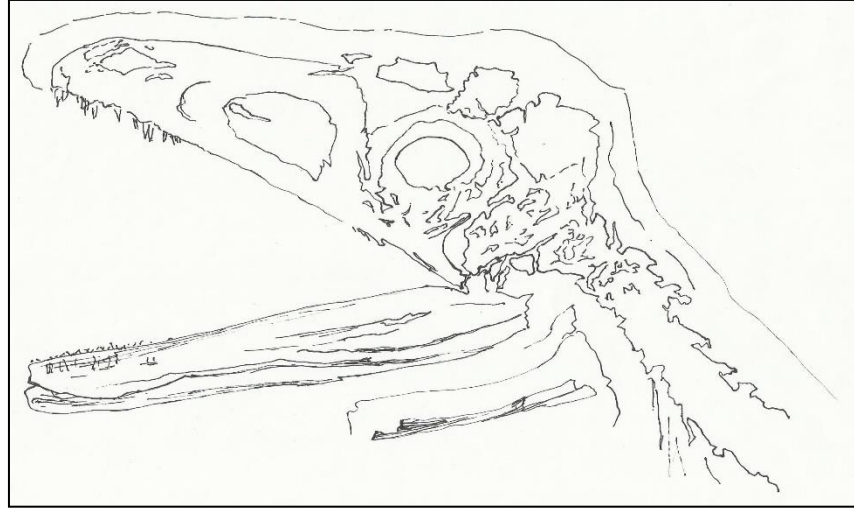
**Derse Hazırlık:** Öğrencilerin herhangi bir hazırlık yapmalarına gerek yoktur. Öğretmen konuyla ilgili kavram karikatürü hazırlayarak görsel sunu haline getirmiş olmalıdır.

**Öğrenme Öğretme Süreci:** Öğrenciler ders başında fosiller ve paleontoloji bilimi ile ilgili ön bilgileri yoklanarak etkinliğe hazır hale getirilirler. Sınıf 4-5 kişilik gruplara ayrılır ve grup üyelerinden kendilerini kazı alanında çalışma yapan bir gruppaleontolog olarak hayal etmeleri istenir. Yaptıkları kazı sırasında buldukları parça olarak çoklu sunu üzerinden 1. Resim gösterilir. Bulunan fosil için

öğrencilerden bir paleontolog gözüyle bakarak hangi canlının hangi uzvu olabileceği konusundaki tahminleri istenir.

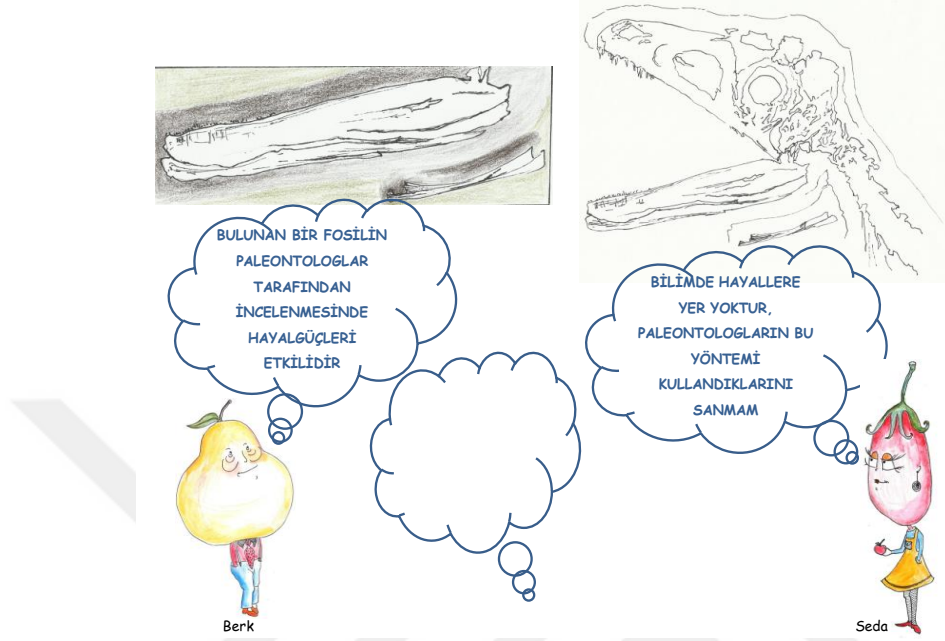


Öğrenciler grup içi tartışmasıyla karar verirler. Gruplara birer boş kağıt verilerek üyelerin kararlaştırdığı tahmini resmetmeleri istenir. Öğrenci çizimleri toplanarak tahtaya yapıştırılır. Kemik parçasının bilim insanları tarafından belirlenmiş halini gösteren ikinci resim gösterilir. Öğrencilerin cevaplarının gerçeğe ne kadar yakın olduğu üzerine düşünmeleri üzerine fırsat verilir. Öğrencilerin fosil parçası ile öngörülerinin neden birbirlerinden farklı olduğunu düşünüp, tartışmaları istenir.



Son olarak üçüncü resim gösterilir. Karakterlerin görüşleri okunur. Öğrencilere “sizce bilim insanları da sizin yaptığınız gibi bulunan bir fosil hakkında çalışırken hayal güçlerini kullanmışlar mıdır?” sorusu yöneltilir. Bilim insanlarının çalışmalarında hayal güçlerinden etkilenip etkilenmedikleri resimdeki karakterler üzerinden tartışmaya açılır. Öğrencilerden beklenen bilim insanlarının da kendileri

gibi hayal güçlerini sürece dâhil ettikleri sonucuna ulaşmalarıdır. Tartışma öğretmen tarafından yönlendirilerek, bilimin doğasında hayal gücü ve yaratıcılık olduğu sonucuyla etkinlik sonlandırılır.



**Ölçme- Değerlendirme:** Ders sırasında ve sonunda sorulan sorularla öğrencilerin konuyu ne derece anladıkları ölçülür.

## EK-2:Yaratıcılık İlkesi Ölçme Aracı

Bu ölçme aracı, bilimin doğası ve bazı temel bilimsel kavramlar hakkındaki bilgilerinizi kontrol etmek için hazırlanmıştır. Bu nedenle, aşağıdaki karikatürleri dikkatli bir şekilde okumanızı ve fikrinizi belirlemenizi istiyoruz. Sorulara vereceğiniz cevaplar hiçbir şekilde ders notunuzu etkilemeyecektir. Doğru ve samimi cevaplarınız için şimdiden teşekkür ediyoruz.



Yukarıdaki resimler, okul öncesi düzeydeki 5 farklı öğrencinin hayallerindeki uzaylıları resmettikleri bir çalışmadır.

Her öğrencinin uzaylıları farklı hayal etmeleri yaratıcılıklarından kaynaklanır.



Hayaller çocuk işidir bilim insanlarının hayallerinin çalışmalarını etkilemesi mümkün değil.



Yanılıyorsun Sadece hayaller bilim insanlarının çalışmalarında önemlidir. Venileri yorumlarken, teori geliştirirken yaratıcılık gereklidir.



Sizce bilim insanları çalışmalarında hayal güçlerini kullanırlar mı? Düşüncenize uygun şıkta işaretleyiniz, sebebini ayrılan bölüme yazarak açıklayınız.



**A) Bilim insanları hayal güçlerini kullanırlar.**

**B) Bilim insanları hayal güçlerini kullanmazlar**

Cevabınızın gerekçesi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### **EK-3: Gözlem-Çıkarım Ders Planı**

**Sınıf:** 8. Sınıflar

**Konu:** Bilimsel yöntemde gözlem ve çıkarım

**Süre:** 40 dakika

**Ön bilgi:** Bu etkinlik için öğrencilerin herhangi bir ön bilgiye ya da hazırlığa ihtiyaçları yoktur.

**Kazanımlar:**

1. Çıkarım ile gözlem arasındaki farkı anlar.
2. Aynı delillere dayalı olarak aynı soruyla ilgili çok sayıda cevabın aynı ölçüde geçerli olacağına farkına varır.
3. Birçok kişi tarafından yapılan gözlemin, sonucun doğruluğunu daha fazla arttırabileceğini fark eder.
4. Kültürel deneyimlerin ve önyargıların, bireylerin gözlemlerle ilgili çıkarımlarını nasıl etkilediğinin farkına varır.
5. Bir kişinin geçmiş deneyimlerinin, yaptığı gözlemleri yorumlamasını etkilediğini anlar.

**Teknik:** Kavram karikatürü, soru-cevap, tartışma, anlatım

**Derse Hazırlık:** Öğrencilerin herhangi bir hazırlık yapmalarına gerek yoktur. Öğretmen konuyla ilgili kavram karikatürü hazırlayarak görsel sunu haline getirmiş olmalıdır.

**Öğrenme-Öğretme Süreci:** Öğrencilerin konuya ısınması için fen ve teknoloji dersinde yaptıkları deneylerden hatırladıkları şeyleri anlatmaları istenir. Öğretmen, öğrencilerin deneyimlerini paylaşmaları sırasında öğretmen “ne olduğunu gözlemlemiştin?” gibi sorularla öğrencilerin dikkatini bilimsel süreçteki “gözlem” kavramına çeker. Bu konuşmalarla öğrenciler derse hazırlanır.

Akabinde sınıf 4-5 kişilik gruplara ayrılır, birinci şekil çoklu sunum üzerinden gösterilir. Grup üyeleri resimde gördüklerini aralarında tartışarak ne gözlemlediklerini sınıfla paylaşırlar. Paylaşım sırasında grup görüşleri öğretmen tarafından yorum yapılmadan tahtaya yazılır. Arkasından ikinci şekil gösterilerek öğrenci cümleleri tahtaya sıralanır. Aynı işlem üçüncü şekil içinde uygulanır. Üçüncü resimden sonra tahtada oluşan muhtemel cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Kedi kuşu yemiş.

- Kuş camdan geri uçmuş ama birkaç kez cama ya da duvarlara çarptığı için tüyleri etrafa saçılmış.

- Ev sahibi kuşu fark edip yakalayarak dışarı salmış.

- Başka bir kedi gelip kuşu yemiştir.

Öğrencilerin cevaplarına karşılık şu sorular yöneltilir.

- Kedinin kuşu yediğini resimde gördünüz mü?

- Kuşun duvara çarpıp dışarı çıktığını gördünüz mü?

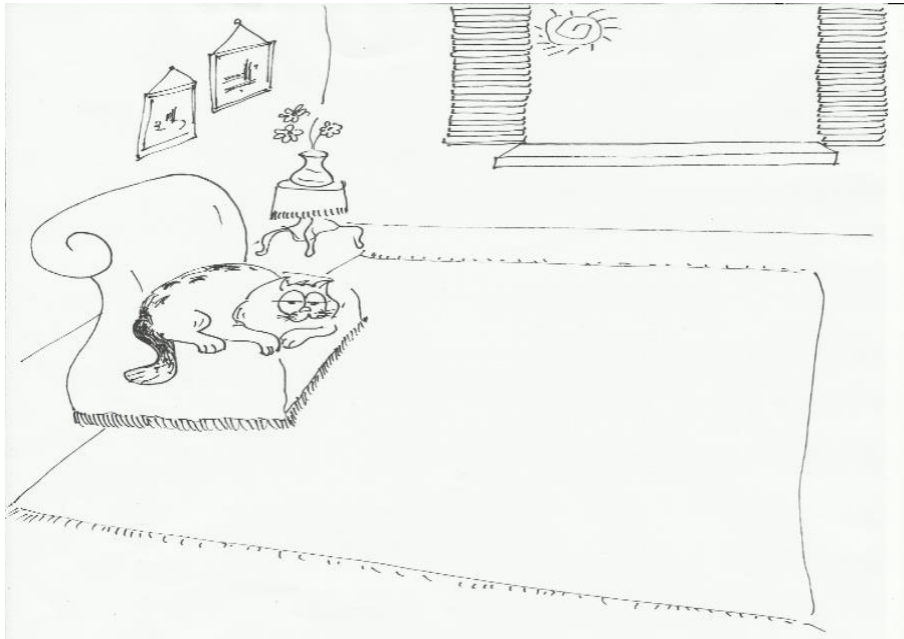
- Ev sahibinin gelip kuşu dışarı saldiğını gördünüz mü?

- Başka bir kedinin gelip kuşu yediğini gördünüz mü?

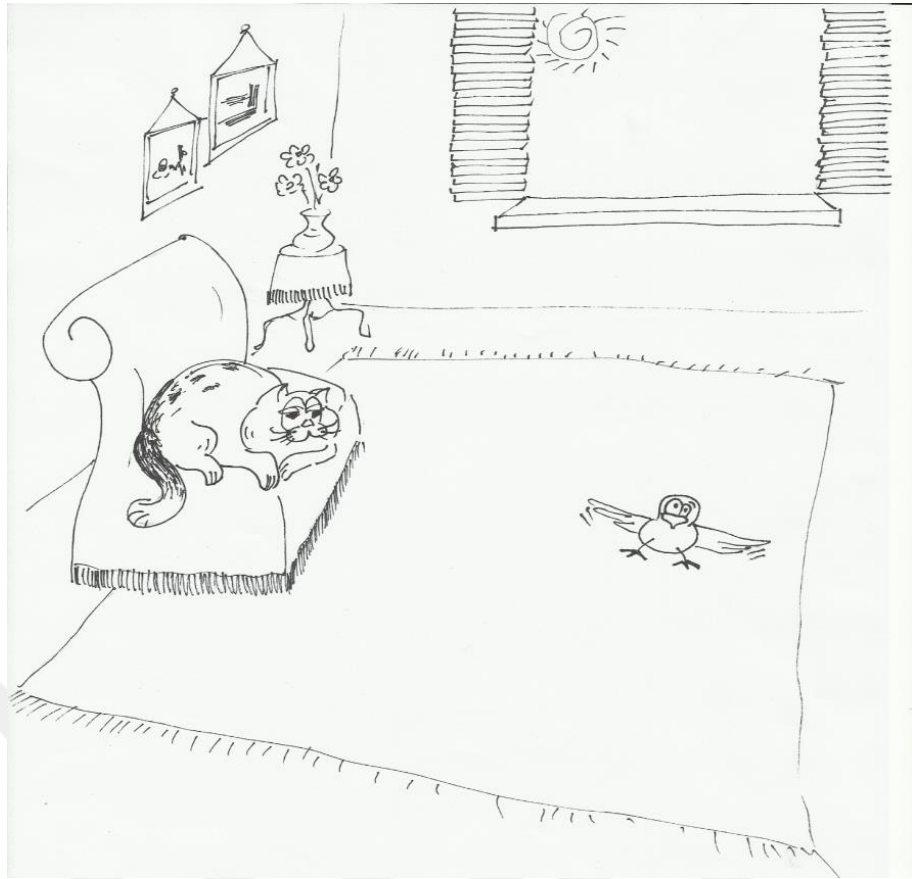
Bu sorulara öğrencilerin vermesi beklenen cevap “görmedik” olacaktır. Öğrenciler gözlem cümlesi olarak yazdıklarının gözlem olmadığını fark edeceklerdir.

En son dördüncü sunu gösterilir ve öğrencilere karakterlerin resimlerle ilgili düşünceleri okunur. Grup sözcülerinden üyelerle konuşarak, karakterden düşüncesini doğru bulduklarını ve sebebini açıklamaları istenir. Öğrencilerin resimlerin gösterimi sırasında kurdukları cümleleri tekrar hatırlatılarak, gözlem cümlesi mi, çıkarım cümlesi mi oldukları soru-cevap şeklinde kararlaştırılıp, gözlem ve çıkarım kavramlarının işaret ettikleri anlam pekiştirilir.

**Ölçme Değerlendirme:** Ders sırasında ve sonunda sorulan sorularla öğrencilerin konuyu ne derece anladıkları ölçülür.











KEDİNİN KUŞU  
YEDİĞİNİ  
SÖYLEMEK  
ÇIKARIMDIR VE  
BİLİMDE  
ÇIKARIMLAR  
GÖZLEMLER  
KADAR  
DEĞERLİDİR

KEDİNİN  
KOLTUKTA  
OTURDUĞUNU  
SÖYLEMEK  
GÖZLEMDİR

KEDİNİN  
KUŞU  
YEDİĞİNİ  
SÖYLEMEK  
GÖZLEMDİR

BİLİMDE  
ÇIKARIMLAR  
DEĞERSİZDİR,  
ASIL ÖNEMLİ  
OLAN  
GÖZLEMLERDİR



Berk



Muhittin

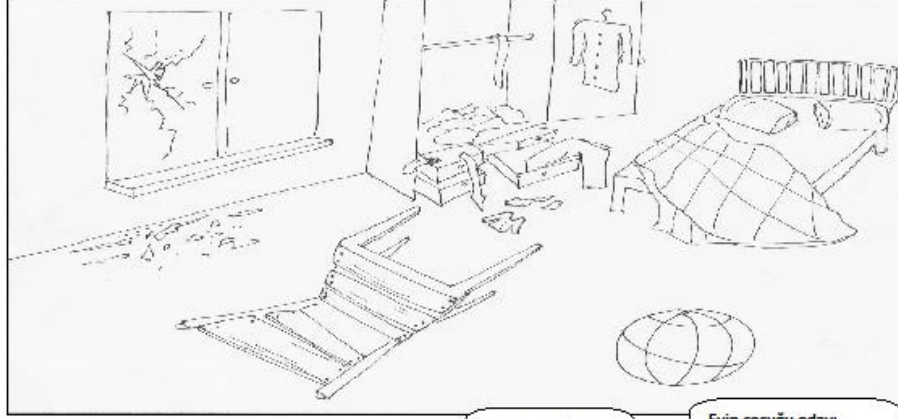


Seda



Emre

## EK-4: Gözlem -Çıkarım Arasındaki Fark İlkesi Ölçme Aracı



Aaaa bu eve hırsız girmiş.



Muhittin

Dolap dağınık ve sandalye devrilmiş.



Berk

Oda çok dağınık ve cam kırılmış.



Emre

Evin çocuğu odayı dağıtmış, top oynarken camı kırmış.



Seda

Aşağıdaki tabloda ayrılan kutucuklara, gözlem cümlesine "G", çıkarım cümlesine "Ç" yazınız. Cevabınızın gerekçesini kısaca açıklayınız.

	G/Ç	SEBEBİ
Muhittin: Aaaa bu eve hırsız girmiş.		
Berk: Dolap dağınık ve sandalye devrilmiş.		
Emre: Oda çok dağınık, cam kırılmış.		
Seda: Evin çocuğu odayı dağıtmış, top oynarken de camı kırmış.		

## EK-5: Öznellik Ders Planı

**Sınıf:** 8. Sınıflar

**Konu:** Öznellik

**Süre:** 40 dakika

**Ön bilgi:** Bu etkinlik için öğrencilerin herhangi bir ön bilgiye ya da hazırlığa ihtiyaçları yoktur.

**Kazanımlar:** Ders sonunda öğrenciler,

- Bilimsel bilginin öznel olduğunu fark eder.
- Bilim insanlarının gözlem ve verileri yorumlamalarının bakış açıları, inançları ve önyargılarından etkilendiğini bilir.

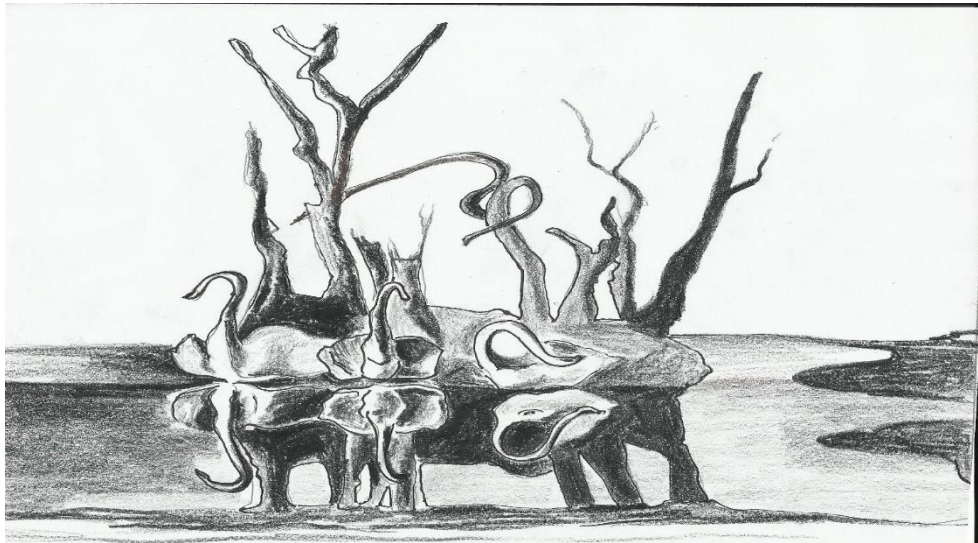
**Teknik:** Kavram karikatürü, soru-cevap, tartışma.

**Derse Hazırlık:** Öğrencilerin herhangi bir hazırlık yapmalarına gerek yoktur. Öğretmen konuyla ilgili kavram karikatürü hazırlayarak görsel sunu haline getirmiş olmalıdır.

**Öğrenme Öğretme Süreci:** Öğrencilerden beşer kişilik gruplara ayrılıp, bir grup sözcüsü belirlemeleri istenir. Resim 1 gösterilerek ne gördükleri sorulur, grup sözcülerinden alınan cevaplar tahtaya yazılır. Öğrencilerden beklenen muhtemel cevaplar filler ya da kuğular gördükleri yönündedir. Cevaplar alındıktan sonra “herkes aynı resmi mi gözlemledi?” sorusu sınıfa yöneltilir. Öğrenci cevapları “evet” olacaktır.

### Resim 1.

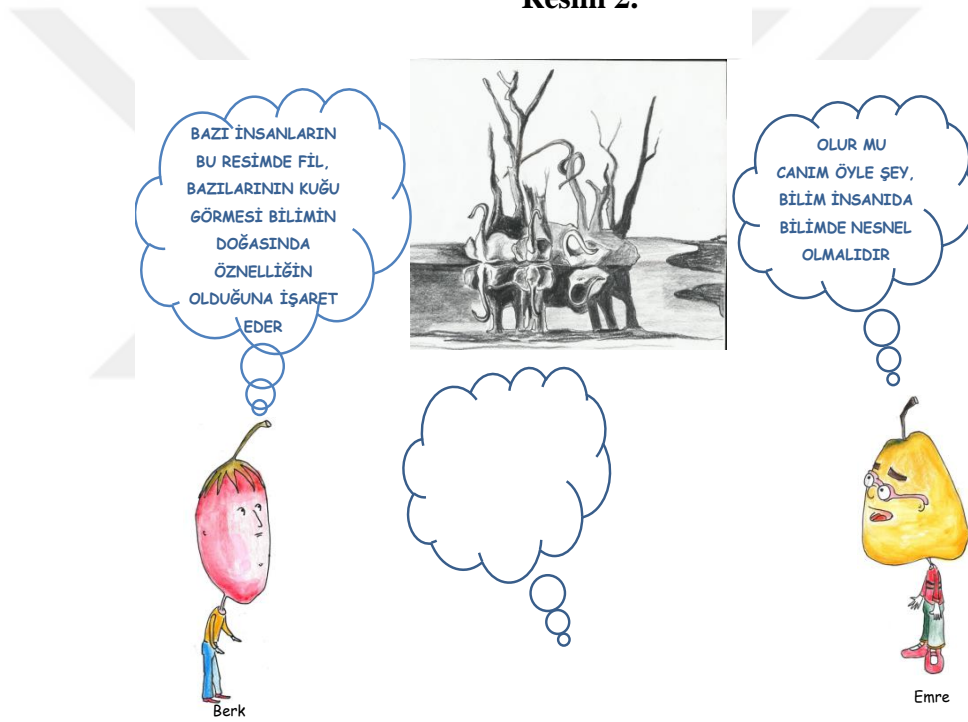
Arkasından “Peki neden gözlem sonuçlarınız farklı oldu, neden bazılarınız filleri



görürken diğerlerinin kuğuları gördünüz?” sorusu sorularak cevapları ve nedenleri tartışılır.


Öğrencilerin yorumlarının arkasından resim 2 gösterilerek bilim insanlarının ellerindeki verileri farklı yorumlayabilecekleri, bilimsel bilginin öznellik barındırdığı konusu karikatürdeki karakterler üzerinden tartışmaya açılır. Öğretmen tarafından tartışma yönlendirilip “tıpkı sizin aynı resme bakarken farklı çıkarımlarda bulunmanız gibi bilim insanları da aynı şeyler üzerine gözlem yapsalar bile farklı sonuçlara ulaşabilirler. Çünkü her insanın ön bilgileri, mantık yürütme şekli, hayal güçleri, bakışa açıları, öğretim geçmişleri vb. farklıdır.” bilgisi ile tartışma sonlandırılır.

**Resim 2.**



**Ölçme- Değerlendirme:** Ders sırasında ve sonunda sorulan sorularla öğrencilerin konuyu ne derece anladıkları ölçülür.

## EK-6: Öznellik İlkesi Ölçme Aracı



Seda ben şekilde bir vazo görüyorum, sen ne görüyorsun?

Muhittin hiç ince ruhlu değilsin, yüzleri birbirine dönük iki insan var resimde.

Aynı resme baktıkları halde Seda ve Muhittin'in farklı benzetmelerde bulunmalarının sebebi kendi bakış açıları, bireysel farklılıklarıdır. Bilim insanları bilimsel bir veriyi incelerken Muhittin ve Seda gibi farklı sonuçlara ulaşabilirler mi? Yoksa bilimsel bilgi herkes için aynı mıdır?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **EK-7: Değişebilirlik İlkesi Ders Planı**

**Sınıf:** 8. Sınıflar

**Konu:** Bilimsel bilginin değişebilirliği

**Süre:** 80 dakika

**Ön bilgi:** Atomun yapısı konusu 6. Sınıf, atom modellerinin tarihsel gelişimi 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bulunduğundan öğrenciler atomla ilgili kavramları bilmektedirler.

### **Kazanımlar:**

1. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder.
2. Bilimsel bilginin değişebilir olduğunu fark eder.

**Teknik:** Kavram karikatürü, soru-cevap, tartışma, anlatım

**Derse Hazırlık:** Öğrencilerin herhangi bir hazırlık yapmalarına gerek yoktur.

Öğretmen konuyla ilgili kavram karikatürü hazırlayarak görsel sunu haline getirmiş olmalıdır.

**Öğrenme Öğretme Süreci:** Öğrencilerin konuya ısınması için atom kavramı ile ön bilgileri sorgulanır. Atomun ne olduğu, alt parçacıklarının neler olduğu, atomla ilgili teori ve bilim insanlarından hangilerini hatırladıkları vb. sorularla öğrenciler konuya adapte edilirler.

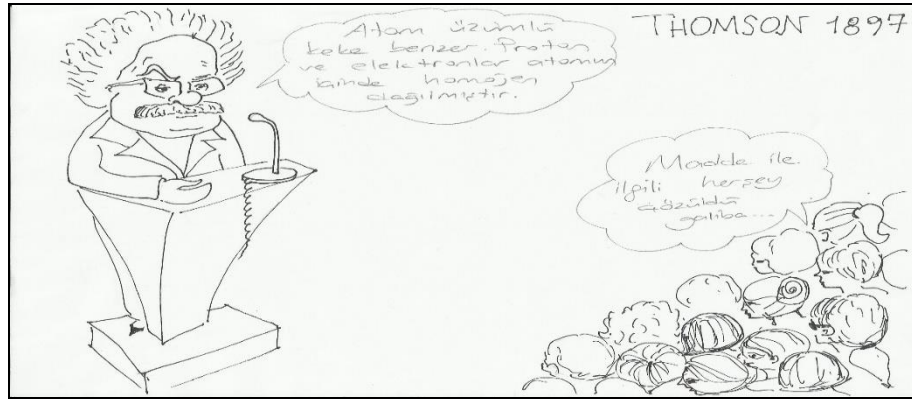
Öğrenciler beş gruba ayrılır, her gruptan gruplarına atomla ilgili kavramlardan grup ismi ve grup sözcüsü belirlemeleri istenir. Gruplar oluşturulduktan sonra ilk atom teorisi ve bilim insanı ile ilgili karikatür(Şekil 1) yansı kullanılarak öğrencilere gösterilir. Bu atom modelinin şu an kabul gören modelden farklı olan yönlerinin grup içinde tartışılması ve sözcü tarafından sınıfla paylaşılması beklenir.

## Şekil 1: Atom teorisi



İkinci atom teorisi olan J.J Thomson'un teorisi ( Şekil 2.) yansıtılarak gruplardan bu modelin Dalton Atom modelinden farklı ve benzer yönlerini tartışmaları istenir. Grup sözcülerinden cevapları alındıktan sonra neden Dalton atom modelinin değışmesi ihtiyacının neden doğduğu sorusu tüm sınıfa yöneltilir. Öğrenci cevapları yorum yapılmadan alınır.

## Şekil 2: Atom Teorisi



**Kaynak:** J.J Thomson

Üçüncü model olan Rutherford'un atom teorisi( Şekil 3) yansıtılır ve bu teorinin Thomson' un modelinden farklılık ve benzerlikleri grup içi tartışma sonucu sözcülerden alınır. Öğrencilere Rutherford' un modeline neden gerek duyulduğu sorusu yöneltilir.



### Şekil 3: Atom Teorisi



**Kaynak:** Rutherford

Öğrenci cevaplarından sonra Bohr Atom modeli( Şekil 4) öğrencilere gösterilerek Rutherford'un atom modelinde nelerin değiştiği, Bohr'un atomla ilgili görüşlere yeni neler eklediği grup içi tartışmaya sunulur. Yorumlar grup sözcülerinden alınır. Neden yeni atom teorisi oluşturulması gerektiği tüm sınıf tartışması olarak başlatılır. Öğrenci cevapları yorum yapılmadan alınır.

### Şekil 4: Atom Teorisi

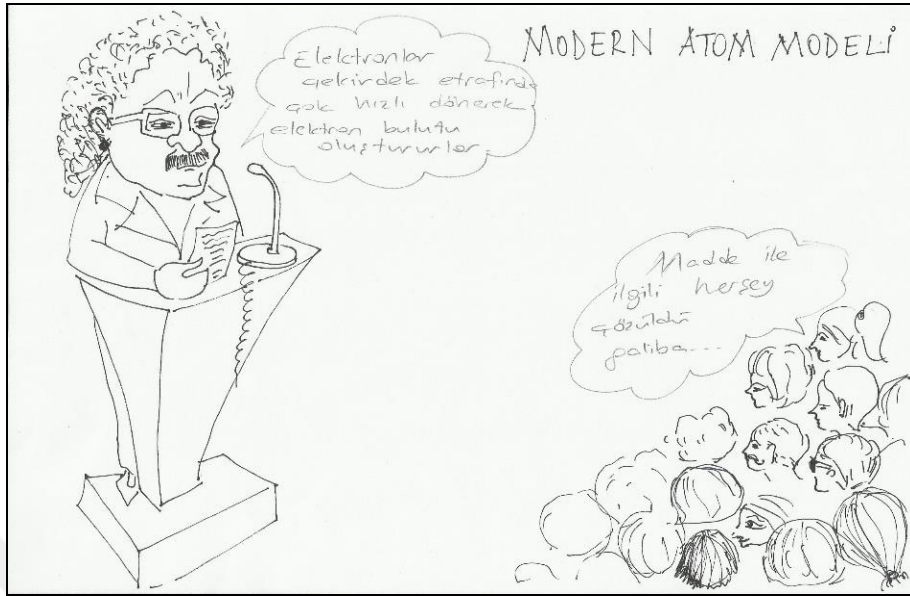


**Kaynak:** Bohr



Son olarak modern atom modeli ile ilgili sunu( şekil 5) yansıtılır.

**Şekil 5: Modern Atom Modeli**



Tüm atom teorileri sunumlarla öğrencilere hatırlatıldıktan sonra “Modern Atom Modeli, atomla ilgili son teori midir, yoksa ilerleyen zaman ve gelişen teknoloji ile birlikte bu görüş diğer teoriler gibi yenisiyle değişebilir mi?” sorusu sınıfa yöneltilir. Öğrencilerden “Modern Atom Modeli de değişebilir” diyen öğrencilere “ne zaman bir değişim olabileceği?”, “niçin değişebileceğini düşündükleri?” soruları sorularak tartışma derinleştirilir. Son olarak Şekil 6 sunudan yansıtılır.

**Şekil 6: Atom teorilerinin kronolojik gösterimi ve bilimsel bilginin değişebilirliği karikatürü**



Karikatürdeki karakterlerin görüşleri öğretmen tarafından sınıfa okunur. Her öğrenciye fikrine katıldığı karakteri ve gerekçesini söyleme fırsatı verilir. Öğretmenin tartışmayı yönlendirmesi ile bilimin doğasında kesinlik olmadığı, bilimsel bilginin değişebilir olduğu bilgisine öğrencilerin ulaşması beklenir. Öğretmen derste yapılan tartışmaları ve sonucu özetler.

**Ölçme-Değerlendirme:** Ders sırasında ve sonunda sorulan sorularla öğrencilerin konuyu ne derece anladıkları ölçülür.



## EK-8: Değişebilirlik İlkesi Ölçme Aracı

1. Panel: A teacher is pointing to a whiteboard. The whiteboard has a diagram of the geocentric model with the Earth at the center and the sun and planets orbiting it. The text on the board says: "Güneş, gezegenler, diğer gök cisimleri, Dünya'nın etrafında döner." The teacher says: "Güneş, gezegenler, diğer gök cisimleri, Dünya'nın etrafında döner."

2. Panel: The teacher is pointing to a whiteboard. The whiteboard has a diagram of the heliocentric model with the sun at the center and the Earth and planets orbiting it. The text on the board says: "Güneş, gezegenler, diğer gök cisimleri, Dünya'nın etrafında döner." The teacher says: "Güneş, gezegenler, diğer gök cisimleri, Dünya'nın etrafında döner."

Berk: Bu durum bilimsel bilginin kesin olmadığını, değişebildiğini gösteriyor.

Zeki: Hayır Berk, bu hiç mantıklı değil, bilim kesindir.

Sevgili öğrenciler Berk ve Zeki farklı düşünceler. Sizce bilimsel bilgi kesin midir? Yoksa değişebilir mi? Size uygun şıkki işaretleyiniz. Bu konudaki düşüncenizin sebebini ayrılan bölüme yazınız.

A) Bilimsel bilgi kesindir B) Bilimsel bilgi değişebilir

Cevabınızın gerekçesi:

.....

.....

.....

.....

## **EK-9: Kontrol Grubu Ders Planı**

**Sınıf:** 8. Sınıflar

**Konu:** Bilimin doğasında ilkeleri

**Süre:** 80 dakika

### **Bilimin Doğası Kazanımları:**

- Bilimsel bilginin öznel olduğunu, aynı verilere her bilim insanının farklı yorumlar yapabileceklerini fark eder.
- Bilim insanlarının çalışmalarını yürütürken yaratıcılık ve hayal güçlerinin çalışmalarını etkilediğini anlar
- Bilimsel bilginin mutlak olmayıp değişebilir olduğu çıkarımı yapar.
- Gözlem ve çıkarım arasındaki farkı ayırt eder.
- Bilimsel bilgiye ulaşmak için çıkarımların da gözlemler kadar değerli olduğunu fark eder.

**Teknik:** Çoklu sunu, anlatım, soru-cevap, tartışma,

**Derse Hazırlık:** Öğrencilerin herhangi bir hazırlık yapmalarına gerek yoktur. Öğretmen konuyla ilgili kavramları görsel sunu haline getirmiş olmalıdır.

### **Öğrenme Öğretme Süreci:**

Görsel sunu kullanılarak bilim ve bilimin doğası ilkeleri öğrencilere düz anlatım yöntemi ile anlatılır. Öğrencilerin sunu sonunda soru sormalarına fırsat verilir.

**Ölçme- Değerlendirme:** Ders sırasında ve sonunda sorulan sorularla öğrencilerin konuyu ne derece anladıkları ölçülür.

## **EK-10: : Bilimin Doğası Anlayışını Değerlendirmeye Yönelik Rubrik**

Öğrenci grubu:

Öğrenci no:

### **Değişebilirlik**

- 1) Bilimsel bilginin kesin olduğunu ifade eder.
- 2) Bilimsel bilginin değişebileceğini ifade eder.
- 3) Bilimsel bilginin değişebileceğine ilişkin geçerli kanıt gösterir.

### **Gözlem-Çıkarım**

- 1) Gözlem – çıkarım ayrımını yapamaz.
- 2) Gözlem çıkarım ayrımını doğru olarak yapar.
- 3) Gözlem çıkarım ayrımına ilişkin geçerli açıklama yapar.

### **Öznellik**

- 1) Bilim insanlarının aynı çalışmada aynı sonuçlara ulaşması gerektiğini söyler.
- 2) Bilim insanlarının aynı çalışmada farklı sonuçlara ulaşabileceğini söyler.
- 3) Bilim insanlarının bilimsel bir durumu açıklarken farklı bakış açılarına sahip olabileceklerini uygun bir gerekçeyle ifade eder.

### **Yaratıcılık ve Hayal Gücü**

- 1) Bilim insanlarının çalışmalarında hayal gücüne yer vermediğini ifade eder.
- 2) Bilim insanlarının çalışmalarında hayal gücünü kullandıklarını ifade eder.
- 3) Bilim insanlarının çalışmalarının her aşamasında hayal gücünü kullandıklarını ifade eder.

## EK-11: Uygulama için Alınmış Olan İzinler



T.C.  
HATAY VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32889839/604.01/1411165  
Konu: Gökben ÇETİN'in Araştırma İzni

07/04/2014

VALİLİK MAKAMINA

Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Gökben ÇETİN'in, ilimiz Arsuz ilçesine bağlı Gözcüler Ortaokulu, Gökmeydan Ortaokulu ve Beyköy Ortaokulunda "Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Bilim Doğası Anlayışları Üzerinde Etkisi" konulu tez çalışmasıyla ilgili araştırma yapmak istemektedir.

Söz konusu çalışma müdürlüğümüz komisyonu tarafından incelenmiş olup, çalışmanın, ilgili ilçeye bağlı okullarda belirtilen tarihlerde okul idarelerinin önereceği saatlerde uygulanmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Halil SANLI  
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR  
.../04/2014  
Fahrettin GÖNCÜ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

## EK-12: Uzman 1 Görüş Bildirme Formu

KONUSU:	ÖLÇEK
<b>İlgili Alan Uzmanı Görüşü:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ölçeklerdeki karakterler, hazır karakterler olmaktansa yine ilgi çekici özgün karakterler olabilir.</li><li>2. Gözlem ve Çıkarım ölçeğin için, Gözlem ve Çıkarım gibi bir bölüm ayırmaktansa, bu iki kavramı cümlelerle ifadelendirebilirsin. Böylece, öğrencilerin bu ifadeleri analiz etmeleri ve G/Ç olarak ayırmaları beklenebilir.</li><li>3. Karikatürler ve konuşma balonlarındaki ifadeler, bilimin doğası konularına odaklı. İfadelerde değişikliğe gidilmesi gerekmeyebilir.</li></ol>
<b>Alan Uzmanı:</b>	Uzman 1

**EK-13: Uzman 2 Görüş Bildirme Formu**

<b>KONUSU:</b>	<b>ÖLÇEK</b>
<b>İlgili Alan</b> <b>Uzmanı Görüşü:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Karikatürler konusunda etik sorun yaşanmaması açısından ölçeğinde kendi oluşturduğu özgün karakterler kullanılmalı.</li><li>2. Değişebilirlik ölçeğinde, gezegenlerle ilgili karikatürün de gezegen sayısı ile ilgili bir sorun mu var? Gezegen sayısı mı değişti, onu kontrol edebilir misin?</li><li>3. Değişebilirlik ölçeğinde, öğrencilerden gelmesini beklediğin açıklama için, konuşma balonu boş bırakılabilir.</li><li>4. Yaratıcılıkla ilgili ölçeğinde, çoktan seçmeli soru sorulabilir, iki şık konuşma balonuna konulabilir.</li></ol>
<b>Alan Uzmanı:</b>	Uzman 2



### EK-14: Uzman 3 Görüş Bildirme Formu

<b>KONUSU:</b>	<b>ÖLÇEK</b>
<b>İlgili Alan Uzmanı Görüşü:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Değişebilirlik ölçeğinde öğrencilerden açıklama isteyen baloncunun içeriğini tamamen boşaltabiliriz. Burada çocuklar sadece bilgi kesindir seçeneğini (Parantez içinde o gözüktüğü için) dikkate alabilirler.</li><li>2. Hazır resim ve simgelerde telif hakkı kapsamına girebilir. Böyle problemler var maalesef, mümkünse kullanmamak en iyisi. Fakat yanlış hatırlamıyorsam karikatürün içinde kullandığım için belki etik sorun oluşturmaz. Bunu araştırmak gerek.</li><li>3. Karikatürlerdeki karakterlerde de (Bart Simpson) yine etik sorun çıkabilir. Mümkünse kendi orijinal karakterleri kullanmak en iyisi...</li><li>4. Gezegenlerle ilgili karikatürde 1960'ta 9, 2013'te 8 gezegen gözüktüyor. Bu kısmını tam anlamamış olabilirim. Bir yanlışlık olabilir mi?</li></ol> <p>Kolay gelsin...</p>
<b>Alan Uzmanı:</b>	Uzman 3

**EK-15: Uzman 1 Geçerlik ve Güvenirlik kontrol listesi**

Bilimin doğası üzerine hazırlanan Ölçme Aracında;	Evet	Kısmen	Hayır
Öznellik ile ilgili siyah-beyaz karikatür öğrencinin yaş evreni için uygundur.	✓		
Öznellik ile ilgili karikatür, bilimin doğasındaki öznellik ilkesini öğrenciye kavratılabilecek niteliktedir.	✓		
Değişebilirlik ile ilgili karikatür, bilimsel bilginin kesin olmadığını, değişebilir olduğunu göstermektedir.	✓		
Değişebilirlik ile ilgili karikatürdeki düşünce balonu, öğrencinin bilimsel bilginin değişebilirliği üzerine düşünmesine imkan tanıyacaktır.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde kullanılan çocuk resimleri uzaylı (yaratık) kavramı için uygundur.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde yer alan çoktan seçmeli sorular, öğrencinin düşüncesini açık ortaya koyar.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde yer alan çoktan seçmeli sorulara verilen yanıtın gerekçesi, öğrencinin düşüncesinde bilimsel bilginin doğasında yaratıcılık-hayalgücü ne derece olup olmadığını göstermesine imkan tanıyacaktır.	✓		
Gözlem-Çıkarım ile ilgili karikatürdeki düşünce balonlarındaki ifadeler, gözlem ve çıkarım kavramlarının temsiline uygundur.	✓		

**EK-16: Uzman 2 Geçerlik ve Güvenirlik kontrol listesi**

Bilimin doğası üzerine hazırlanan Ölçme Aracında;	Evet	Kısmen	Hayır
Öznellik ile ilgili siyah-beyaz karikatür öğrencinin yaş evreni için uygundur.	✓		
Öznellik ile ilgili karikatür, bilimin doğasındaki öznellik ilkesini öğrenciye kavratılabilecek niteliktedir.	✓		
Değişebilirlik ile ilgili karikatür, bilimsel bilginin kesin olmadığını, değişebilir olduğunu göstermektedir.	✓		
Değişebilirlik ile ilgili karikatürdeki düşünce balonu, öğrencinin bilimsel bilginin değişebilirliği üzerine düşünmesine imkan tanıyacaktır.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde kullanılan çocuk resimleri uzaylı (yaratık) kavramı için uygundur.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde yer alan çoktan seçmeli sorular, öğrencinin düşüncesini açık ortaya koyar.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde yer alan çoktan seçmeli sorulara verilen yanıtın gerekçesi, öğrencinin düşüncesinde bilimsel bilginin doğasında yaratıcılık-hayalgücü ne derece olup olmadığını göstermesine imkan tanıyacaktır.	✓		
Gözlem-Çıkarım ile ilgili karikatürdeki düşünce balonlarındaki ifadeler, gözlem ve çıkarım kavramlarının temsiline uygundur.	✓		

### EK-17: Uzman 3 Geçerlik ve Güvenirlik kontrol listesi

Bilimin doğası üzerine hazırlanan Ölçme Aracında;	Evet	Kısmen	Hayır
Öznellik ile ilgili siyah-beyaz karikatür öğrencinin yaş evreni için uygundur.	✓		
Öznellik ile ilgili karikatür, bilimin doğasındaki öznellik ilkesini öğrenciye kavratılabilecek niteliktedir.	✓		
Değişebilirlik ile ilgili karikatür, bilimsel bilginin kesin olmadığını, değişebilir olduğunu göstermektedir.	✓		
Değişebilirlik ile ilgili karikatürdeki düşünce balonu, öğrencinin bilimsel bilginin değişebilirliği üzerine düşünmesine imkan tanıyacaktır.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde kullanılan çocuk resimleri uzaylı (yaratık) kavramı için uygundur.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde yer alan çoktan seçmeli sorular, öğrencinin düşüncesini açık ortaya koyar.	✓		
Yaratıcılık-Hayalgücü ile ilgili karikatürde yer alan çoktan seçmeli sorulara verilen yanıtın gerekçesi, öğrencinin düşüncesinde bilimsel bilginin doğasında yaratıcılık-hayalgücü ne derece olup olmadığını göstermesine imkan tanıyacaktır.		✓	
Gözlem-Çıkarım ile ilgili karikatürdeki düşünce balonlarındaki ifadeler, gözlem ve çıkarım kavramlarının temsiline uygundur.	✓		

**Gökben ÇETİN**

**KAVRAM KARIKATÜRLERİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASI  
ANLAYIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**2019**