

T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

KAVRAM KARİKATÜRÜ DESTEKLİ TGA TEKNİĞİNİN
ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ AKADEMİK
BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Nehir Sıla NUMANOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR-2024



©2024-Nehir Sıla NUMANOĞLU

T.C.

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

**KAVRAM KARİKATÜRÜ DESTEKLİ TGA TEKNİĞİNİN
ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ AKADEMİK
BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

**THE EFFECT OF CONCEPTS CARTOON SUPPORTED
POE TECHNIQUE ON STUDENTS' ACADEMIC
ACHIEVEMENT AND ATTITUDES IN SCIENCE COURSE**

Hazırlayan

Nehir Sıla NUMANOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR

KIRŞEHİR-2024

KABUL VE ONAY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi, Nehir Sıla NUMANOĞLU tarafından hazırlanan “*Kavram Karikatürü Destekli TGA Tekniğinin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi*” adlı tez çalışması 01/02/2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oybirliği ile **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR

Üye.....

Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

Üye.....

Doç. Dr. Erhan GÜNEŞ

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../2024

Prof. Dr. Cemalettin İPEK

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezin kâğıt ve elektronik kopyalarının Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

.../.../2024

Nehir Sıla NUMANOĞLU

ÖZET

KAVRAM KARİKATÜRÜ DESTEKLİ TGA TEKNİĞİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİ AKADEMİK BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan: **Nehir Sıla NUMANOĞLU**

Danışman: **Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR**

2024 – (xi+127)

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü

Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Jüri

Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR

Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

Doç. Dr. Erhan GÜNEŞ

Kavram karikatürleri, öğrencilerin kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde kullanılabilirken, konu somutlaştırmak ve eğlenceli halle getirmek için bir öğretim tekniği olarak da kullanılabilir. TGA tekniğinde ise öğrencilerin yapılan deneylere yönelik tahmin etmeleri, tahminleri doğrulamaları, gözlemleri ile tahminleri ile karşılaştırmaları ve kendi cümleleri ile açıklama yaparak bir bütün olarak konuyu ele almaları hedeflenir. Bu çalışma özellikle yeni bir öğretim tasarımı olarak kavram karikatürlerinin ve TGA tekniğinin sentezlendiği bir öğretim tasarımının oluşturulması planlanmıştır. Yürütülen çalışmada kavram karikatürü destekli TGA tekniğiyle gerçekleştirilen fen öğretiminin, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum ve akademik başarılarına etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel modelde tasarlanmıştır. Adana ilinde bulunan bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 25'i deney grubunda ve 25'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 50 ilkokul 4. sınıf öğrencisi araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırma verileri öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerini belirlemek amacıyla Uyanık (2014) tarafından geliştirilen 18 maddelik "Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği" ve öğrencilerin fen bilimleri akademik başarı düzeylerini tespit etmek amacıyla Şentürk (2021) tarafından oluşturulan 20 maddelik "Maddenin Özellikleri Bilgi Testi" işe koşularak elde edilmiştir. Araştırma kapsamında işe koşulan kavram karikatürü destekli TGA tekniğiyle gerçekleştirilen fen öğretimi araştırmanın bağımsız değişkenini oluşturmaktadır. Normal dağılım ve varyans homojenliği varsayımlarını kontrol edilmiş ve verilerin analizinde bağımsız grupların ortalamaları arasındaki farkın incelenmesinde bağımsız gruplar t testi, eşli grupların ortalamaları arasındaki farkın incelenmesinde ise bağımlı gruplar t testi işe koşulmuştur. Araştırma sonuçları kavram karikatürü destekli TGA tekniğiyle gerçekleştirilen fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermiştir. Bunun yanında karikatür destekli TGA tekniği, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucu elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde kavram karikatürlerinden faydalanmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler:Fen bilimleri dersi, kavram karikatürü, TGA tekniği, tutum.

**THE EFFECT OF CONCEPT CARTOON SUPPORTED POE TECHNIQUE ON
STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ATTITUDES IN SCIENCE
COURSE**

M.Sc.Thesis

Preparer: Nehir Sila NUMANOĞLU

Advisor: Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR

2024 -(xi+127)

Kırşehir Ahi Evran University, Graduate School of Social Sciences

Department of Basic Education

Primary Education Division

Jury

Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR

Assoc. Prof. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Erhan GÜNEŞ

While concept cartoons can be used to identify and eliminate students' misconceptions, they can also be used as a teaching technique to concretize the subject and make it fun. In the TGA technique, the aim is for students to make predictions about the experiments, verify the predictions, compare their observations with their predictions, and discuss the subject as a whole by explaining it in their own words. This study specifically planned to create an instructional design that synthesizes concept cartoons and the TGA technique as a new instructional design. The aim of the research is to examine the effect of science teaching carried out with the concept cartoon-supported POE technique on the attitudes of 4th grade primary school students towards the science course, their academic success. For this purpose, the research was designed in a quasi-experimental design with a pre-test, post-test control group, which is one of the quantitative research methods. A total of 50 primary school 4th grade students, 25 in the experimental group and 25 in the control group, studying at a public primary school in Adana, formed the study group of the research. The research data was obtained by using the 18-item "Science Course Attitude Scale", which was developed to determine the students' attitude levels towards the science course, and the 20-item "Properties of Matter Knowledge Test", which was created to determine the students' academic achievement levels in science. Science teaching carried out with the concept cartoon supported POE technique used within the scope of the research constitutes the independent variable of the research. Before the analysis of data, normal distribution and variance homogeneity assumptions were checked. In this line, the independent groups t test was used to examine the difference between the score averages of independent groups, and the dependent groups t test was used to examine the difference between the score averages of paired groups. The results showed that science teaching carried out with the concept cartoon supported POE technique is effective in increasing the academic success of 4th grade primary school students in science course. Despite this, it was concluded that the technique did not have a significant effect on students' attitudes towards the science course. In line with the findings obtained as a result of the research, it is recommended that classroom teachers use concept cartoons in science teaching.

Keywords: Science course, concept cartoon, poe technique, attitude.

ÖN SÖZ

Bu araştırmada, fen bilimleri dersinde kullanılan kavram karikatürleri ile desteklenmiş TGA tekniğinin öğrenci başarısına ve tutumuna olan etkisini incelemek hedeflenmiştir. Hedefe yönelik ulaşılan sonuçların ve önerilerin alanyazına katkıda bulunacağı düşünölmektedir.

Lisans ve yüksek lisans eğitiminin başlangıcından bu zamana kadar deneyimleriyle yol gösteren, laboratuvar dersleriyle eğitim hayatımıza renk katan, tez yazım sürecinde kıymetli önerileriyle rehber olan, sabırla yaklaşan ve öğrencilerine “balık tutmayı öğreten” bir öğretmen olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Adem TAŞDEMİR’e teşekkür ederim.

Yalnızca öğrenim sürecinde değil sonrasında dahi öğrencilerinin üzerinden elini çekmeyerek onlara rehberlik eden, değerli fikirlerini paylaşan sayın hocam Prof. Dr. Bayram TAY’a teşekkür ederim. Çalışmama önerileriyle destek olan, sayın jürilerim Doç. Dr. Erhan GÜNEŞ’e ve Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU’na teőekkürlerimi iletiyorum.

Hayatım boyunca bana olan desteklerini her daim hissettiğim canım babam ve meslektaşım Peyami Safa NUMANOĞLU’na, annem Döne NUMANOĞLU’na, kardeşlerim Andıcan NUMANOĞLU ve Uğur Can NUMANOĞLU’na sonsuz sevgi ve teőekkürlerimi sunarım.

Bilgisini ve deneyimlerini benimle paylaşarak önümde yol ačan, her zorlukla beraber bařa çıktığım, yardımını ve zamanını hiçbir zaman esirgemeyen kıymetlim İbrahim ALPTEKİN’e; birbirimize aile olduğumuz ev arkadaşım şuheda ÜNAL’a; her zaman yanımda olan, bana inanan sevgili lise arkadaşım Zehra MUTLU’ya teőekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| KABUL VE ONAY..... | i |
| BİLDİRİM..... | ii |
| ÖZET..... | iii |
| ÖN SÖZ..... | v |
| İÇİNDEKİLER..... | vi |
| SİMGELER VE KISALTMALAR..... | x |
| BÖLÜM I..... | 1 |
| GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. Araştırmanın Problemi..... | 1 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi..... | 3 |
| 1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları..... | 6 |
| 1.4. Varsayımlar..... | 6 |
| 1.5. Tanımlar..... | 6 |
| BÖLÜM II..... | 7 |
| 2.1 KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ LİTERATÜR..... | 7 |
| 2.1.1. Eğitim..... | 7 |
| 2.1.2. Öğretim..... | 9 |
| 2.1.3. Fen Bilimleri Öğretimi | 11 |
| 2.1.4. Fen Bilimleri Öğretiminde Benimsenen Yaklaşımlar | 14 |
| 2.1.5. Yapılandırmacı Yaklaşım | 15 |
| 2.1.6. Kavram Karikatürleri..... | 23 |
| 2.1.7. Tahmin- Gözlem- Açıklama (TGA)..... | 26 |
| 2.1.8. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum | 27 |
| 2.2. KONU İLE İLGİLİ LİTERATÜR..... | 29 |
| 2.2.1. Kavram Karikatürü ile İlgili literatür..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.3. TGA ile İlgili Literatür | 46 |
| BÖLÜM III..... | 52 |
| YÖNTEM..... | 52 |
| 3.1. Araştırmanın Modeli..... | 52 |
| 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu..... | 53 |
| 3.2.1. Çalışma Gruplarının Denkliğinin Belirlenmesi | 54 |
| 3.3. Veri Toplama Aracı..... | 54 |
| 3.3.1. Kişisel Bilgi Formu | 54 |
| 3.3.2. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği..... | 54 |
| 3.3.3. Maddenin Özellikleri Bilgi Testi | 55 |
| 3.3.4.Kontrol Listesi..... | 56 |
| 3.4. Araştırmanın Uygulanması | 57 |
| 3.5. Verilerin Analizi..... | 59 |
| BÖLÜM IV..... | 62 |
| BULGULAR..... | 62 |
| 4.1. Gruplar Arası Karşılaştırma..... | 62 |
| 4.1.1. Akademik Başarı ile İlgili Bulgular | 62 |
| 4.1.2. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ile İlgili Bulgular | 65 |
| 4.2. Grup İçi Karşılaştırma..... | 65 |
| 4.2.1. Deney Grubu ile İlgili Bulgular | 66 |
| 4.2.2. Kontrol Grubu ile İlgili Bulgular | 71 |
| BÖLÜM V..... | 73 |
| SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER..... | 73 |
| 5.1. Gruplar Arası Karşılaştırma ile İlgili Sonuçlar..... | 73 |
| 5.1.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuç ve Tartışma | 73 |
| 5.1.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile İlgili Sonuç ve Tartışma | 74 |

| | |
|--|------------|
| 5.2. Deney Grubu ile İlgili Sonuçlar..... | 75 |
| 5.2.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuç ve Tartışma | 75 |
| 5.2.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile İlgili Sonuç ve Tartışma | 76 |
| 5.3. Kontrol Grubu ile İlgili Sonuçlar..... | 76 |
| 5.3.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuç ve Tartışma | 76 |
| 5.3.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile İlgili Sonuç ve Tartışma | 77 |
| 5.4. Öneriler..... | 77 |
| 5.4.1. Çalışma Sonuçlarına İlişkin Öneriler | 77 |
| 5.4.2. İleriki alışmalara İlişkin Öneriler | 78 |
| KAYNAKÇA..... | 79 |
| EKLER..... | 79 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 127 |

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Tablo 3.1. Araştırma Deseninin Gösterimi | 59 |
| Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları | 59 |
| Tablo 3.3. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları..... | 61 |
| Tablo 3.4. Maddenin Özellikleri Bilgi Testi KR-20 Güvenirlik Katsayıları | 61 |
| Tablo 3.5. Çalışma Kağıdı Yanıtlarını Analiz Etmek Adına İşe Koşulan Kategoriler, Açıklamalar ve Puanların Gösterimi | 63 |
| Tablo 3.6. Normallik Testi Sonuçları | 66 |
| Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Ön Test Puanları ile İlgili Bulgular | 67 |
| Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Son Testi Puanları ile İlgili Bulgular | 68 |
| Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ile İlgili Bulgular..... | 70 |
| Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Kıyaslanması | 71 |
| Tablo 4.5. Öğrencilerin Uygulama Sürecindeki Etkinliklerdeki Tahmin, Gözlem, Açıklama ve Karikatür Boyutlatını Kullanabilme Durumlarına İlişkin Betimsel İstatistikler | 72 |
| Tablo 4.6. Öğrencilerin Uygulama Sürecindeki Etkinliklerdeki Tahmin, Gözlem, Açıklama ve Karikatür Boyutlarını Kullanabilme Durumlarına İlişkin Cochran's Q Testi Sonuçları..... | 74 |
| Tablo 4.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Kıyaslanması | 75 |
| Tablo 4.8. Kontrol Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Kıyaslanması | 76 |
| Tablo 4.9. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Kıyaslanması | 77 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile aşağıda sunulmuştur. Kısaltmaların yazımında TDK yazım kılavuzundaki kısaltmalar dizini esas alınmıştır.

| Kısaltmalar | Açıklamalar |
|--------------------|--|
| BSB | Bilimsel Süreç Becerileri |
| FBDTÖ | Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği |
| MÖBT | Maddenin Özellikleri Başarı Testi |
| MEB | Millî Eğitim Bakanlığı |
| NRC | Ulusal Araştırma Konseyi |
| OECD | Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü |
| SEB | Bilimsel Epistemolojik İnançlar |
| TDK | Türk Dil Kurumu |
| TGA | Tahmin-Gözlem-Açıklama |
| ULAKBİM | Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi |
| YÖK | Yükseköğretim Kurulu |
| TA | Tam Anlama |
| KA | Kısmen Anlama |
| AKKA | Alternatif Kavram ile Kısmen Anlama |
| AN | Anlamama |

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu kısımda araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımları açıklanmıştır.

1.1. Araştırmanın Problemi

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır (MEB, 2018).

Etkili öğrenmenin nasıl gerçekleştirilebileceği ile ilgili yürütülen çalışmalarda öğrenmenin komplike bir süreçten oluştuğu ve birçok etmenin bu süreci etkilediği konusunda görüş geliştirmişlerdir (Atasoy, 2008). Öğrencilerin kalıcı öğrenme gerçekleştirebilmeleri için öğretim ortamında birden fazla öğretim aracının kullanılmasının gerekliliği vurgulanırken günümüz öğretim ortamında bu araçlar görsel ve işitsel araçlar olarak ön plana çıkmaktadır (Dursun, 2006). Son yıllarda teknolojinin ilerlemesiyle beraber öğretmenler eğitim inşa eden bireyler olarak kabul görürken bunun yanında “öğretimi nasıl daha iyi hale getirebilirim?” sorusunun cevabına ilişkin yenilikleri yapmışlardır (Ocak vd., 2012).

Programın amaçlarına ulaşmayı sağlayan etkinlikler düzenlenirken öğrencilerin zekâ, yaş ve becerileri hem toplumsal hem kültürel özellikleri, hazırbulunuşlukları ve derse karşı ilgileri gibi özelliklerin dikkate alınması gerekmektedir (Özbek, 2007). Eğitimde yer alacak öğretim materyalleri öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine uygun olmalıdır ve kolay ulaşılabilen işlevsel materyallerden oluşmalıdır (Senemoğlu, 2001). Bunun dışında öğrenme bireyin ön bilgilerinden oldukça etkilenir, bu nedenle fen öğretinde öğrencinin ön öğrenmelerini dikkate alan ve öğrenme ortamına etkin katılımını sağlayan öğrenme yaklaşımının kullanılması gerekmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için çok sayıda öğretim yöntem ve tekniği bulunmaktadır. Bu yöntem ve tekniklerin etkililiği; öğretmene, öğrenci özelliklerine, konu alanına, kazanım hedeflerine göre farklılaşmaktadır (Demirel, 2011; Erden, 1998; Ün-Açıkgöz, 2011; Sönmez, 2011). Buradan yola çıkarak öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin öğretim yöntem ve tekniklerini çok iyi bilmesi ve doğru yöntemi seçebilmesinin önemi vurgulanabilir (Erden, 1998). Bunun yanında öğretmenlerin yöntem seçimi öğretmenlerin yöntemlere yönelik tutumlarından da etkilenir (Ocak vd., 2012). Öğrencinin öğrenme biçimi ve zihninde oluşturduğu şema, sınıfın fiziksel durumundan öğrenme ortamında dersin nasıl işlendiğine kadar sınıf ortamındaki her şeyle yakından ilişkili olduğu vurgulanırken buna bağlı olarak öğretimde zengin somut materyallerin hazırlanması öğrenmenin gerçekleşmesine önemli katkı sağlamaktadır (Ersoy ve Baki, 2004).

İyi bir öğretim; öğrenci, öğretmen, kazanım, teknik ve çevre öğelerinin birbiriyle uyum ve etkileşim içinde olması ile sağlandığından yöntemin öğretim sürecinin vazgeçilmez bir ögesi olduğu söylenebilir (Ocak, 2007). Öğretmenlerin öğretim sırasında öğrenciye sunacakları öğrenme ortamları, kullanılacak yöntem ve teknikler öğretimin kalitesi açısından oldukça önemlidir (Hançer vd., 2003). Öğrenme, bilgiyi teorik olarak sıralı bir şekilde öğrencilere aktarmaktan ziyade öğrencinin etkin katılımını sağlayarak yaparak yaşayarak öğrenmesinde öncülük etmektir. Bu sebep doğrultusunda öğrencilerin etkin katılmasını sağlayan yaklaşımlar önem kazanmıştır (Gürol, 2003).

Öğrencilerin bir üst sınıfa geçişinde uygulanan sınavlarda başarısız olunan disiplinlerden birinin de fen bilimleri dersi olduğu gözlemlenmektedir (MEB, 2005). Benzer olarak uluslararası yapılan TIMMS, PISA gibi sınavlarda da öğrencilerin fen başarılarının istenilen seviyede olmadığı ve uluslararası ortalamanın altında kaldığı görülmektedir [URL1 (2019); URL2 (2023)]. Bu durumun nedenleri incelendiğinde özellikle öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının önemli bir etken olduğu vurgulanabilir (Şentürk, 2021; Uyanık, 2017). Nitekim bir öğrencinin yeni bir üniteye başlarken o üniteyle ilgili bazı ön bilgilere sahip olması ne kadar önemli ise, aynı öğrencinin o üniteyi öğrenmeye karşı göstereceği ilgi ve merak da aynı derecede önemlidir (Uyanık, 2017). Bireylerin fen bilimleri dersiyle tanıştıkları üç ve dördüncü sınıf düzeyinde, sahip olabilecekleri pozitif tutumlar akademik başarıları üzerinde de katkıda bulunacaktır. Nitekim tutumlar başarı üzerinde önemli bir yordayıcıdır (Çaycı, 2007). Özellikle fen bilimleri dersi öğretiminde öğrencilerin

ilgilerini çekecek, eğlenceli öğretim teknikleri ile desteklenen öğrenme ortamlarının oluşturulması öğrencilerin tutumlarını arttırabilir. Bu süreçte kavram karikatürleri ile TGA tekniği ile zenginleştirilmiş öğretim içeriği öğrencilere fırsatlar sunabilir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı; Maddenin Özellikleri ünitesi kazanımlarına uygun olarak oluşturulan kavram karikatürleriyle desteklenen TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına, ve öğrenci tutumlarına etkisini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda “Kavram karikatürü destekli TGA tekniğiyle gerçekleştirilen fen öğretiminin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları ve tutum düzeylerine etkileri var mıdır?” şeklinde problem durumu oluşturulmuştur. Bu problem durumu kapsamında aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Kavram karikatürü destekli TGA tekniğiyle gerçekleştirilen fen öğretiminin uygulandığı deney grubu ile normal öğretiminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin;
 - a. fen bilimleri dersi ön test akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - b. fen bilimleri dersi son test akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - c. fen bilimleri dersine yönelik ön test tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - d. fen bilimleri dersine yönelik son test tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubu öğrencilerinin
 - a. fen bilimleri dersi ön test ve son test akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - b. fen bilimleri dersi ön test ve son test tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - c. kavram karikatürü destekli TGA çalışma kağıtlarına yönelik öğrencilerin gelişim düzeyleri nedir?
3. Kontrol grubu öğrencilerinin
 - a. fen bilimleri dersi ön test ve son test akademik başarı düzeyleri arasında

anlamalı bir farklılık var mıdır?

- b. fen bilimleri dersi ön test ve son test tutum düzeyleri arasında anlamalı bir farklılık var mıdır?

Kavram karikatürleri ile ilgili alanyazında birçok araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda genel olarak belli fen kavramlarına odaklanılarak kavram yanlışlarının giderilmesine odaklanıldığı görülmektedir. Aşağıda alan yazında yer alan çalışmalar genel olarak çalışılan fen konuları açısından gruplandırılmıştır:

- kütle ve ağırlık (Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz, 2019; Karakuş, 2019; Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz, 2019;),
- canlılar (Ocak, Güleç Islak ve Ocak, 2015),
- elektrik (Gölgeli ve Saraçoğlu, 2019; Şenocak, 2018; Türkoğuz ve Cin, 2013),
- vücudumuzdaki sistemler (Çiçek ve Öztürk, 2011)
- basit makineler (İspir ve Aydın, 2020)
- basınç (Sarı, 2022)
- biyolojik kalıtım (Çene ve Teou, 2010)
- ısı ve sıcaklık (Yavuz ve Büyükekşi, 2011)
- ışık ve ses (Gölgeli ve Saraçoğlu, 2011)
- temiz enerji kaynakları (Karataş, Cengiz ve Çalışkan, 2018)
- madde ve değişim (Bakır, 2019)
- periyodik tablo (Karakırık, 2019)
- nükleer enerji (Karabiber, 2019)
- kaldırma kuvveti (Çakır ve Karşlı Baydere, 2022) ile ilgili kavram karikatürü destekli öğretimin yapıldığı görülmektedir.

Bunun yanında alanyazında yapılan çalışmalarda fen öğretimi dersinde kavram karikatürü kullanmanın akademik başarıya (Alkış Küçükaydın, 2019; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Çiçek ve Öztürk, 2011; Gölgeli ve Saraçoğlu, 2011; Kami-Manu, 2021; Kocakavak ve Erökten, 2021; Ocak, Güleç Islak ve Ocak, 2015;), öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme durumuna etkilerini tespit etmeye (Balım, İnel ve Evrekli, 2008), öğrenci görüşlerine (Çene ve Teou, 2010; İnel, Balım ve Evrekli, 2009), argümantasyon dayanaklı kavram karikatürlerinin etkilerine (Türkoğuz ve Cin, 2013), öğrenci tutumlarına (Bütün, 2021; Kocakavak ve Erökten, 2021), kavramsal anlamaya (Bakır, 2019) ve probleme dayalı öğrenmede kavram karikatürü kullanımına (Jamal, İbrahim ve Surif, 2019) yönelik

çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir.

Küleççi (2019) yayınladığı tez çalışmasında kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş probleme dayalı öğretimin FeTeMM etkinlikleriyle işlenmesi üzerine odaklanırken, Minárechová, Michaela (2016) kavram karikatürleri yöntemiyle öğretim yoluyla öğrencilerin bilimsel olaylar hakkındaki fikirlerinin belirlenmesini ve daha sonra geliştirilmesini veya değiştirilmesini araştırmışlardır. Keogh ve Naylor (1999) kavram karikatürlerinin çeşitli öğretim durumlarında kullanımına ilişkin değerlendirmenin sonuçlarını rapor etmektedir. Choi ve Yoon (2014) yaptıkları bir çalışmada ise ilköğretim fen alanında üstün yetenekli öğrencilerin küçük grup tartışmaları sırasındaki argümanları, sorgulama sürecine göre analiz edilmiştir.

Alanyazın taraması sonucunda genel olarak öğretmen adayları ve ortaokul ile üstü sınıflar düzeyinde çalışmaların yürütüldüğü, ilkököl düzeyinde “Maddenin Özellikleri” ünitesi konuları ile çalışmaların yapılmadığı ve kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin sentezlendiği sınırlı çalışmanın ortaokul düzeyinde yapıldığı belirlenmiştir. İlkokul düzeyinde öğrencilerinin gelişim dönemi özelliklerine uygun kazanımları içeren kavram karikatürleri üzerine odaklanılan çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu araştırma kapsamında oluşturulan fen bilimleri dersinde kavram karikatürlerinin kullanımının akademik başarı ve tutum düzeylerine etkisinin literatürde yer alan bu boşluğu dolduracağı ifade edilebilir. Bunun yanıdamadde ve doğası gibi fen konuları günlük yaşamımızla iç içe olmasına rağmen bu konular öğrenciler tarafından az sevilen, en az anlaşılan derslerin başında gelmektedir (Usta ve Kasap, 2013). Bu durumun gerekçesi olarak, fen konularının soyut olması, günlük yaşamla ilişkili olarak verilmemesi gibi nedenler ileri sürülmektedir (Laçın Şimşek, 2011). Çalışmada özellikle kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş TGA tekniği uygulamaları ile madde ve doğası ünitesi konuları daha somut bir içerikle birlikte dördüncü sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilere uygulanarak kavramsal anlamaları ve derse karşı olumlu tutum geliştirmeleri sağlanabilir. Literatür incelendiğinde dördüncü sınıf “Maddenin Özellikleri” ünitesiyle kavram karikatürü ve TGA uygulamaları işe koşularak yapılan çalışmanın olmaması, bu çalışmanın alanyazına veri ve öğretim tasarımı yönüyle katkıda bulunacağı, konunun somutlaştırılmasında öğretmenlere zengin bir içerik örneği oluşturacağı gibi nedenlerden dolayı çalışmayı önemli hale getirdiği söylenebilir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma Adana ili merkezindeki bir ilkokulun 4. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma 2022-2023 eğitim ve öğretim yılı, fen bilimleri dersi öğretim programındaki “Madenin Özellikleri” ünitesi kazanımları ve bu kazanımlar doğrultusunda hazırlanan çalışma kağıtları ile sınırlıdır.
3. Uygulama toplam bir hafta oryantasyon ve beş hafta uygulama ile sınırlıdır.

1.4. Varsayımlar

1. Çalışma grubundaki öğrencilerin akademik başarı testine ve tutum ölçeğine samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Çalışma sürecinde kontrol altına alınamamış olan değişkenlerden iki gruptaki öğrencilerin benzer şekilde etkilendikleri varsayılmıştır.

1.5. Tanımlar

Fen Bilimleri: Fen bilimleri için doğayı ve doğal olayları sistematik bir biçimde inceleme, gözlenmemiş olayları kestirmeye ilişkin çabalar denebilir (Kaptan, 1998).

Fen Bilimleri Dersi: Kimya, biyoloji, fizik gibi disiplinlerin tek başlık altında bütünleştirilmesiyle oluşan fen bilimleri dersi (Kozcu, 2006); toplum için fayda sağlayan, değişime ayak uydurabilen, kendine yeten insan ihtiyacını karşılamayı hedefleyen; diğer derslerin tabanını oluşturan mihver bir derstir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Kavramlar: Benzeri özellikleri olan fikir, obje ve olaylar grubuna verilen isme kavram denmektedir (Kaptan, 1998). TDK (2015)' ya göre; “Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon anlamına gelmektedir.”

Kavram Karikatürleri: Kavram karikatürleri, bireylerin ön bilgisini belirlemede, kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında, kavram yanlışısını gidermeye, kavramsal yapılanmayı sağlayan etkili bir araçtır (Atasoy ve Akdeniz, 2009; Kabapınar, 2005; Naylor ve Keogh, 2000).

Akademik Başarı: Öğretim programlarında amaçlanan bilgilere ulaşıldığını gösteren davranışlardır (Demirtaş ve Güneş, 2002).

Tutum: “Herhangi bir durum karşısında zihnin verdiği bilişsel ve buna bağlı olarak davranışsal tepkiler bütünüdür” (Şahin, 2019).

BÖLÜM II

2.1 KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ LİTERATÜR

Bu bölümde; eğitim, öğretim, fen bilimleri öğretimi, fen bilimleri öğretiminde benimsenen yaklaşımlar, yapılandırmacı yaklaşım, kavram karikatürleri, tahmin- gözlem- açıklama (TGA) ve fen bilimlerine yönelik tutum ile ilgili kuramsal açıklamalara yer verilmiştir.

2.1.1. Eğitim

İlgili literatür incelendiğinde eğitim kavramına ilişkin farklı tanımlar geliştirildiği görülmektedir. Bu bölümde literatürdeki eğitim kavramlarına yönelik tanım ve açıklamalara yer verilmiştir.

Eğitim kavramına ilişkin en genel tanımlardan biri “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” şeklindedir (Ertürk, 1998). Tanıma göre eğitim bireyin davranışlarını istenilen yönde değiştirmeye yönelik bir süreç olarak görülmektedir. Bir başka tanımda ise eğitimin, kontrollü bir ortamda bireyin potansiyelini en iyi şekilde gerçekleştirmesini sağlama amacı güttüğü belirtilmektedir (Tezcan, 2019). Toplumların gelişimine paralel olarak bireyden beklentiler de artmaktadır. Bu doğrultuda eğitim, bireyin sahip olduğu bilgi ve becerileri geliştirmesine ek olarak yeni bilgi ve becerilerin kazandırılması hususunda da önem arz etmektedir (Çağlayan, 2007). Bu yönüyle eğitim bireylerin yaşadıkları topluma uyum sağlamalarını kolaylaştıran bir süreç olarak görülmektedir (Demirel ve Kaya, 2014; Sönmez, 2012).

Eğitim toplumsal hayata uyumu desteklerken toplumların gelişimi açısından da önemli yapıtaşlarından biri olarak görülmektedir. Dünyada gerçekleşen değişim ve gelişmelere ayak uydurabilmek eğitim faaliyetleri ile sağlanmaktadır (Akgün, 2001).

İleri eğitim sisteminde yükseköğretim kurumlarının nitelikli bireyler yetiştirerek bilimin, teknolojinin ve toplumun ilerlemesine katkıda bulunması beklenmektedir. Bu bakımdan modern birey ve toplumların bilgi edinme, problem çözme ve ilerleme sürecinde bilim ve araştırmayı kullandıkları açıktır. Yükseköğretim kurumları beklentileri karşılamak için çeşitli eğitim seviyeleri oluşturmaktadır. Lisansüstü eğitim, lisans derecesine sahip olanların bilimsel bir alana girmelerine veya ilgi duydukları bir alanda yüksek lisans

yapmalarına olanak sağlamak üzere tasarlanmıştır. Lisansüstü aşamadaki öğrenciler bilgi üreterek ve geliştirerek ya da farklı bir alanda bilgi sahibi olup ilgi alanlarında bilgi ve deneyim kazanarak kendi alanında uzmanlaşabilirler. Bu anlamda bilimsel çalışmaların öğrencinin ilgi duyduğu, bilgi üretmeye ve geliştirmeye istekli olduğu bir konu hakkında olması önemlidir. Çünkü lisansüstü tezden beklenen bilgi ve teknolojiyi işler hale getirmek için ülkenin kalkınmasına yardımcı olacak bilgi ve teknoloji üretmek ve sorunların çözümüne yardımcı olmaktır (Karamustafaoğlu ve Özmen, 2004).

Üçüncü aşama olan yükseköğretim, orta öğretim tamamlandığında girilen yükseköğretim programının türüne bağlı olarak genellikle iki veya dört yılı kapsar. Yükseköğretim; üniversiteler, enstitüler, yüksekokullar, meslek yüksekokulları, konservatuvarlar, araştırma ve uygulama merkezlerinden oluşmaktadır. Ülke çapında yaklaşık her ilde bir devlet üniversitesi ve büyük şehirlerde yoğunlaşmış birçok vakıf üniversitesi bulunmaktadır. Son yıllarda yeni üniversiteler kurulmaya devam etmektedir (Yolcu ve Kartal, 2010).

Eğitimin üzerinde uzlaşılan ortak bir tanımı olmamasına rağmen, mevcut tanımların odak noktasının bireylerin gelişim süreci olduğu açıktır. Buna göre, eğitim sürecinin amaçları çerçevesinde öne çıkan hususlar, bireylerin doğuştan gelen yeteneklerini keşfetmeleri ve kişilik özelliklerini geliştirmeleri; eğitim insanlığa hizmet ve hayatları süresince devamlılık gösteren bir olgu olarak ele alınmaktadır (Şişman, 2019). Eğitimin ortak ve değişmez bir tanımını yapmak zor olsa da temelde hayatın daha iyi bir şekilde gelişmesi için nasıl iyileştirilebileceği ile ilgilendiğini söylemek mümkündür.

“Çocuklara ve gençlere gerek okulda gerekse okul dışı ortamlarda gerekli bilgi, beceri ve zihniyetleri edinmeleri ve kendilerini geliştirmeleri için doğrudan veya dolaylı olarak yardım etme” olarak tanımlanan eğitim, zihinsel, duygusal bireylerdeki kinetik ve sosyal değişimleri tüm boyutlarıyla iyileştirmeyi amaçlar. Buna göre, tüm eğitim faaliyetleri belirli hedeflere ulaşmak ve bu amaca hizmet eden işlevleri yerine getirmek için planlanır. Eğitim farklı kavramlarla birlikte ele alındığında zengin bir amaç ve işlev çeşitliliğine sahiptir. Bu amaç ve işlevleri bireysel, toplumsal, kültürel, siyasal ve ekonomik olarak kategorize edilebilir (Şişman, 2011).

Bireyler, temel olarak eğitimle şekillenen toplumsal yapıyı oluşturmaktadır. Bu anlamda eğitim, toplumların gelişmesinde ve varlıklarını sürdürme çabalarında önemli bir rol oynamaktadır (Özdemir ve Kaplan, 2017). Her toplumun kısa vadeli ve uzun vadeli

hedefleri vardır. Bireylerin ve toplumların geleceğini şekillendiren eğitim sisteminin, toplumların bu kısa ve uzun vadeli hedeflere ulaşmasını sağlayan temel bileşenlerden biri olduğuna inanılmaktadır (Demir, 2017). Bir sosyal bilimler alanı olan “eğitim” kavramı ile belirli amaçlara ulaşmak için birbiriyle ilişki içinde olan unsurlara dayalı bir bütünlük olarak tanımlanan “sistem” kavramının birleşmesi ile ortaya çıkan eğitim sistemi, toplumsal bir yapı olarak ele alınabilir (Şişman, 2019).

Eğitim, toplumların sürdürülebilir kalkınmasında önemli bir role sahiptir. Bu nedenle ülkelerin eğitim sistemlerini etkin ve verimli bir şekilde organize etmek elzemdir (Kara, 2020). Karip ve Köksal'a (1996) göre, toplumun bilgi açısından değişen ihtiyaçları, yetkililerin bu sistemlerin kalitesini iyileştirmelerini gerektirmektedir. Bu nedenle, Kaya'nın (2008) da belirttiği gibi, eğitim durağan bir yapıdan çok sürekli gelişen bir organizma olarak görülmelidir. Bu anlamda toplumsal, yasal, siyasi veya ekonomik değişimler Türk eğitim sisteminde modern çağın taleplerini karşılamaya ve mevcut sorunlara çözüm üretmeye yönelik çalışmalara sebep olabilmektedir.

Gedikoğlu (2005), Türk Eğitim Sisteminin önceki yasal düzenlemelerle şekillenen yapısı ve mevcut işleyişi nedeniyle birtakım sorunlar yaşadığını iddia etmektedir. Örucü (2014) de benzer şekilde çalışmasında, Türk Eğitim Sisteminin sorunlarının eğitim alanındaki paradigma değişiklikleri nedeniyle sayıca arttığını ve giderek karmaşıklaştığını vurgulamıştır.

İlgili literatür, eğitim sisteminde var olan sorunların kaçınılmaz olarak birbiriyle ilişkili olması nedeniyle bağımsız olarak tartışılmayacağını ve toplumun tüm kesimlerini ve alanlarını etkileme potansiyeline sahip olması nedeniyle eğitimin parçalı bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini öne sürmektedir (Açıkgenç, 2009). Diğer bir deyişle, eğitimin her kademesinde meydana gelen bir sorun ve bu sorunu çözmek için yapılan değişiklikler toplumun tüm alanlarını etkileyebilir. Eğitim sistemlerindeki temel sorun alanlarının belirlenmesi ve mevcut sorunlardan etkilenen ya da etkilenmesi muhtemel olanların görüşleri alınarak tespit edilen eksikliklerin giderilmesi esastır (Neyişçi vd., 2020).

2.1.2. Öğretim

Eğitim faaliyetlerinin önemli bir aracı olarak görülen öğretim, eğitim sürecinin eğitim kurumlarında, belirli bir plan dahilinde ve programlı biçimde gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Akbulut ve Aslan, 2022; Demirel, 2015). Birey doğduğu andan itibaren çevresiyle etkileşime girerek hayatını devam ettirebilmek için farklı bilgi, beceri ve

davranışlar öğrenmektedir. Bireyin yaşamının her kademesinde öğrenme faaliyetleri yer almaktadır (Arı, 2004). Başlangıçta belirli bir plan ve program olmadan yürütülen öğrenme etkinlikleri, bireyin okula başlamasıyla birlikte programlı, kademeli ve bilinçli bir duruma dönüşür. Birey okulda ve okul dışı ortamlarda öğrendiği bilgileri kullanarak hayatına yön verir. Belli seviyelerde mesleki eğitim veren okullardan mezun olan bireyler bu işleri yapabilecek kapasiteye sahiptir. Ancak geçmiş yüzyıllardan farklı olarak bireyin okuldan mezun olduğu bilgisiyle sürekli bir işte çalışması artık mümkün değildir (Merriam ve Brockett, 2011). Bunun sebepleri arasında teknolojinin ve iş ortamlarında kullanımının hızla gelişmesi ve insan gücüne olan ihtiyacın azalması sonucunda bireylerin bu konuda yeni beceriler kazanma zorunluluğu; işe kabul edilecek kişilerin beklentisi, birkaç konuda uzman olmaları, küresel hareketlilik nedeniyle farklı yerlerden iş başvurusu alabilmeleri vb. olabilir.

Günümüzde 21. yüzyıl becerilerinin daha çok tartışılması ve önemsenmesi yaşam boyu öğrenmeyi kilit bir rol haline getirmektedir (Elias ve Merriam, 2005). Bireylerin sürekli ve hızla değişen çağın gerekliliklerine ayak uydurabilmeleri için kendilerini sürekli geliştirmeleri, uzmanlık alanlarındaki gelişmelere ilişkin bilgi ve beceriler edinmeleri, farklı alanlarda yeni bilgi ve beceriler öğrenmeleri ve rekabette geri kalmamaları gerekmektedir. Bu bağlamda da hayat boyu öğrenme kavramı ortaya çıkmıştır.

Hayat boyu öğrenme, eğitimin tüm olanaklarını bir bütün olarak geliştirmeye yönelik örgün ve yaygın eğitimin tüm çabalarını kapsayan dinamik bir kavramdır (Güleç vd., 2012). Tüm bu tanımlar kapsamında yaşam boyu öğrenme, bireyin geniş kapsamlı gelişiminin ve kendini gerçekleştirmesinin maksimum düzeyde olmasına odaklanmaktadır. Doyle'a (1992) göre, eğitimin temel amacı öğrencileri yaşam boyu öğrenmeye, yani öğrenmeyi öğrenmeye hazırlamaktır. Yaşam boyu öğrenme kavramı, insanların belirli bir alanda bilgi, beceri ve yeterliliklerini geliştirmek için yaşamları boyunca seçtikleri etkinlikler olarak tanımlanmaktadır (Field, 2010). Avrupa Komisyonu (2000), yaşam boyu öğrenmeyi; bireylerin kişisel, sosyal ve kurumsal boyuttaki bilgileri, yeterlilikleri ve becerileri geliştirebilmek adına yaşam süresince yaşanan amaçlı öğrenme uygulamaları olarak tanımlamaktadır (Brass vd., 2012). Knapper ile Cropley (2000) ise hayat süresince öğrenebilen kişiler, başkalarının kendileri için plan yapmasını beklemek yerine kendi öğrenmelerini planlayan ve değerlendiren aktif bireylerdir. Akranlarından ve öğretmenlerinden öğrendikleri bilgileri farklı kombinasyonlarda hem formal hem de informal ortamlarda kullanabilecek kadar zekidirler ve farklı durumlar için farklı öğrenme

stratejileri oluşturma becerisine sahiptirler (Kaplan, 2016). Olssen (2006) yaşam boyu öğrenmeyi bireysel ihtiyaçlara, koşullara, ilgilere ve öğrenme becerilerine dayalı devam eden bir öğrenme süreci olarak tanımlamaktadır.

Teknolojinin sağladığı avantajların hızlı ilerlemesi, etkisini her konuda gösterdiği gibi öğretim konularında da gösterebilir. Öğretmenler, öğretime çeşitlilik katmak ve öğrenci motivasyonunu arttırmak için teknolojiyi, bilgisayarlar ve web programları aracılığıyla öğretim ve öğrenme sürecine entegre edebilirler.

2.1.3. Fen Bilimleri Öğretimi

İngilizceden “bilim” olarak çevrilen fen bilimleri, elde edilen bilgiler doğrultusunda kâinatı keşfetmeyi ve anlamlandırmayı amaç edinen bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 1999). Fen bilimleri dersi öğretim programı ise fen bilimlerini “fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir” şeklinde tanımlamaktadır (MEB, 2018). Fen bilimleri öğretimi ise bireylere bilimsel düşünme (Ateş, 2019) ve çevreye uyum sağlama becerisi kazandırmayı (Taş, 2010), günlük hayat problemlerine çözüm üretebilen bireyleri yetiştirmeyi (Aktaş, Aktaş ve Kalaycı, 2020) amaçlayan bir disiplin olarak tanımlanmaktadır.

Fen bilimleri, dünya çapındaki okullarda temel bir ders olarak öğretilir. İçerik ve konu sıralaması aşağı yukarı benzer olsa da her ülke benzersiz kültürel ve politik etkilerin bir sonucu olarak farklı yollarda gelişmiştir. Sadece mevcut uluslararası fen bilimleri eğitimi içeriğini ve pedagoji müfredatını incelemek değil, aynı zamanda her ülkeyi bu noktaya götüren gelişimsel yolu anlamak da önemlidir (Özcan ve Koştur, 2019). Birçok ülke gibi Türkiye de fen bilimleri öğretimine özel ilgi ve önem göstermektedir.

Fen bilimleri eğitimi, değer ve niteliklerle birleştirilmiş bilgi, beceri ve eylemlere sahip insan yetiştirmeye odaklanmalıdır. Eğitim programları aracılığıyla bilgi, değerlendirme ve yeterliliklerin faydaları incelenirken, yeterlilikler ve değerlendirmeler bu bilgi, beceri ve davranışlar arasında bütünlük sağlayan bir bağlantı ve köprü görevi görür. Fen bilimleri eğitiminin en kritik amaçlarından biri, öğrencilere fen bilimleri programlarında yer alan konularla ilgili bilgi ve beceri kazandırmaktır. Bu bilgiler kavram ve teorilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin kavramları doğru anlamaları ve karşılaştıkları problemlerin çözümünde bu kavramları kullanabilmeleri önemlidir (Altınok ve Tunç, 2013).

Öğrenme sürecinin planlı, programlı ve verimli bir şekilde yürütülmesi için bir müfredat ihtiyacı vardır. Müfredat, bireysel gelişimin belirli bir dönemde durmadığı, sürekli devam ettiği temeliyle donatılmıştır. Bu nedenle bireylerin gelişimsel özellikleri dikkate alınarak her yaşta destekleyici önlemler önerilmektedir. Son otuz yılda dünyada fen öğretim programlarında yapılan yenilikler ve değişiklikler fen bilimleri öğretiminin yapılıp yapılmayacağına ve nasıl öğretilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir (Saban vd., 2014).

1990'lı yıllarda teknolojik ve bilimsel dönüşümler sonucunda MEB müfredat geliştirme çalışmalarını yeniden gündeme getirmiştir. Aynı yıl başlatılan Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, müfredatın, öğretim materyallerinin ve ders kitabının daha verimli hale getirilmesini amaçlamıştır (Gözütok, 2003). 1990'larda fen eğitimi daha çok 1950'ler öncesi müfredatların fen eğitimi yaklaşımına dayalı olup öğretim ağırlıklı olarak kitap okumaya ve sözel yöntemlere odaklanmaktadır (Yılmaz ve Morgil, 1992). Diğer müfredat geliştirme çabalarından farklı olarak, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü (ERDD) tarafından derinlemesine bir fen eğitimi müfredatı (kimya, fizik, biyoloji) geliştirilmiştir. Diğer programlardan farklı olarak bu programda sadece genel amaçlara ve konulara yer verilmemiştir. Bu müfredatta, öğretmen-öğrenci etkinlikleri ve değerlendirme sürecini içermenin yanı sıra her konu için amaç ve hedefler belirlenmiştir. Program geliştirme sürecinde derslerin genel amaçları belirlenirken, teknoloji ve bilim alanındaki gelişmeler, ihtiyaç analizi raporları, uzman görüşleri, dünyadaki ve Türkiye'deki mevcut müfredat ve kitaplar da dikkate alınmıştır. Hedefler ve davranışlar, öğrencilerin bilgileri günlük yaşamda kullanmalarını sağlayacak şekilde belirlenmiştir. Dolayısıyla bu çaba öğrencilerde ezberi azaltmayı amaçlamıştır. Ayrıca konu içeriklerine göre gezi, gözlem, deney gibi etkinlikler önerilmiştir. Kısacası, bu öğretim programı ağırlıklı olarak öğrencileri daha aktif kılacak şekilde beş duyularını kullanmalarını sağlayacak yöntemlere odaklanmıştır (Ünal vd., 2004).

Fen eğitiminin ortaöğretim düzeyinde olduğu gibi ilköğretim düzeyinde de geliştirilmesi için çaba sarf edilmesi gerekliliği ABD başta olmak üzere birçok ülkede gündeme getirilmiş ve bu ülkeler bu eksikliği gidermek için çaba sarf etmektedirler. Birçok Avrupa ülkesinin yanı sıra ülkemizde de ABD'de geliştirilen ilköğretim fen bilimleri müfredatı ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. İlköğretim düzeyinde geliştirilen bu programla ilgili Türkiye'deki uygulamalara bakıldığında konu ile ilgili ilk çalışmaların 1998 yılında yapıldığını söylenebilir. Öncelikle çağdaş fen eğitimi yaklaşımına uygun olarak fen eğitimi müfredatının içeriği hazırlanmıştır. Bu program ortaokullarda 1970-1971 öğretim yılından

başlayarak kademeli olarak uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 1974). Bu program değerlendirilmiş ve bu programın modern fen eğitimi anlayışına dayalı olmadığı görülmüştür. Bu nedenle ortaokullar için yeni bir fen öğretimi programı geliştirmek üzere 1973 yılında “Fen Eğitimi Geliştirme Bilim Komisyonu” bir çalışma grubu oluşturmuştur (Demirbaş, 2001). İlk olarak, bu çalışma grubu ile ABD'de geliştirilen SCIS ve ESS gibi bazı programlar analiz edilmiştir. Türkiye şartlarına uygun bulunan bazı bölümler seçilerek “Bütünleşik Fen Müfredatı” adı altında yeni bir program oluşturulmuştur (Asarkaya, 1981). Bu program ilk olarak 1974-1975 öğretim yılında Ankara'daki bazı ortaokullarda uygulanmıştır.

1997 fen öğretim programında fen ders saatlerine ilişkin bazı düzenlemeler yapılmıştır. Bu program 15 yıl süre ile uygulanmış ve 1992 yılında Fen Bilgisi Eğitimi Müfredatı ile kaldırılmıştır.

Bu müfredat 1992-1993 öğretim yılından itibaren tüm ilköğretim sınıflarında kademeli olarak yürürlüğe girmiştir. Diğer müfredatlardan farklı olarak bu müfredat uygulayıcılar için bilgilendirici ve daha detaylı açıklamalar içermektedir. Örneğin dersin işlenişine ilişkin bölümde örneklere, değerlendirme bölümünde ise değerlendirme sorularına yer verilmiştir (Çelenk vd., 2000).

1997 Fen Bilimleri Öğretim Programında 1968 Fen ve Doğa Tarihi Öğretim Programına göre bazı dikkat çekici farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklardan bazıları şunlardır (Dindar ve Taneri, 2011):

- İçeriği 1968 müfredatına göre daha zengindir. Bu nedenle daha çok bilimsel içerik öğretimine ağırlık verildiği için bilimin çevresel, teknolojik ve sosyal boyutlarının öğretiminde yetersiz görülmektedir.

- 1968 müfredatında 4. sınıf düzeyinde beş, 5. sınıf düzeyinde dört bölüm yer almaktadır. 1992 müfredatında 4. sınıf ve 5. sınıf seviyesinde sekizer bölüm bulunmaktadır. Bu nedenle 1992 öğretim programında bölüm sayısı daha fazladır.

- 1968 müfredatına göre 1992 yılında 4. sınıf düzeyinde “İnsan ve Çevre”, “Işık”, “Elektrik” ve “Enerji” gibi bölümler eklenmiştir. 1968 müfredatında yer alan “Çevremizdeki Su ve Hava” 1992 müfredatında yer almamıştır.

- 1992 öğretim programına 1968 yılına göre 5. sınıf düzeyinde “Canlıların Çeşitliliği”, “İnsan ve Çevre”, “Ses”, “Işık”, “Isı”, “Elektrik” gibi bölümler eklenmiştir.

Ayrıca 1968 öğretim programında yer alan “Zengin Kaynaklarımız” ve “Sağlıklı Büyüme ve Yaşam” başlıklı bölümler 1992 programında yer almamıştır.

- 1968 öğretim programında etkinlik ve deney konularına yer verilmemiştir. 1992 öğretim programında fen konuları laboratuvar yöntemiyle işlenmiştir. Bu nedenle 1992 öğretim programında yer alan “araç kullanmanın önemini kavrama ve beceri kazanma” gibi kazanımlar yer almıştır.

- 1968 müfredatına göre 1992 müfredatında öğrencilerin daha aktif olmalarını sağlayacak etkinlikler yer almıştır. Ancak bu müfredat daha çok bilimsel etkinliklere ağırlık verilmiş ve teknoloji ile ilgili etkinlikler açısından eksik görülmüştür.

Modern fen eğitimi programlarının kaldırılmasından sonra geliştirilen fen eğitimi programlarında, ders içeriğinin amaçları, öğretim yöntemleri, kullanılacak öğretim materyalleri, değerlendirme süreçleri, öğrenci özellikleri ve öğretmenlerin sahip olması gereken nitelikler hakkında ayrıntılı bir açıklama yapılmamıştır. Ayrıca bu programları uygulayacak öğretmenlere eğitim verilmemiş, deneme ve revizyona yönelik bir çalışma yapılmamıştır. Dolayısıyla bu öğretim programlarının klasik fen öğretim programlarına çok benzediği görülmüştür (Demirbaş, 2001).

2.1.4. Fen Bilimleri Öğretiminde Benimsenen Yaklaşımlar

Fen bilimleri dersi öğretim programı; öğrencilerin öğretim sürecine katılımını destekleyen, kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlayan, öğrenilen bilgilerin günlük hayatta uygulanabilir olmasına imkân tanıyan bir öğretim ortamının geliştirilmesi için fen bilimleri dersi öğretiminde araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejinin benimsendiğini belirtmektedir (MEB, 2018).

Fen Bilimleri öğretim programlarında çözünme, eşit kollu terazi dengesi ve ağırlık ile alakalı öğretimin ezber olmadan, akıl ve düşünme becerisi gelişimine katkıda bulunacak biçimde verilmesinin lazım olduğu gözlenmiştir. Hem de katı maddelerin katılarla ve sıvılarla, sıvı maddelerin sıvılarla karışımıyla ortaya çıkan farklılıklar; terazi dengesi, ağırlık ve kütle gibi konuların işlenmesi anında kavram yanılgısına mahal vermeyecek biçimde, öğrenci seviyesine göre olan uygulamalar kullanılması uygun bulunmaktadır (Yeşilyurt, 2004).

Türk eğitim tarihindeki ilk fen dersleri, kısmen bilime, kısmen de Batı'nın teknoloji ve teknik bilgisine atıfta bulunmuştur. Osmanlı devletinin sonraki dönemlerinde eğitim ve

bilim öğretimi alanında bilim, pozitif bilimleri kapsamıştır. Pozitif bilimlere ilk atıfta bulunan Kâtip Çelebi aynı zamanda bilim ve bilimsel düşünceyi (bilimin uygulamalı bir alanı olarak) ilk kez dile getiren ve bilimin ürettiği skolastik üslubun terk edilmesini öneren kişidir (Adıvar, 1982). Klasik okullarda (Medrese) fen ve fen bilimleri gibi dersler, pozitivist bilme ve bilgi üretme biçimlerine dayalı dersleri ifade eder. Bunlar bugün doğa bilimleri veya fizik, kimya, biyoloji ve fizyoloji olarak bildiğimiz şeylerdir. Örneğin Ali Suavi, 19. yüzyılda (Tanzimat Dönemi) öğretim programlarını tartışırken “günümüzde bilimin tüm öğrenciler tarafından bilinmesi gerektiğini” vurgulamıştır (Ülken, 1992). Buna göre eğitim kavramı uygulamalı bir bilim alanı olarak ele alınmaktadır (Koçer, 1987).

Bilindiği gibi pozitivism, 19. yüzyılda Batı'da ortaya çıkan etkili bir bilim felsefesidir. Batı'da geliştirilen pozitivist epistemolojinin altında yatan hareketler, gelişen skolastik bilgi biçimleri, karşı olgusal ve rasyonel doğa anlayışı ve bilgi yaratma biçimlerine dayanmaktadır. Çalışmada ilk dönemlere ilişkin pozitivist bir yaklaşım, deneysel ve olgusal bilime yönelmek anlamına gelmektedir. 19. yüzyıl öncesinde Osmanlı devlet adamları ve düşünürleri Batı'da ortaya çıkan bu paradigma değişiminin farkına varmışlardır (Özlem, 2002). Bu etkileşim sonucunda pozitivist düşünceler 19. yüzyılda Osmanlı'ya girmiş ve özellikle okul programları ile uygulamalı fen ve matematik dersleri programlarını derinden etkilemiştir (Gök, 1999).

Eğitimi ve bilimi ve özellikle siyaseti etkileyen pozitivist düşünce, zaman zaman kaymalar olsa da Comte'un klasik pozitivismi olarak kaldı. Cumhuriyet döneminde klasik pozitivism, 1950'li yıllara kadar her alanda ve özellikle öğretim programlarında yüzeysel olarak etkili olmuş, ardından Anglo-Sakson pozitivism daha da yaygınlaşmıştır (Özlem, 2002).

Fen bilimleri dersi öğretiminde öğretim programı tarafından benimsenen, sonuçtan çok sürece önem veren ve bireylerde üst düzey düşünmeyigeliştirmeyi hedefleyen araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi yapılandırmacı yaklaşım esas alınarak geliştirilmiştir (Lim, 2001).

2.1.5. Yapılandırmacı Yaklaşım

“Bilgi ve öğrenme nedir?” soruları üzerinde yoğunlaşan yapılandırmacı yaklaşım (Gümüş, 2023), bireyin ön öğrenmelerinin yeni öğrenmelere temel oluşturmasını hedeflemektedir (Aykaç, 2016). Bu doğrultuda birey öğrenme sürecinde aktiftir ve bilginin zihinde yapılandırılması birey tarafından gerçekleştirilir (Ün Açıkgöz, 2005).

Yapılandırmacılık üç kategoriye ayrılabilir: pedagojik, psikolojik ve epistemolojik. Pedagojik yapılandırmacılık çoğunlukla öğrenmeyle ilgilidir, psikolojik yapılandırmacılığın sonuçlarına dayanır ve öğrencilere pratikte var olan bilim bilgisini, Kuhn'un terimleriyle “normal bilim” bilgisini vermeyi amaçlar. Pedagojik yapılandırmacılığın önerileri, epistemolojik yapılandırmacılığın Türkiye'de ve dünyada takip edilen ilerici önerileridir (Ünder, 2010). Psikolojik yapılandırmacılık bir öğrenme kuramıdır. Çocukların kavramsal şemaları ve inançları nasıl oluşturduklarını ve nasıl öğrendiklerini (bilgilerini yapılandırdıklarını) açıklamaya çalışır. Genel olarak Piaget ve Vygotsky'nin öğrenme teorilerini ifade eder. Epistemolojik/radikal bir görüş olarak yapılandırmacılık, özne-nesne ilişkisinin rolü, bilgi, hakikat, gerçeklik, bilimsel teoriler, bilimsel yöntemler ve gözlem gibi konularda, bilen ile bilinen arasındaki ilişkide problemler oluşturan ve bunların hangileri olduğunu ortaya koyan birtakım hipotezler önerir. Radikal yapılandırmacı yaklaşıma göre özne, bireysel deneyim sınırlarını aşamaz ve özne için kendi öznel deneyiminden başka bir dünya yoktur (Glaserfeld, 2004). Ayrıca bilgi, duyular veya iletişim yoluyla pasif olarak alınmaz. Bilen özne tarafından aktif olarak inşa edilir. Epistemolojik/radikal bir yaklaşım olarak yapılandırmacılık, Glaserfeld'in (2004) sözleriyle özne tarafından aktif olarak inşa edilen inançlar veya kavramlar ile gerçeklik arasındaki bağı koparır. Bilginin öznellik boyutunu ısrarla vurgular ve inançlarla ilişkilendirir. Bu nedenle epistemolojik/radikal yapılandırmacı yaklaşım, postmodernist ve post pozitivist alandadır. Öğrencilerin yaklaşım, post modern/ post pozitivist epistemolojiye dayalı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım ve özellikle epistemolojik olarak ortaya çıkan radikal yapılandırmacılık, öğretme ve öğrenme süreçlerine vurgu yapmaktan çok, bilmenin ne olduğunu ve nasıl elde edildiğini vurgular (Fosnot, 2005).

2000'li yıllarda hem siyasetçiler hem de MEB yetkilileri yeni müfredatın temelini oluşturan yapılandırmacı yaklaşımın pozitivist bilimi sorguladığını beyan etmişlerdir (Birinci, 2006). Olaylar ve olgular arasındaki bağlantının olasılıksal olduğunu ve pozitivistin ilkelerinin evrenselci ve yasaklayıcı olması nedeniyle bilimsel determinizme savaş açıldığını da belirtmişlerdir (Birinci, 2006).

Yapılandırmacı öğrenme görüşü, 1980'den beri bilimde müfredat düşüncesi üzerinde en belirgin etkiye sahip olmuştur (Wubbels ve Brekemans, 1997). Bu görüşün, gerçekleri ve formülleri hatırlamak yerine öğrencilerin bilimi anlamalarına odaklanan yeni öğretme ve öğrenme yaklaşımlarının geliştirilmesi için önemli sonuçları vardır. Öğrenmeye yönelik

yapılandırmacı yaklaşım, öğrenenin kendi bilgisini anlamı müzakere ederek oluşturduğu fikrine dayanır. Tobin ve Tippins (1993), yapılandırmacılığın, öğrenci öğrenmesini en üst düzeye çıkararak bir sınıf oluşturmak için bir referans olarak kullanıldığını öne sürmüştür. Böyle bir sınıfta öğretmen, öğrencilerin bildiklerini hesaba katar, öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimleri en üst düzeye çıkarır, böylece anlam üzerinde müzakere edebilirler ve öğrenmenin inşa edildiği çeşitli duyuşal deneyimler sağlar. Duit ve Confrey (1996), yapılandırmacı bir bakış açısıyla okul fen ve matematiğinde öğrenmeyi geliştirmek için müfredatı yeniden düzenlemek ve öğretmek için matematik ve fen eğitimcileri tarafından paylaşılan aşağıdaki beş varsayıma dikkat çekti: Birincisi, genellikle fen ve matematiğin uygulanabilirliğine daha fazla vurgu yapılır. İkincisi, müfredatı bilim ve matematikle ilgili meta-bilgi konularının girilmesi gereklidir; üçüncüsü, öğrencilerin günlük kavramlarını söndürmek imkansızdır ve tavsiye edilmez; dördüncüsü, yapılandırmacı yaklaşımlar öğrenci merkezlidir ve beşinci olarak, sınıf etkileşiminin normları ve kalıpları, reform çabalarının etkililiği üzerinde temel bir etkiye sahiptir. Ayrıca, bilim ders kitapları dahil olmak üzere yeni medya geliştirme, geleneksel içerik yapılarını gözden geçirme ve bir dizi yapılandırmacı öğretim stratejisi kullanma açısından yenilik süreçlerinin uygulanabileceğini öne sürdüler.

Yager (1995) tarafından bildirilen bir çalışmada öğretim ve öğrenme için yapılandırmacılığın sonuçlarının çok net bir örneği verilmiştir. Bu çalışma, bilim, teknoloji ve toplum (STS) öğretim yaklaşımına odaklanmıştır ve reformu uygulamada öğretmenlere yapılandırmacı yaklaşımı tanıtmak için hizmet içi ve diğer eğitim programları aracılığıyla çalışır. Araştırmanın amacı hem öğretmen değişikliklerini hem de öğrenci öğrenme çıktılarını keşfetmektir. Yager çalışmasında, yapılandırmacı programa dahil olan 133 öğretmeni başka bir hizmet içi eğitim programına katılan ancak yapılandırmacı ilkeleri kullanmayan 48 öğretmenle karşılaştırdı. Sonuçlar, yapılandırmacı ilkeleri kullanan öğretmenlerin öğretmen güveninin arttığını, yapılandırmacı teknikleri kullanma düzeylerinin yükseldiğini ve daha fazla öğrenci merkezli sınıflara sahip olduğunu göstermiştir. Öğrenci başarısı açısından, 105 daha geleneksel sınıfta önemli farklılıklar vardı. Yapılandırmacı sınıflardaki öğrenciler şu alanlarda geleneksel sınıflardaki öğrencilere göre önemli bir avantaja sahipti: kavram, süreç, uygulama, yaratıcılık, tutum ve dünya görüşü alanı. Başka bir deyişle, öğrenciler test edilen altı alanın hepsinde daha yüksek puanlara sahiptir.

Yager'in çalışması, yapılandırmacı öğretimin kullanımı için hem öğretmenlere hem de öğrencilere önemli faydalar gösteriyor gibi görünüyor. Öğretmenler daha fazla güven sergilerken, öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkileri oldu. Yager'in çalışması çok inandırıcı çünkü yapılandırmacı öğretime ilişkin diğer çalışmalardan daha geniş bir popülasyonla çalıştı ve nitel bir yöntemin ek faydasını sağladı. Bu, daha geleneksel eğitimciler ve okul bölgeleri ile çalışırken onlara yapılandırmacı öğretimin hem öğretmeyi hem de öğrenmeyi nasıl geliştirebileceğini ölçülebilir bir şekilde göstererek çok anlamlı ve yararlıdır.

Yapılandırmacı öğretimin etkililiği, yapılandırmacılığın eğitim üzerindeki etkisi ile açıklanabilir. Yapılandırmacılık, eğitimde önde gelen bir teorik konum haline geldi ve fen eğitiminde güçlü bir itici güç haline geldi (Tobin, 1993). Yapılandırmacılığın cazibesi, öğrenme ve öğretme deneyimlerini anlamak ve yorumlamak için makul, işlevsel bir çerçeve sunmasıdır; bu şekilde yapılandırmacılık, "öğrenci öğrenimini en üst düzeye çıkaran bir sınıf oluşturmak" için güçlü bir teorik referans görevi görür (Tobin ve Tippins, 1993).

Wheatley (1991), problem merkezli öğrenme yaklaşımını kullanan bir yapılandırmacı öğretim modeli önermiştir. Wheatley (1991), Kozmetsky'nin (1980) "her öğrencinin bilgiyi faydalı problem çözüme şemasına göre düzenlemesine izin verecek kendi kavramsal yapılarını oluşturmaya teşvik edilmesi gerektiğini" belirten alıntısını aktarır. Wheatley, öğretmenin rolünün "müzakere yoluyla teşvik edici ve motive edici deneyimler sağlamak ve kişiselleştirilmiş şemanın inşasında bir rehber olarak hareket etmek" olduğunu öne sürdü. Bu problem merkezli öğrenme yaklaşımının üç bileşeni vardır: görevler, gruplar ve paylaşım. Wheatley (1991), öğrencilerin ön bilgilerine dayalı olarak görevlerin seçimi konusunda daha fazla ayrıntıya giriyor ve görevlerin aşağıdaki 10 özelliği içermesi gerektiğini söylüyor:

1. Başlangıçta herkes tarafından erişilebilir olmalı,
2. Öğrencileri karar vermeye davet etmeli,
3. "Ya olursa" sorularını teşvik etmeli,
4. Öğrencileri kendi yöntemlerini kullanmaya teşvik etmeli,
5. Tartışma ve iletişimi teşvik etmeli,
6. Kalıplarla dolu olmalı,

7. Bir yere götürmeli,
8. Sürpriz unsurlarına sahip olmalı,
9. Keyifli ve genişletilebilir olmalıdır.

2.1.5.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Öğeleri

Wheatley'in (1991) öğrenmeye yönelik problem merkezli yaklaşımı, birçok öğretmenin hâlihazırda kullandığı veya mevcut öğrenme etkinliklerini buna uyacak şekilde uyarlayabileceği basit ve açık uçlu bir yaklaşımdır. Wheatley'in modelinin avantajı, öğrencilerin problemleri nasıl çözdüklerini anlamak için kullandıkları üstbilişsel becerilerin, sınıftaki diğer kişiler tarafından kullanılanlarla karşılaştırılabilmesidir.

Scott ve arkadaşları (1987), yapılandırmacı bir öğretim dizisinin aşağıdaki gibi üç aşamadan oluşabileceğini öne sürdüler:

Aşama 1: Öğrencilerden fikirlerin ortaya çıkarılması. Öğretim yönlendirme veya bir soru ile başlar (öğrenci fikirlerini keşfetmeyi, öğrencilerin fikirleri arasındaki farklılıkları tartışmayı, deneyler yapmayı ve gözlemlenen olguları açıklamaya çalışmayı içerir). Öğrenciler genellikle kendilerinin ve başkalarının bakış açılarının farkına varırlar. Bu, çalışmanın bağlamını tanıtarak ve umarız takip edeceklerine ilgi uyandırarak gelecek çalışma için gerçekten sahne hazırlar.

Aşama 2: Fikirlerin yeniden yapılandırılması ve uygulanması. Yeniden yapılandırma aşamasında, öğrencilerin fikirleri açıklığa kavuşturulabilir, sorgulanabilir ve başkalarıyla tartışılarak paylaşılabilir veya öğretmen, doğrulamayan bir deney veya gösteri kullanarak kavramsal çatışmayı teşvik edebilir. Sonuç olarak, bu aşamada öğrencilere yeni kavramları hem tanıdık hem de yeni durumlarda kullanarak pekiştirme ve pekiştirme fırsatı verilir.

Aşama 3: Fikirlerdeki değişimin gözden geçirilmesi. Öğrenciler, ünitenin başında yeni düşünceleri ile ilk düşünceleri arasında karşılaştırmalar yaparak fikirlerinin nasıl değiştiğini yansıtmaya davet edilir.

Öğrenme döngüsü yaklaşımı, kavramsal değişimi artırmanın bir yolu olarak önerilmiştir (Stepans vd., 1988). Bu modelde keşif, terim tanıtımı ve kavram uygulaması olmak üzere üç aşama vardır. Gallos ve arkadaşları (2001), öğrenme döngüsü modeliyle ilgili fen sınıflarında öğretimin altı adımını şu şekilde oluşturmuştur:

1. Önceki günlerin çalışmalarını gözden geçirmek, kontrol etmek ve gerekirse yeniden öğretmek,
2. Yeni akademik içerik veya beceriler sunmak,
3. İlk ama rehberli öğrenci uygulaması sağlayın ve anlayıp anlamadığını kontrol etmek,
4. Sürekli geri bildirim ve düzeltmeler sağlamak,
5. Öğrencilere bağımsız uygulama fırsatları sağlamak,
6. Haftalık ve aylık incelemeler yapmaktır.

Birinci ve ikinci adımlar, öğretmen kısa bir inceleme başlattıktan veya son oturum aktivitelerini kontrol ettikten sonra, yeni bilgilerin kısa bir sunumunu veya bir mini dersi içerecek olan öğrenme döngüsünün genel ders aşamasında birleştirilecektir. Koltuk çalışması etkinliği olarak bilinen ikinci aşama, öğrencilerin sınıfta dolaşan öğretmenle problemler, sorular veya etkinlikler üzerinde çalışmasından oluşur ve bir saatlik veya bir buçuk saatlik oturumlarda iki veya daha fazla uygulanmalıdır. Koltuk çalışması etkinliği, öğretmenin geri bildirim ve düzeltmeler yaptığı (adım 4) ardından rehberli öğrenci uygulamasıdır (adım 3). Bunu, öğrencilerin ev ödevleri yoluyla bağımsız uygulamaları takip eder (adım 5). Rehberli etkinlik aşamasında öğrenciler, her grubu izleyecek olan öğretmenden yardım almaya devam ederken becerilerini uygulayacak ve diğer öğrencilerle tartışmalar yapacaktır. Bu öğrenme döngüsü yaklaşımında, koltuk çalışması aşaması, ders içeriğinin zorluk seviyesinde gelişen döngüsel ve artımlı olabilir. Son olarak, öğretmen koltuk çalışması etkinliğini sonlandırır ve tüm akademik alıştırmanın kapanışını gerçekleştirir (4. adım) veya öğrencilerin karşılaştığı öğrenme güçlüklerini tartışır.

2.1.5.2. Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrenci Roller

Uzun yıllar boyunca eğitim, mezunların bilgilerini çalışma bağlamındaki karmaşık sorunları çözmek için yeterince uygulayabilmelerine yol açmadığı için sıklıkla eleştirilmiştir (Gijbels vd., 2006). Bu sorunun çözümüne yönelik araştırmalarda, yapılandırmacı çerçevenin önemli yönlerini uygulayan öğretim yöntemleri daha fazla teorik temel ve kavramsal kesinlik kazanmıştır (Beerenwinkel ve Arx, 2016). Geleneksel öğretim tasarımlarıyla karşılaştırıldığında, yapılandırmacılığın öğrenme üzerine farklı hipotezleri vardır ve doğal olarak farklı öğretim ilkeleri sağlar. Bu yeni öğretim uygulamaları, öğrenme konusundaki mevcut bilgimizi genişletmek yerine değiştirdiği için radikaldir. Bu nedenle öğretim tasarımcıları, yapılandırmacı felsefeyi eğitim alanında uygulamaya aktarmaya

zorlanırlar (Karagiorgi ve Symeou, 2005). Örneğin, eğitimdeki yeni uygulamalardan doğrudan ve aktif öğretim, bilgi ve becerilerin kazanılmasıyla ilgili hedeflere ulaşmada etkili olabilirken, daha yapılandırmacı yaklaşımlar, üst düzey bilişsel faaliyetlerle ilgili hedeflere ulaşmada daha etkili olabilir.

Yapılandırmacılıkta, Spivey'e (1997) göre öğrenciler, bilinçli süreçleri öğrendiklerini ve anladıklarını etkilediğinden, öğrenciler pasif olarak almak yerine bilgiyi inşa eden yapıcı aktörler olarak görülmelidir. Aktif öğrenme stratejilerini uygulamayı öğrenen öğrencilerden ayrıca daha yararlı ve aktarılabılır bilgi edinmeleri beklenir (Gabrys vd., 1993).

Yapılandırmacı müfredat ancak dört koşulun karşılanması durumunda başarılı olabilir. İlk olarak, küçük grup tartışmasına ve kendi kendini kontrol eden öğrenmeye başlangıç olarak verilen problemler veya ödevler merak uyandırmalı ve öğrenciler tarafından kişisel ilgi alanlarına uygun olarak algılanmalıdır. İkinci olarak, ön bilgileri harekete geçirmek ve yeni öğrenilen bilgileri detaylandırmak küçük grup çalışmasıyla sağlanmalıdır. Üçüncüsü, öğrencilere öğretmenleriyle didaktik konuşmalara katılmaları için yeterli şans verilmeli ve kabul edilebilir çerçeveler sağlanmalıdır. Dördüncüsü, öğrencilerin kendi kendine öğrenme için bolca zamana ihtiyacı vardır ve bu sınırsız olmamalıdır (Schmidt vd., 2009). Yapılandırmacı öğretim uygulamaları iki noktada sorunlu olmakla eleştirilir (Matthews, 2003):

1. Etkililiği ampirik etkililikten yoksundur,
2. Etkililiğine dair ampirik bir kanıt olmadan bu yaklaşımı kullanmak, etkinliği ampirik olarak desteklenen öğretim uygulamalarını kullanmamak anlamına gelir.

Bununla birlikte, yapılandırmacı öğretimin geleneksel öğretime göre daha iyi öğrenme ile sonuçlandığı bulunmuştur ve birçok araştırmacı, eğitimde yapıcı tavırlar yoluyla daha motive edici, heyecan verici ve zorlayıcı bir eğitime işaret etmektedir (Kroesbergen ve Luit, 2005).

Türk eğitim sistemi, yapılandırmacılığın arkasındaki fikirleri 2005 yılında başlayan müfredat değişiklikleriyle hayata geçirmekte ve o zamandan bu yana birçok akademik araştırma ile her alan ve düzeydeki uygulamaların süreç ve sonuçları irdelenmektedir. Özellikle deneysel çalışmalar, yapıcı uygulamaların öğrencilerin ders başarısı ve derse karşı tutumları üzerindeki etkisi hakkında önemli bilgiler vermektedir. Dolayısıyla bunların bir bütün olarak incelenmesi araştırmacılar için önemli bilgiler sağlayabilir.

2.1.5.3. Yapılandırmacı Yaklaşımda Kullanılan Yöntem Teknikler

Bir öğrenme ortamı, insanların bir şeyleri anlamlandırmak ve sorunlara anlamlı çözümler oluşturmak için kaynaklardan yararlanabileceği bir yerdir. Bir ortamı yapılandırmacı yapmak için, öğrencinin anlayışlar oluşturmasına ve öğrenmeyi teşvik etmek ve desteklemek için problem çözmede gerekli olan becerileri geliştirmesine yardımcı olan anlamlı, otantik etkinliklerin önemine işaret eder (Wilson, 1996). Başka bir deyişle, görevlerin anlamlılığı, gerçek yaşam durumlarına özgü problemlerin çözülmesi yoluyla desteklendiğinde motive edici olabilir.

Öğrencilerin çeşitli problemlere uygulanan karmaşık, zengin bilgi yapıları oluşturduğu ortamlar oluşturmak, bağlamsallaştırılmış üst düzey etkinlikler gerektirebilir. Bu tür öğrenme ortamlarında literatür, çeşitli teknolojilerin sınıftaki öğrenme etkinliklerini desteklemek için araçlar olarak işlev görebileceğini ortaya koymaktadır (Wilson, 1996), örneğin, bilgisayar tabanlı sanal ortamlar, bilgi yapılandırma dürtüsünü hafifletebilir. Teknolojinin meyvelerine ulaşmaktan hâlâ çok uzak olan sınıflar nasıl olur? Öğretmenin öğrencilere aktif öğrenme ortamları sunabilmesi için gerekli becerilere sahip olması kaçınılmazdır. Görevlerin ve malzemelerin özgünlüğü çözümlerden biri olabilir.

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının oluşturulmasında bir diğer kritik nokta da sınıf yönetimidir. Sınıfları başarılı bir şekilde yönetmek için iki bileşen çok önemlidir: öğrencileri anlamlı ve ilgili aktif akademik görevlere dahil etmek ve dikkati dağıtan öğrenci davranışlarına yanıt vermek. Öğrenciler ilgili etkinlikle ne kadar meşgul olurlarsa, rahatsız edici öğrenci davranışları o kadar az olacaktır (Marlowe ve Page, 1998). Üst düzey düşünmeyi teşvik etmek, öğrencilerin tahminler, yorumlar ve hipotezler yapmalarını sağlayarak geliştirilebilir ve onları keşfedici öğrenme ve deneylere dahil ederek. Daha üst düzey etkinlikler, örneğin belirsiz bilgi, tartışma ve tartışma, yargılama ve karar vermeyi içerir (Dunlop ve Grabinger, 1996).

İyi yönetilen sınıflar, sağlıklı öğrenme ortamlarının oluşturulmasında önemlidir. Öğrenci davranışını yönetmek her zaman zorlu bir görev olmuştur, ancak bunun arkasındaki felsefe son on yılda değişmiştir (Kauffmann vd., 1998). Kendini sorgulamayı ve dikkatli bir şekilde düşünmeyi gerektirir. Öğretmenler, neyi ve nasıl öğrettiklerinin öğrencilerin rahatsız edici, kafa karıştırıcı veya kabul edilemez bulabilecekleri davranışlarına doğrudan katkıda bulunabileceği gerçeğini göz ardı etme eğilimindedir. Yapılandırmacı öğrenme ortamları, kişinin hem “neyi” hem de “nasıl” öğrendiğiyle ilgilenir. Öğrenmenin "ne" veya sonuçları,

prensip olarak problem çözme veya kötü tanımlanmış durumlarda bilgiyi uygulama becerisi gibi daha yüksek dereceli sonuçlara odaklanır. Yapılandırmacı ortamda öğrenmenin "nasıl" veya prosedürleri, tipik olarak, gerçek veya simüle edilmiş bir ortamda problem çözerek öğrenmeye aktif katılımdır (Kauffmann vd., 1998).

Bloom ve arkadaşları (1999), özel ihtiyaçları olan çocukların sınıf davranışlarını yönetmek için stratejiler araştırdılar. Bir sınıftaki sosyal bağlam ve sosyal aktiviteden yararlanarak yapılandırmacı bir yaklaşım uyguladılar ve çocuklara davranışlarını nasıl yönetecekleri ve topluluğun sorumlu üyeleri olmaları için stratejiler sağladılar. Yazarlar, geleneksel yaklaşımların talepkâr olabileceğini ve çocukları daha fazla izole edebileceğini savunuyorlar. Oysa, sınıf yönetimine yönelik yapılandırmacı bakış açısı, problem çözme, çatışma çözme ve özyönetim davranışını öğrenme ile aktif olarak ilgilenme anlamına gelir ve bu da karşılığında çocuğa bir aidiyet duygusu sağlar.

Aktif öğrenme bağlamları, öğrencileri kendi öğrenmeleri için inisiyatif ve sorumluluk geliştirmeye teşvik eder. Alan, sıralama üzerinde kontrole sahipler ve kendi çalışmalarını izliyorlar. Aktif öğrenme, öğrenciyi öğrenirken zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlar. Aktif öğrenme ortamları, küçük grup iş birliği, öğrenen özerkliği, üretkenlik, yansıtıcılık, görevlerin anlamlılığı gibi yapılandırmacı değerleri içerir. Bu tür değerler, öğrencileri yaşam boyu sürekli öğrenmeye hazırlamaya uygundur (Stern, 1997). Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri uygulayabilmeleri gerekir ve öğretmenlerin "içeriği" öğrenme ihtiyacını ve nedenini nasıl ortaya çıkarabileceklerini düşünmeleri gerekir. Öğrenmede anlamlılığı arttırmak için, Dunlop ve Grabinger (1996), kişisel özerklik ve ilgililiğin gelişimini destekleyen bağlamlar yaratmak için öğrenci sorumluluğunu ve karar vermeyi teşvik etmeyi dikkate alarak öğrenmeyi anlamlı kılmak için aktif öğrenme için bilgi açısından zengin ortamlar yaratılmasını önermektedir.

2.1.6. Kavram Karikatürleri

Fen öğretiminde öğrencinin merkeze alınmasını hedefleyen teknikler, müfredatlarda görülebilmektedir. Öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmelerini ve ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurmayı temel alan bu eğitim programları, araştıran ve bilgi üreten bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Bu nedenle yapılandırmacılık, fen öğretiminde araştırma ve uygulamalar için temel bir yönelim olmuştur (Geelan, 1997). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin aktif öğrenen olması ve bilgiyi yapılandırması için öğrenme sürecine aktif olarak katılması gerekir (Kroasbergen ve Van Luit, 2005). O yüzden yapılandırmacı yaklaşım

çerçevesindeki fen bilimleri dersinde, öğrencinin öğretim sürecinde büyük rol oynamasını sağlayacağı farz edilen görsel araçların kullanılması önemli olabilir.

Öğrenme çıktıları, yapılandırmacı yaklaşıma göre öznel bir süreçtir. Öğretim sırasında işe koşulan yöntem ve materyaller, öğrenebilmeyi arttırmada kıymetlidir (Çepni, 2010). Bu anlayışla günlük durumlarda yer alan bilimsel fikirlerin görsel temsillerini içeren karikatür tarzı çizimler olarak kavram karikatürlerinin de öğrenebilmeyi olumlu etkileyen materyallerden biri olduğu söylenebilir (Naylor ve Keogh, 2020).

Kavram karikatürleri mizahi öğeler barındırmayan, görsellere ve oluşturulan karakterlerin diyaloglarına dayandığı için karikatür özelliği kazanan materyallerdir (Atasoy ve Ergin, 2017; Gölgeci ve Saraçoğlu, 2011). Genellikle üç veya daha fazla karakterden oluşan kavram karikatürlerinde temel esas bir karakterin doğru bilgiyi ifade ederken diğer karakterlerin kavram yanlışlığı anlatımları kullanmasıdır (Stephenson ve Warwick, 2002).

2.1.6.1. Kavram Karikatürü Çeşitleri

Yapılandırmacı anlayış çerçevesine uygun olan kavram karikatürleri, eğitim ortamındaki problemleri azaltması açısından fen bilimleri dersinde işe koşulabilecek araç olarak görülmektedir (Naylor ve Wilson, 1998). İlk kez 1992 senesinde Brenda Keogh ve Stuart Naylor aracılığıyla, yeniliklere ayak uyduran teknik geliştirme amacıyla var olan kavram karikatürleri; bilimsellik taşıyan, hayatın içinden olan olaylara karşı görüş ayrılıklarının barındığı karikatürler biçimindeki çizimlerdir. Diğer bir deyişle kavram karikatürleri; bilimsel fikirler üretmek, tartışma başlatmak, dikkat çekmek ve soru sormak için tasarlanmış çizimlerdir. Var olan bilgiye bireyin kendisinden de bir şeyler kattığını söyleyen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, kavram karikatürlerinin temelini oluşturmaktadır (Morris vd., 2007).

Sıradan karikatürler gibi güldürmekten başka özellikleri de olan kavram karikatürlerinin, öğrenen bireyi eğlendirmek ve bilgiyi sorgulamak gibi kullanım alanları bulunmaktadır (Keogh ve Naylor, 1999b). Bilimsel bilgiler gündelik hayatla uyarlanmış olup bilgi ve yaşam arasında bir bağ kurar (Keogh vd., 1998). Yani kavram karikatürü konuları, bireylerin tecrübe edebilecekleri gündelik hayat olaylarıdır (Naylor ve Keogh, 1999).

2.1.6.2. Kavram Karikatürlerinin Özellikleri

Dabell (2008) kavram karikatürlerinin özelliklerini şöyle sıralar:

- Karikatürler yardımıyla öğrenciler karmaşaya yönlendirilir.
- Öğrencilerin konu ile ilgili kişisel görüşlerini tartışma ortamında ifade etmeleri adına ortam oluşturulur.
- Öğrencilerin küçük gruplar ile yapabileceği tartışmalar için teşvik olur.
- Ortak payda için çalışılır.
- Küçük grupların ulaştığı ortak paydanın sınıfa söylenmesi sağlanır.
- Payda üzerine diğer bireylerin düşünceleri alınır.
- Katılımcıların düşünce değişimi değerlendirilmesi.
- Kalıcılık adına etkinliklerde bulunulur.

Kavram karikatürü, fen bilimleri dersi öğretimi için konuyu görselleştirmekte, öğrencileri münakaşaya yönlendirmekte, öğretim sırasında öğrencinin etken rol almasında, fikirleri mukayese etmekte ve argümantasyon sağlamakta işimize yarar (Morris vd., 2007). Kavram karikatürleri, tanıdık durumları diyalog biçiminde kullanır ve duruma ilişkin birkaç farklı bakış açısı sağlar (Naylor ve Keogh, 2000). Kinchin (2004) münakaşa konusuna dikkati toplamak; münakaşaya katılmak adına faydalı materyallerden birinin de kavram karikatürü olduğunu söylemiştir.

2.1.6.3. Kavram Karikatürü Geliştirme

Kavram karikatürlerindeki karakterler farklı görünüşler ortaya koyabilmektedir. Farklı pencerelerden olaya bakılabildiğini gösteren kavram karikatürleri adı geçen olayı öğrenen kişiye sorun olarak sunabilir (Keogh ve Naylor, 1999). Kavram karikatürleri, fikirlerin değişim ve gelişimine fırsat veren, öğrencilerin düşüncelerini sorgulamalarına, ilgilerini ve motivasyonlarını artırmalarına yardımcı olan bir uyarıcı işlevi görmektedir (Keogh ve Naylor, 1996).

2.1.6.4. Fen Bilimleri Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımı

Öğretim gören bireylerin sürece katılımını sağlayan teknik, yöntem ve araçlar ile yapılandırmacı yaklaşımla ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Söz konusu araçlardan biri de kavram karikatürleridir. Karikatürler, çeşitli durumlarda öğretme ve öğrenmede kullanılabilir. Kavram karikatürlerinin fen bilimleri öğretiminde kullanımı; öğrencilere bilimsel bir ortamda tartışma imkânı sunmakta (Şahin, 2018), mevcut kavram yanlışlarını

açığa çıkartarak öğrencileri araştırma ve sorgulamaya yöneltmekte (Evrekli, 2010) ve barındırdığı görseller sayesinde öğretim sürecinde uyarıcı zenginliği sunmaktadır (Uğurel, Kesgin ve Karahan, 2013). Fen bilimleri öğretiminde kavram karikatürleri genel olarak şu şekillerde kullanılabilir (Naylor ve Keogh, 1999):

- Kavram yanlışlığını bulmak ve yok etmek,
- Öğrencilerin ders sürecinde etkin rol alması,
- Münakaşa oluşturmak,
- Bilimsel konulara ait kavramlarla ilgili ilişki bağ kurmak,
- Öğrenen bireyin geçmişte sahip olduğu bilgisini anımsatmak,
- Fikirlerini ifade etmelerini sağlamak.

2.1.7. Tahmin- Gözlem- Açıklama (TGA)

Fen öğretimi öğrenciye içinde olduğu yaşamı tanıma olanağı, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerisi kazanmayı sağlamanın yanında çevresi ile iletişim kurarak analiz etme becerisini ve problem çözme becerisini geliştirir (Yenice, 2012). Kişinin yaşamında karşılaştığı problemlere çözüm üretmesi, sorumluluk alması, yaşam becerilerini kullanabilmesi ve fen okuryazarı olması fen öğretim programının temel amaçlarının içinde yer alır (MEB, 2018).

Klopfer ve diğerleri (1979) Pittsburg Üniversitesinde fizik bölümünde öğrenimine devam eden üniversite öğrencilerinin düşünme yapılarını ve becerilerini incelemek için Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yönteminin temellerini atmıştır (Akarsu, 2018). Bunun yanında TGA'nın ilk defa öğretim yöntemi olarak açıklanması White ve Gunstone (1992) tarafından yapılmıştır (Alkan, Özsoy ve Yücel, 2021). White ve Gunstone (1992) TGA yöntemini üç aşamadan oluşan, öğretilecek konu için öğrencinin sebeplerini açıkladığı görüşleri alınarak gözlemler ile fikirlerin geliştirilebileceği yöntem olarak tanımlamıştır.

Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yönteminin ilk aşaması olan tahmin aşamasında öğrenciler düşünmeye teşvik edilerek olayların nedenine yönelik tahminde bulunması sağlanır (Hsiao, Hong, Chen, Lu ve Chen, 2017). İkinci aşama olan gözlem aşamasında öğrenciler süreci gözlemleyerek neden sonuç ilişkisi kurar (Hsu, Tsai ve Liang, 2011). Son aşama olan açıklama aşamasında ise öğrenciler yürüttükleri tahminleri ve yaptıkları gözlemleri ilişkilendirerek tartışılır (Çınar ve Bayraktar, 2014).

Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi fen öğretiminde çoğunlukla kullanılan bir yöntemdir ve öğrencilerin derse etkin katılmasını, düşünmesini, araştırmasını, şüpheli yaklaşmasını sağlamaktadır (Ergül, Sarıtaş ve Özcan, 2020). Tokur (2011) TGA yönteminin fen öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile birlikte araştırma-sorgulama ve bilimsel bilgi oluşturmalarına fırsat sağlayacağına değinmiştir. Tekin (2008) ise bilimsel süreç becerilerine sahip olan öğrencilerin yaşantılarında karşılaştıkları problemlere çözüm üretirken bilimsel düşünme ile çeşitli çözüm yolları üretebileceklerinden söz etmiştir. TGA yönteminde öğrencilerin çeşitli fikirler edinmesini sağlamak amacı ile güdülenmesinin gerekliliğinden söz etmiştir (White ve Gunstone, 1992). TGA yönteminin en önemli katkısı öğrencilerin yaşamında edindikleri tecrübelerini yürüttükleri tahminlerini pekiştirmek amacı ile kullanmasıdır (Güven, 2011).

2.1.8. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum

Tutum, herhangi bir konuya ilişkin algıları ifade etmektedir (Kind, Jones ve Barmby, 2007). Bireylerin çevrelerinde gelişen olay ve durumları yorumlamaları dahil oldukları tutumlar neticesinde gerçekleşmektedir (İnceoğlu, 2010). Fiziksel şekilde ifade edilemeyen bir kavram olan tutum, insanların konu ve durumlara verdiği tepkiler ve geliştirdikleri davranışlar neticesinde belirlenebilmektedir (Baker vd., 1992).

Bennet'e (2003) göre fen eğitimi, öğrencilerin fen fikirlerini anlamalarına yardımcı olur. Osborne ve arkadaşları (2003), öğrencilerin bilimi incelemeye yönelik tutumlarını "araştırma için acil bir gündem" olarak nitelendirmektedir. Bunun yanında tutum kavramının genellikle zayıf bir şekilde ifade edildiğini ve iyi anlaşmadığını belirtmişlerdir. Bilime yönelik tutumları inceleyenler tarafından gündeme getirilen bir sorun tutumun tanımıdır. Tanımlarına dahil edilebilecek veya edilmeyebilecek tutumlarla ilgili birçok kavram var gibi görünüyor; örneğin, duygular, motivasyon, zevk, duygulanımlar, benlik saygısı vb. Tutumları biliş, duygulanım ve davranışın üç bileşenini içerecek şekilde tanımlamayı içeren yaygın bir tanım Reid (2006) tarafından sağlanmıştır:

- Nesne, inançlar, fikirler bileşeni hakkında bir bilgi (Bilişsel),
- Nesne hakkında bir duygu, beğen ya da beğenme bileşeni (Duygusal),
- Eyleme yönelik bir eğilim, nesnel bileşen (Davranışsal).

Birçok yönden bu, tutumlara ilişkin makul bir görüş gibi görünüyor çünkü bu bileşenler birbirine çok yakından bağlıdır. Diğer araştırmacılar, üç bileşenin daha bağımsız

bir şekilde ele alınması gerektiğini ve tutumların “değerlendirici yargıların” temeli olarak daha dar bir şekilde görülmesi gerektiğini öne sürmüştür (Ajzen, 2001). Bu daha dar kavramsallaştırma, tutumun tanımını netleştirmek için kullanılabilir. Örneğin, birinin bir nesneye karşı tutumu hakkında soru sormak, ilke olarak, o nesneyi nasıl değerlendirdiğini sormaktır. Bu tanım, ruh halleri (örneğin üzgün ya da mutlu olmak) ve duygular (örneğin korku ve öfke) gibi genel etkilerden farklı bir şey aradığımızı açıkça ortaya koymaktadır (Ajzen, 2001). Fishbein ve Ajzen (1975) tutumları, bireylerin bir nesnenin nitelikleri hakkında inançlar oluşturmasıyla kendiliğinden ve kaçınılmaz olarak oluştuğunu gördüler. Bu nedenle, bu çalışma için kullandığımız tutum tanımı, kişinin bir nesne hakkındaki inançlarına dayalı olarak bir nesne hakkında sahip olduğu duygularıdır.



2.2. KONU İLE İLGİLİ LİTERATÜR

2.2.1. Kavram Karikatürü ile İlgili Literatür

Sarı (2022) 8. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersi basınç ünitesini kavram karikatürü ile TGA tekniğini beraber kullanarak 5E öğretim modeli çerçevesinde hazırladığı materyallerle işlenmesini sağlamıştır. Öğrenci görüşlerini ve kavramsal anlamalarını araştırdığı bu çalışmada araştırma grubu 24 tane 8. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. 2021-2022 eğitim öğretim yılında yapılan bu araştırmada nicel yöntem ve nitel yöntem bir arada yani karma biçimde kullanılmıştır. Ölçek olarak çift aşamalı Basınç Kavram Testi, kavramlar hakkında mülakat ve öğretim müdahalesi hakkında katılımcı görüşü almak için görüşme formu işe koşulmuştur. Başarı testi deney grubu öğrencilerine hem ön hem de son test biçiminde uygulanmış. Mülakat ile görüşme formu ise son test biçiminde uygulanmıştır. Çalışma sonucu edinilen nitel veriler içeriksel biçimde analiz edilmiştir. Başarı testi bulguları son test lehine anlamlı bir fark göstermiştir. Katılımcıların kavramsal anlamalarına ise olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan öğretim materyali hakkında olumlu görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir.

Çakır ve Karşı Baydere'nin (2022) yürüttükleri bir araştırmada fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine kaldırma kuvveti konularını öğrenmelerinde BSB dayandırılmış laboratuvar etkinliklerinin etkisi üzerine çalışılmıştır. Deneysel araştırma tekniklerinden ön test son test, tek deney gruplu; zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu bir üniversitede eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan, fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıfa giden 34 katılımcıdan oluşmaktadır. Veri toplamak amacıyla kaldırma kuvvetiyle alakalı kavramsal yanılgılar üzerine araştırmacıların oluşturduğu kavram karikatürleri ile katılımcıların kaldırma kuvveti konusuyla ilgili hazırladıkları kavram haritaları kullanılmıştır. BSB dayandırılmış laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrası katılımcılara kavram karikatürü etkinlikleri uygulanmış. Ayrıca katılımcılardan kaldırma kuvveti konusunda bir kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Karikatürlerle ilgili veriler için betimsel analiz işe koşulmuş, kavram haritası verileri için içeriksel analiz işe koşulmuştur. Veri geçerliliği için araştırmacılar tekrar tekrar verileri okumuş ve tartışmalar sonucu veri kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Katılımcı öğretmen adaylarının çizim çalışmalarından ve ifade ettikleri sözlerden alıntılar çalışmada yer almıştır. Araştırmada kullanılan etkinlikler, araştırma sonucu verilerine göre katılımcıların kaldırma kuvveti konularını öğrenmelerine pozitif yönde olumlu etkiler göstermiştir.

Bütün (2021) hayat bilgisi dersinde kavram karikatürlerinin işe koşulmasının öğrenci tutumuna etkisini araştırmıştır. Yönteminde yarı deneysel desen kullanılan bu çalışmada örneklem ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Toplam katılımcı sayısı ise 69 kişidir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesi ve sonrası hayat bilgisi tutum testi uygulanmıştır. Gruplar arası ön test puanlarında anlamlı fark görülmemiştir. Çalışma kapsamında, deney grubu öğrencilerine hayat bilgisi dersinde 6 hafta süren uygulamada kavram karikatürleri işe koşulmuş; kontrol grubu öğrencilerine ise halihazırda olan öğretim sürecinde bir değişikliğe gidilmemiştir. Deney grubu ön testin puanları ile son testin puanlarını karşılaştırmak için bağımlı gruplar t testi yapılmış ve son testin bulguları lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. Bağımlı gruplar t testiyle kontrol grubu öğrencilerinin ön testin puanları, son testin puanları karşılaştırılmıştır; puanlar arası anlamlı bir fark saptanamamıştır. Yani kontrol grubu öğrencilerinde halihazırda olan öğretim süreci tutum değiştirmemişken deney grubunda durum farklıdır. Kavram karikatürü kullanımı deney grubu öğrencilerinin tutumlarını pozitif yönde etkilemiş, tutum puanları anlamlı bir artış göstermiştir.

Kami-Manu (2021) yaptığı çalışmada öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek ve düzeltmek için kavram karikatürlerinin etkisini araştırmıştır. Örnekleme 37 ortaokul öğrencisi ve bir fen bilgisi öğretmeni oluşturmuştur. Gana'nın Büyük Accra Bölgesindeki Abelemkpe Ortaokulunda yürütülen bu çalışmada seçilen fen konularının karikatürleriyle çalışma yaprakları oluşturulmuştur. Karikatürler üzerinde tartışılıp analiz edilerek kavram yanlışları ortaya çıkarılmıştır. Sonuçlar öğrencilerin kavramlarla ilgili birçok kavram yanlışlığına sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Grup tartışmaları sırasında öğrenciler kendi orijinal fikirlerini karikatürdeki fikirlerle ve akranlarının açıklamalarıyla karşılaştırma fırsatı buldular. Bu sayede öğrencilerin etkileşimli bir ortamda kavram yanlışlarını düzeltmeleri sağlanmıştır. Kavram karikatürü temelli öğretim hakkındaki sonuçlar kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemede kullanılabileceğini göstermiştir. Kavram yanlışlarının giderilmesi için neler yapılabileceğinin tasarlanmasında bu çalışma önemlidir. Kavram karikatürlerinin ortaokul öğretmenleri tarafından fen bilimleri dersinde etkili bir öğrenme için kullanılması tavsiye edilir.

Literatürde Kocakavak ve Erökten'in (2021) 2017- 2018 eğitim yılında yaptıkları bir çalışmada karikatürler kullanılarak zenginleştirilmiş fen bilimleri dersinin öğrenci tutum ve başarısına etkisi araştırılmıştır. Denizli'de bir ortaokulda yapılan bu çalışmada 141 beşinci

sınıf öğrencisinden veri toplanmış. 17 hafta boyunca haftanın 4 ders saati çalışma yapılmış. Araştırmada yazar tarafından geliştirilmiş olan “Fen Bilimleri Dersi Başarı Testi (FBD Başarı Testi)” ve Keçeci (2014) tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBD Tutum Ölçeği)” işe koşulmuştur. İçeriği ünite kazanımlarından oluşan “Karikatür Destekli Konu Anlatım Sayfaları ile Kavram Karikatürü Çalışma Yaprakları” yazar tarafından oluşturulmuştur. Elde edilen veriler sonucunda öğrenci akademik başarıları artmış fakat tutumlarında anlamlı düzeyde fark yaratmamıştır.

Öztürk ve Comardoğlu ise (2021) Türkiye’de ilkökul ile ortaokullarda karikatür kullanılan fen bilimleri dersleri hakkında yapılmış araştırmaları incelemişlerdir. İnceleme sırasında betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Örneklem toplam 39 çalışmadan oluşmaktadır. Bu çalışmalardan 23 tanesi yüksek lisans, 1 tanesi doktora tezi ve 15 tanesi makaledir. Çalışmaların analizi için A1 ve A2 gibi kodlar oluşturulmuş. Bulgular kategoriler şeklinde tablo ve grafiğe aktarılmış. Araştırmaların genellikle akademik başarıya etkisi üzerine yapıldığı tespit edilmiştir. Araştırmalarda yöntemlerden en çok nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel yöntem ile deneysel yöntemin kullanıldığı tespit edilmiştir. Araştırma örneklemelerinde ise en sık 7. sınıf öğrencileri yer almış. Araştırmalarda en fazla yer alan konu alanı ise “Canlılar ve Yaşam” olmuş. Araştırma sürelerinin ise sıklıkla 4 ile 6 hafta arası olduğu görülmüştür. Sonuçlardan ise en sık görülen akademik başarıyı pozitif olarak etkilediği yönündedir. Çalışmanın, fen bilimleri dersinde karikatür ile kavram karikatürü araştırmalarını beraber sunması sebebiyle çalışma yapacak kişilere kaynak havuzu oluşturduğu düşünülebilir.

Şendur, Sapa, Gürer, Ataseven (2021) yaptıkları bir çalışmada; kavram karikatürü destekli öğretimin, öğretmen adaylarının alkole ilişkin kavram yanlışlarını gidermede etkisi analiz edilmeye çalışılmıştır. Yarı deneysel desene dayanan bu çalışma, Türkiye’de fen bilimleri eğitimi bölümünde öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarından biri deney grubu (N=38) olarak, biri de kontrol grubu (N=42) olarak rastgele seçilmiştir. Her iki gruba da ön ve son test olarak alkol kavram testi (ACT) uygulanmış. Deney grubunda kavram karikatürüne dayalı öğretim uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim takip edilmiştir. Araştırma sonucunda gruplar arasında ön test puanlarına göre anlamlı bir fark bulunmazken, son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Sonuç olarak kavram karikatürüne dayalı öğretimin, kavramsal anlamada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Göçer ve Akgül (2020) yaptıkları çalışmada eğitim aracı olarak kullanılan karikatüre yönelik kesitsel değerlendirme yapmışlardır. Araştırmaların 2000- 2020 seneleri arasında yapılmış olmasına dikkat ederek; tür (tez, makale, bildiri), yayım yılına, çalışma grubuna, işe koşulan karikatür çeşidine, çalışma desenine ve hangi eğitim alanıyla alakalı olduklarına göre kesitsel değerlendirme tabii tutulmuştur. Alayazın taraması türünde bir inceleme çalışması olan bu çalışmada nitel tekniklerden doküman incelemesi işe koşulmuştur. Veri analizi sürecinde betimsel analiz işe koşularak bulgular yorumlanmıştır. Konu ile ilgili çalışmaların çok büyük bir kısmını yüksek lisans çalışmalarının oluşturduğu sonucuna varılmış, çalışma grubu için ise en çok ortaokul öğrencilerinin seçildiği, çalışma desenlerinin çoğunlukla nicel seçildiği, karikatür türlerinden en çok kavram karikatürünün kullanıldığı ve araştırmaların en çok fen bilimlerine yönelik olduğu görülmüştür.

İspir ve Aydın'ın (2020) yapmış oldukları bir çalışmada ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine Fen Bilimleri dersi "Basit Makineler" ünitesinde kavram karikatürü kullanımı gerçekleştirilmiş. Bu uygulamayla öğrenci akademik başarısı ve kavramsal anlama düzeyi etkisi araştırılmıştır. Örnekleme 2019-2020 eğitim ve öğretim yılı içerisinde Gaziantep ilinde 8. sınıfa giden 81 öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen işe koşulmuştur. Deney ve kontrol grubunun belirlenmesinde iki sınıf rastgele yöntemle atanmıştır. Araştırmanın deney grubunda yer alan öğrencilere kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş dersler verilmiştir. Veri toplamak için "Basit Makineler Ünite Başarı Testi" ile "Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi" işe koşulmuştur. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları ile kavramsal anlama testi puanları arasında deney grubu katılımcıları lehine olacak şekilde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Yani araştırma sonuçlarına bakıldığında kavram karikatürleriyle desteklenen öğretim programı işe koşulan deney grubunun kontrol grubuna nazaran başarı ile kavramsal anlama düzeyleri bakımından daha yüksek puanlar aldıkları söylenebilir.

Alkış Küçükaydın (2019) yaptığı çalışmada fen bilimlerinde kullanılmış kavram karikatürlerinin başarıya etkilerini bir meta-analiz çalışmasıyla toparlamıştır. Çalışmaya dahil edilebilme ölçütünü karşılayabilen çalışmalar CMA yazılım programı yardımıyla analize tabii tutulmuştur. Hedges'g bireysel, genel etki büyüklüğü katsayısı dahil edilen çalışmalar için hesaplanmıştır. Çalışma bulguları fen bilimleri eğitimi için işe koşulan kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına orta düzeyde etki edebildiğini göstermiştir. Bu

sonuç fen bilimleri eğitimi için kullanılan kavram karikatürlerinin akademik başarıya kıymetli etki oluşturan bir materyal olduğunu göstermiştir. Bu meta-analiz çalışmasında Alkış Küçükaydın (2019) daha geniş çalışmalar yapılabilmesi için kavram karikatürünün öğrenci akademik başarısına etkisini araştıran deneysel desende araştırmalara literatürde ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

Bakır (2019) yazmış olduğu tezinde ortaokul 5. sınıf öğrencisi olan 12 öğrenciye madde ve değişim ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanmanın kavramsal anlamaya etkisini incelemiştir. Nicel yöntemlerden tek gruplu ön ve son test zayıf deneysel desene uygun yürütülen bu çalışmada, araştırmanın bağımsız değişkeni kavram karikatürü yardımıyla işlenen 5E modeli ders; bağımlı değişkeni de katılımcıların kavramsal anlama durumlarıdır. Sözü geçen kavram karikatürlerini, ilgili üniteyle ilgili güvenilirlik katsayısı 0,717 olan Kavramsal Anlama Testini ve 10 adet anahtar kelimedenden oluşturulmuş Kelime İlişkilendirme Testini tezin sahibi geliştirmiştir. Katılımcıların kavramsal anlama durumlarının incelenmesi ve değerlendirilmesinde bu ölçekler, katılımcılara uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Kelime ilişkilendirme ölçeği sayesinde kavramlar ve ilişkileri; kavramsal anlama testi sayesinde ilişkilendirmenin anlamlı olup olmadığı ve doğruya yakınlığı tespit edilmiştir. Kelime ilişkilendirme ön-son test verileri; anahtar kavramla ilişkili yazılan kelimelerin adeti, kavramsal ağların oluşumu ve kavramlar arası ilişki katsayısı bulunması ile analiz edilmiştir. Katılımcıların tamamının kavramsal anlama son test puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kavramsal anlama ön-son test puanı bağımlı gruplar t testi sonucunda son test puanları lehinde anlamlı farklılaşma tespit edilmiştir. Kelime ilişkilendirme son testine verilen cevaplarda yer alan kelime sayısı ön teste göre fazla olmuştur. Son test kavram ağında da durum aynı şekilde olup, anahtar kavramlar ön teste göre kendi arasında ve diğerleriyle daha çok ilişkilendirilebilmiş; cevap sözcükleri arası ilişki sayısı ise artmış durumdadır. Kelime ilişkilendirme ve kavramsal anlama ölçeği verileri arasında uyum görülmüştür. Anahtar kelimelerin ilişkililik katsayıları ortalaması hesaplarına göre son test lehine bir artış gözlenmektedir. Dolayısıyla kavram karikatürlerinin kullanılmasının kavramlar arası ilişkiler kurabilmeye, kavramsal anlamaya pozitif etkileri saptanmıştır.

Cerrah Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz (2019) ilkokul dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada kütle ve ağırlık hakkında var olan öğrenci kavram yanlışlarını tespit etmeye ve kavram karikatürleriyle yanlışları azaltmaya çalışarak etkiyi incelemişler. Karma

yöntemden açıklayıcı desenin işe koşulduğu bu çalışmanın örnekleme Trabzon ilinde dördüncü sınıfa giden uygun durum örnekleme yolu ile seçilmiş 15 kişiden oluşmuştur. Çalışmada zayıf deneysel yol izlenmiştir. Nicel veriler için kütle konulu başarı ölçeği, nitel veriler için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bulgular ışığında kavram karikatürü kullanımı kütle konusu çerçevesinde olan kavram yanılgılarını gidermeye etkili olmuştur diyebiliriz. Nitel veri bulgularına göre katılımcılar kavram karikatürüyle daha önce karşılaşmamışlar, eğlenceli ve öğretici bulmuşlardır.

Golgeli ve Saraçoğlu (2019) yayınladıkları çalışmalarında ilköğretimde öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersi çerçevesinde işlenen “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesini, düşün eşleş paylaş destekli kavram karikatürleri kullanarak yürütmüşlerdir. Bu uygulamanın akademik başarıya ve tutuma etkisi incelenmiştir. Veriler 2010-2011 eğitim öğretim yılında Yozgat ilinde bulunan iki okulun 6. sınıf öğrencisi olan 36 kişiden toparlanmıştır. Deneysel desenden 2x2 faktöriyel (split-plot) yöntem işe koşulmuştur. Başarı, Ceylan (2008)’ın hazırlamış olduğu testle ölçülmüş; tutum ise Çetin, Hamurcu ve Günay’ın (2001) hazırlamış oldukları testle ölçülmüştür. Çalışma sonu bulgularına bakıldığında fen bilimleri dersinde kavram karikatürleri kullanımı akademik başarıyı anlamlı farklılık yaratacak biçimde arttırdığı ancak fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında anlamlı farklılık yaratmadığı görülmektedir.

Jamal, İbrahim ve Surif (2019) yaptıkları bir çalışmada probleme dayalı öğrenmede kavram karikatürü kullanımı üzerinde sistematik bir literatür taraması yapmışlardır. Kavram karikatürüyle öğretim tekniği, öğrencilerin kavramları anlama konusundaki ilgilerinin yanı sıra yaratıcılığı ve yenilikçiliği de artırma potansiyeline sahiptir. Öğrencilerin ortaya çıkan sorunları keşfetmeye ve çözüm aramaya devam etmelerini teşvik eden bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bu kavram karikatürü dersi, çoğu zaman soyut ve zor bir alan olarak değerlendirilen Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanında uygulamaya oldukça uygundur. Bu nedenle öğrenmede karikatür kavramının okullarda ne kadar uygulandığını görmek bir zorunluluk haline geliyor. Bu sistematik literatür taraması analizi, kullanılan amaç, kullanılan yöntem ve çalışmanın bulguları gibi benzerliklere ve farklılıklara odaklanmayı amaçlamaktadır. Çalışma makalesi, anahtar kelimelere göre çeşitli dergi türlerinden oluşan bir veri tabanı aracılığıyla seçilmiştir. Aramada kullanılan anahtar kelimeler konsept karikatür, çizgi roman ve probleme dayalı öğrenmedir. Arama 2009 ile 2017 yılları arasında sınırlandırılmıştır. Sistematik literatür taramasının dört adımına dayalı

olarak analiz edilmek üzere toplam 9 çalışma seçilmiştir. Dört adım, bir soruyu çerçevelemek, bir arama yapmak, bireysel makalelerin özetini ve başlığını okumak ve seçilen son makale grubundan özet bilgileri içermektedir. Sistemik literatür taraması analizinin sonuçları, karikatür kavramı öğretim stratejisinin yaratıcı düşünmeyi geliştirmede ve öğrencilerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına olan ilgilerini geliştirmede çok etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Karabiber'in (2019) yazdığı tezinde, argümantasyon dayanaklı kavram karikatürlerinin 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin nükleer enerjinin zararları ile faydaları konusundaki fikirlerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma grubu Adıyaman ilinde olan bir ortaokuldaki 60 kişiden oluşmaktadır. Ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan bu çalışmada deney ve kontrol grubu tarafsız biçimde oluşturulmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin yer aldığı sınıfta dersler halihazırda var olan programa özgü uygulamalarla işlenirken, deney grubu öğrencilerinin yer aldığı sınıfta dersler bilimsel tartışmaların da desteklediği kavram karikatürü olan materyallerle işlenmiştir. Uygulama toplamda 6 hafta yani 12 ders saati sürmüştür. Veri toplamak için "Nükleer Enerji Ölçeği " işe koşulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre deney grubunun nükleer enerji hakkındaki zararı ile faydasıyla alakalı fikirleri lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Karakırık (2019) yayınladığı yüksek lisans tezinde kavram karikatürü çerçevesinde yürütülen öğretimin 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin periyodik konusunu kavramasına olan etkisi araştırdığı çalışma 2017-18 eğitim öğretim senesinde İstanbul ilinde yürütülmüştür. Çalışmanın yöntemi için ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin işe koşulduğu bu çalışmaya toplamda 64 tane 9. sınıf öğrencisi katılım göstermiştir. Deney grubunda yürütülen dersler kavram karikatürü materyalleri ile; kontrol grubu dersleri ise halihazırda var olan kimya dersi öğretim programı müfredatına göre işlenmiştir. Uygulama çalışmaları 5 hafta sürmüş olup veri toplama ölçekleri olarak araştırmacının oluşturduğu "Periyodik Özellikler Kavram Testi"; halihazırda olan "Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi" ile "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" kullanılmıştır. "Periyodik Özellikler Kavram Testi" atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, metalik-ametallik özellik, elektron ilgisi ve elektronegatiflik adında 5 adet farklı bölümden toplamda 35 tane maddeden oluşturulmuştur. Bulgular deney ve kontrol gruplarına ait kavram ön-son test puanlarının son test lehinde anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini gözler önüne sermiştir. Bahsedilen bu bulgu deney ve kontrol gruplarında yürütülen farklı yöntemlerin başarıya pozitif yönde olumlu katkıları

olduğunu göstermiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının periyodik özellikler kavramı son test sonuçları deney grubu lehine anlamlı düzeyde fark olduğunu göstermiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürü kullanımının, periyodik özelliklerin kavranmasına; geleneksel tekniğe kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür.

Karakuş (2019) yaptığı bir araştırmada, Kütle ve Ağırlık konuları öğretiminde kontrol grubuna geleneksel; deney grubuna karikatür dayanaklı yürütülen öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında bilgi düzeyleri başarı testi aracılığıyla tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerine konu kapsamında yer alan kazanımlara uygun olarak araştırmacının hazırladığı kavram karikatürü kullanılarak ders işlenmiştir. Veri toplamak amacıyla Şaşmaz ve Ören (2009)'in oluşturduğu kavram karikatürü dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Ön test ve son test olarak kullanılan akademik başarı ölçeği 4 maddeden ibaret olup katılımcıların her doğru cevabı 25 puan etmektedir. Bazı cevaplar orta düzeyde doğru kabul edilmiş, bu tip cevaplara 12.5 puan uygun görülmüştür. Elde edilen verilere göre, kontrol grubu katılımcılarının ön test ve son test puanlarının anlamlı farklılık göstermediği görülmüş olup; deney grubu katılımcılarının başarı düzeyleri artmıştır. Uygulama öncesi grupların başarısının benzer nitelikte olduğu ama uygulama sonunda deney grubu lehine daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür. Uygulama sonrası deney grubunun edindiği bilgilerin kalıcı olduğu tespit edilmiştir.

Küleki (2019) yayınladığı tez çalışmasında kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş probleme dayalı öğretimin FeTeMM etkinlikleriyle işlenmesinin ortaokul 5. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin başarısına, kavramsal anlamaları ile mühendislik ve teknoloji algısına etkisini araştırmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön-son test deneysel desen işe koşulan bu araştırmanın örneklemini 2017-18 eğitim ve öğretim senesinde Manisa ilindeki devlet okulunda 17 tane 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Veri toplamak amacıyla başarı ölçeği, kavramsal anlama ölçeği, mühendislik ve teknoloji nedir? Ölçeği, "Mühendis Çiz" ölçeği kullanılmıştır. "Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme" ünitesi kazanımlarına uyumlu olarak geliştirilmiş olan FeTeMM çalışmaları haftada 2 ders süresi olacak şekilde 10 hafta sürmüş, toplamda 20 ders süresinde uygulama tamamlanmıştır. Öğrenciler sözü geçen çalışmaları kavram karikatürüyle zenginleştirilmiş probleme dayalı öğretim senaryolarını kubaşık gruplarda kullanmışlardır. Mühendisliğin tasarım süreci aşamalarını işe koşarak, senaryodaki günlük yaşam probleminin çözümü için tasarımlar yapan öğrenciler uygulamalar sırasında araştırmacının

geliştirdiği çalışma kağıtlarını kullanmışlardır. Araştırma verilerine göre uygulanan bu deneyin katılımcı başarısını ve kavramsal anlama durumlarını anlamlı olarak arttırdığı görülmüştür. Katılımcıların cinsiyet durumuna göre uygulama sonrası başarı ve kavramsal anlama düzeyi arası anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Ayrıyeten çalışma sonrası katılımcıların mühendislik ve teknoloji algısının pozitif yönelimde artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Katılımcıların çizdiği mühendis çizimlerinin öncesinde fazlalıkla tamirci veya inşaatta çalışan işçi gibi betimlemeler yer alırken uygulama sonrası çizimlerde üretebilen birey, tasarımlar oluşturabilen mühendis betimlemelerine rastlanmıştır.

Özsevgeç, Yurtbakan ve Uludüz (2019) yaptıkları çalışmada kütle ve ağırlıkla ilgili kavram yanılgılarının yok edilmesinde kavram karikatürü etkisini incelemişlerdir. İlkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören 15 öğrenci araştırma örneklemini oluşturmaktadır. Çalışma için nicel veriler kütle konulu başarı testiyle, nitel verilerse yarı yapılandırılmış görüşme formuyla elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, kavram yanılgılarının yok edilmesinde kavram karikatürlerinin olumlu etki gösterdiği sonucundadır. Nitel olarak toplanan veriler ışığında ise kavram karikatürüyle öğrencilerin daha önce karşılaşmadıkları ve kavram karikatürlerini hem öğretici hem de eğlenceli buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Karataş, Cengiz ve Çalışkan'ın (2018) yaptıkları çalışma kapsamında 10. sınıf kimya öğretiminde “Temiz Enerji Kaynakları” konusunu kavram karikatürüyle dayanaklı ders çalışma kağıtları ve kubaşık öğrenme tekniğine özgü ayrıl birleş (jigsaw) tekniğinin kullanılmasının bireylerin başarı düzeylerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma yönteminde kontrol gruplu yarı deneysel tasarım işe koşulmuştur. Çalışma grubunu 33 deney grubu öğrencisi, 32 kontrol grubu öğrencisi; toplam 65 tane 10. Sınıfta öğrenim gören bireyler oluşturmaktadır. Deneyin kontrol grubu öğrencilerine, öğretim programında tavsiye edilen yöntemler yardımıyla konu işlenmiş; deney grubu öğrencilerine ise kubaşık öğrenme tekniği ve çalışma kağıtları kullanılarak konunun öğretimi gerçekleştirilmiştir. Verileri toplamak amacıyla akademik başarı ölçeği, ders çalışma yaprakları ile öğreticinin yansıtıcı nitelikteki günlükleri işe koşulmuştur. Akademik başarı ölçeği hem kontrol grubuna hem deney grubuna uygulama öncesi, uygulama sonrası kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler ışığında, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden yüksek olduğu görülmektedir. Öğretici günlüklerinden elde edilen verilere göre, ders çalışma kağıtları ve jigsaw tekniğinin beraber işe koşulmasının öğrenci ilgisine ve heyecanına olumlu katkıları olmuştur. Kimya disiplininde kavram karikatürünün içinde

olduğu ders çalışma kağıtları ve jigsaw tekniğinin beraber işe koşulmasının temiz olan enerji kaynakları konusu öğretiminde olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Korkut ve Ören (2018) yılında yaptıkları çalışmada ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürleriyle dayanaklandırılmış bilimsel öyküleri kullanmanın akademik başarı, tutum ve öğrenci motivasyonuna etkilerini araştırmışlardır. Kavram karikatürleri ekosistemler, ülkemizdeki biyolojik çeşitlilik, ülkemizdeki ve Dünya'daki çevre sorunları ve etkileri olmak üzere üç konu alanından oluşmaktadır. Bu araştırmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen işe koşulmuştur. 2012-2013 eğitim öğretim senesinde geçen bu çalışma Manisa şehrinde, 27 deney; 27 kontrol grubu olmak üzere toplam 54 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre deney grubu katılımcılarının akademik başarısı kontrol grubu katılımcılarına göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş bilimsel öyküler fen dersine dair tutum ve motivasyonda anlamlı farklılığa sebebiyet vermemiştir. Yani akademik başarıyı artırırken tutum ve motivasyonda böyle bir etki görülmemiştir.

Şenocak (2018) yayınladığı tezinde fen bilimleri dersinde kavram karikatürleri kullanılmasının yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında öğrenci akademik başarısına, tutumuna etkilerini araştırmıştır. Bu araştırmada hem nicel hem de nitel yöntemler yer almakta olup özel durum tekniği işe koşulmuştur. Nicel veri analizi için ön-son test yarı deneysel desen; nitel veri analizi için yarı yapılandırılmış maddelerden oluşan test bulguları içerik analizine tabi tutulmuştur. 2015-16 eğitim ve öğretim senesinde devlet okulunda gerçekleştirilen bu çalışmada 5. sınıf 40 tane öğrenci araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. 21'i deney, 19'u kontrol grubu öğrencisi olan bu çalışma gruplarına; öğretim programında öngörülen süre göz önünde bulundurularak toplamda 4 hafta süren (16 ders süresi) uygulama yapılmıştır. Deney grubunda kontrole ek olarak kavram karikatürü etkinlikleri kullanılırken kontrol grubu öğrencilerine yalnızca halihazırda olan fen bilimleri öğretim programı sınırındaki etkinliklere göre dersler yürütülmüştür. Gruplardaki katılımcıların tutum düzeylerini belirlemek adına Şaşmaz ve Ören'in 2005 yılında hazırladığı Fen Bilimleri tutum testi kullanılmıştır. İçerik analizi tekniği sonucunda deney ile kontrol grupları katılımcılarının başarı ve tutum ön test-son test puanları arası anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu anlamlı fark deney grubu lehine oluşmuştur. Kavram karikatürleri kullanılan öğretimlerin, yalnızca halihazırda olan program doğrultusunda olan öğretime göre öğrenci başarısını yükseltmede; pozitif tutum geliştirmekte etkisinin yüksek olduğu görülmektedir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu verilerine göre katılımcılar kavram karikatürüyle yürütülen öğretimi hem daha eğlenceli hem de öğrenme hızı bakımından daha avantajlı bulduklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca öğrenmenin kalıcılığını arttıran bir fırsat olarak gördüklerini, başka konu ve derslerde de kavram karikatürü gerekliliğini dile getirmişlerdir. İnceleme sonucu gösteriyor ki ortaokul fen dersi içeriğinde kavram karikatürlerine yer verilmesiyle öğrenci başarısı artıyor; ders daha eğlenceli hal alıyor, keyifle ders katılımı sağlanıyor, kavramsal öğrenme durumu kolay hal alıyor ve öğrenmenin kalıcı olması durumu artıyor. Kavram karikatürlerinin sık sık kullanılabilmesiyle dile getirilmiştir.

Minárechová, Michaela (2016) kavram karikatürleri yöntemiyle öğretim yoluyla öğrencilerin bilimsel olaylar hakkındaki fikirlerinin belirlenmesini ve daha sonra geliştirilmesini veya değiştirilmesini araştırmışlardır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fikirlerine dair verileri yarı deneysel ön test ve son test tasarımıyla toparlamışlar. Çalışmada ek araştırma yöntemleri (gözlem, çalışma sayfalarının analizi) kullanılmıştır. Kısmi araştırmaların (yarı deneysel, gözlem, çalışma yapraklarının analizi) genel olarak değerlendirilmesiyle, ilkokulda fen bilgisi öğretiminde kavram karikatürleri yönteminin uygulanmasıyla çocukların fikirlerini geliştirmenin/değiştirmenin mümkün olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydoğdu, Duban ve Evrekli'nin (2015) yaptıkları çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının öğretim dersinde oluşturdukları kavram karikatürleri içerik yönünden incelenerek değerlendirilmiştir. Katılımcılar lisans 3. sınıfta öğrenim görmekte toplam 180 öğretmen adayından oluşmaktadır. Amaçlı örnekleme türünden ölçüt örnekleme deseni kullanılan bu çalışmada katılımcılar 4 kişilik çalışma gruplarına ayrılmıştır. Katılımcılar 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı müfredatına uyarak kavram karikatürleri hazırlamışlar. Araştırma için oluşturulmuş bu kavram karikatürleri toplamda 44 tane olmuş ve çalışmanın verilerini bunlar oluşturmuşlardır. Doküman analizi yapılarak kod listesi oluşturulmuş, 44 kavram karikatürü incelemeye tabi tutulmuştur. Her tema ile her alt tema için iki adet araştırmacı birbirinden habersiz olarak alt temaları derecelendirmiştir. İnceleme sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının çoğunluğu kavram karikatürünü içerik anlamında ilköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve Teknoloji dersi öğretim programı kazanımlarına uygun oluşturabilmiş. Kavram karikatürünün format olarak bilindiği bulgusuna varılmıştır.

Ocak, Güleç Islak ve Ocak (2015) yaptıkları çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerine Fen Bilimleri dersi Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım Ünitesi için kavram karikatürü

geliştirip kullanarak öğrenci başarısına etkisini ölçmüşlerdir. Araştırma yönteminde kontrol gruplu ön ve son test deneysel desen kullanılmıştır. Kavram karikatürleri araştırma sırasında yalnızca deney grubunda kullanılmıştır. 2013-2014 öğretim senesinde gerçekleştirilen bu çalışma 4. sınıf öğrencisi olan 17 deney ve 17 kontrol grubu öğrencileri olmak üzere toplamda 34 öğrenciyle yürütülmüştür. Veri toplamak için araştırmacılar tarafından hazırlanan akademik başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık program dahilinde işlenen derslere ek olarak kavram karikatürünün kullanıldığı deney grubu lehine olmuştur. Kavram karikatürleri kullanımının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Choi ve Yoon (2014) yaptıkları bir çalışmada, ilköğretim fen alanında üstün yetenekli öğrencilerin küçük grup tartışmaları sırasındaki argümanları, sorgulama sürecine göre analiz edilmiştir. Öğrencilerin sorgulaması sırasında tartışmanın üç aşaması vardı. 1- tartışma: ne olacağını tahmin etmektir (Tahmin aşaması). Bu aşamada öğrencilerin tartışmasını başlatmanın ve kolaylaştırmanın bir yolu olarak bilimsel problem kavram karikatürüyle sunulmuştur. 2- argüman: problemi çözmek için bir deney tasarlamak (Planlama aşaması), 3- deney sonucunu yorumlamaktır (Yorumlama aşaması). Bilim araştırması sırasında argümantasyonun özelliklerini bulmak için söylem hareketi, temel düzeyi ve bunların ilişkileri analiz edildi. Söylem hareketi açısından 'Fikir sorma' en sık görülen, 'İddia' veya 'Çürütme' ise nadir görülen bir hareketti. Öğrenciler, başkalarının görüşleri hakkında kendi iddialarını veya eleştirilerini sunmak yerine, başkalarının fikrini dinleme veya sorma eğilimindeydiler. 'Çürütme' sadece tahmin ve planlama aşamasında birkaç kez gösterildi. Yorumlama aşamasında tek bir 'Çürütme' yoktu. Öğrenciler kendi fikirlerini tartışmak yerine diğer öğrencilerin veri yorumlarını kolayca kabul etme eğilimindeydiler. Gerekçe düzeyi açısından bakıldığında öğrenciler çoğunlukla kendi konularını gerekçelendirmeye çalışmadan fikirlerini ortaya koymuşlardır. Özellikle planlama aşamasında öğrenciler herhangi bir gerekçeye dayanmadan değişkenleri ölçme veya kontrol etme yollarını önerme veya karar verme eğiliminde olmuşlardır. Tahmin aşamasında kanıtları yalnızca birkaç kez kullandılar. Söylem hareketi ile gerekçe düzeyi arasındaki ilişki açısından öğrenciler en çok başkalarının iddialarına itiraz ederken gerekçe göstermişlerdir. Kendilerinin veya başkalarının fikirlerini savduklarında veya açıkladıklarında gerekçe düzeyi, kendi fikirlerini öne sürdüklerine göre daha yüksekti. Bu çalışmanın sonucu, ilköğretim fen alanında üstün yetenekli öğrencilerin fen araştırmaları

sırasındaki argümantasyonlarının kalitesinin birçok açıdan istenmeyen olduğunu gösterdi. Bilim araştırması sırasında tartışmayı destekleme ve kolaylaştırma açısından çıkarımlar tartışılmıştır.

Türkoğuz ve Cin (2013) yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine ilişkin kavramsal anlama durumlarına argümantasyon dayanaklı kavram karikatürlerinin etkisini incelemiştir. Araştırma yöntemi olarak ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışma grubu, 2012-2013 eğitim yılı içerisinde 7.sınıfta öğrenim gören 54 öğrencidir; 28’i deney grubunda yer alan öğrencilerle argümantasyon dayanaklı kavram karikatürü beraberinde dersler yürütülmüştür. Elde edilen veriler ise 22 maddelik, üniteye bağlı kazanımların içerik oluşturduğu soruların yer aldığı iki aşaması bulunan "Kavramsal Anlama Testi" aracılığıyla toplanmıştır. Teste dair değerlendirmeler uzman ve araştırmacı birer öğretmenle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre deney grubu öğrencilerinde kavramlar daha iyi yapılandırılmış, kavramsal anlama daha iyi düzeyde sağlanmıştır.

Erdoğan ve Özsevgeç’in (2012) yaptıkları çalışmada tartışma başlatılarak öğrencilerin anlamalarına katkıda bulunabilecek öğretim materyallerinden biri olan kavram karikatürleri işe koşulmuştur. Çalışmada kavram karikatürleri kullanımının, bireylerin sera etkisi ile küresel ısınma kavramlarına dair olan kavram yanlışlarının yok edilmesine etkisi tespit edilmeye uğraşmıştır. Çalışma grubunu Rize’de yer alan bir okulun 7. Sınıfına giden 17 öğrenci oluşturmaktadır. Yönteminde basit deneysel desen kullanılmış olup veri toplamak için akademik başarı ölçeği ve mülakat işe koşulmuştur. Çalışma sonucu bulgularına göre örnekleme oluşturan katılımcıların sera etkisi ile küresel ısınma kavramlarına dair birtakım kavram yanlışlarına sahip olduğunu ve karikatürlerle işlenen ders süreçlerinden sonra yanlışların çoğu kısmının telafi edildiği ortaya çıkmıştır. Katılımcılarla yapılan mülakatlar sonucu kavram karikatürlerinin eğitimi eğlenceli özellikte kıldığı ve bilgiyi hatırlamanın eskisinden daha kolay olacağı hakkında veriler ortaya çıkmıştır. Eğitimcilerin kavram karikatürü kullanabilme hususunda bilgilendirilmeye ihtiyaç vardır, farklı fen bilimleri kavramları için de kavram karikatürleri işe koşulabilir.

Çiçek ve Öztürk (2011) yaptıkları bir çalışmada 6. sınıf öğrencilerine kavram karikatürü etkinlikleri kullanılarak işlenen derslerin “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesine ilişkin öğrenci başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkilerini incelemiştir. 2009-2010 eğitim öğretim yılında Manisa’da gerçekleşen bu çalışmada toplam 53 katılımcıyla 4 hafta

boyunca uygulama yapılmıştır. Katılımcılar 28'i deney grubu öğrencilerinden, 25'i ise kontrol grubu öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan başarı testi hem ön test hem son test hem de kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre söz edilmiş diğer araştırmalardan farklı bir araştırma sonucu elde edilmiş olup deney ile kontrol grubu öğrencileri arasında son test ile kalıcılık testi puanları bakımından bir anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır. Bir başka deyişle Fen ve Teknoloji dersinde halihazırda olan öğretim programı ile öğretime ek olarak deney grubunda kullanılan kavram karikatürü etkinlikleri akademik başarı ile öğrenme kalıcılığına farklı bir etkiye bulunmamıştır.

Evrekli, Balım ve İnel'in (2011) yaptıkları bir çalışmada, tek grup ön ve son test modeli kullanılarak kavram karikatürleri ile zihin haritaları dayanaklı etkinliklerin; akademik başarıya, motivasyona, tutuma ve sorgulayıcı öğrenme algısına etkileri araştırılmaya çalışılmıştır. İnceleme verilerine göre akademik başarı ile motivasyon üzerine anlamlı farklılaşma gerçekleşirken fen bilimleri tutumunda ve sorgulayıcı öğrenme becerisi algısında anlamlı farklılaşma olmamıştır. Tutum ve sorgulayıcı öğrenme becerisi algı verilerine bakıldığında son testin ortalamaları ön testin ortalamalarından daha yüksektir fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Başarı puanları yüksek olanlar ve puanı düşük olanlar diye puanlar ikiye ayrılmış, iki grubun bağımlı değişkenle ilgili puanları gözlemlenmiştir. Araştırma sonunda madde ve ısı ünitesi akademik başarı testi puanı, tutum puanı, motivasyon puanı ve sorgulayıcı öğrenme becerisi algı düzeyi adına gruplar arası anlamlı farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir.

Gölgeli ve Saraçoğlu (2011) yaptıkları bir çalışmada ilköğretimde öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinin müfredatında olan "Işık ve Ses" ünitesi için kavram karikatürü kullanmışlardır. Bu uygulamanın akademik başarılarına olan etkisi irdelenmiştir. Ön test ve son test kontrol gruplu teknikte deneysel yöntemin işe koşulduğu bu çalışmanın grubu, 2009 2010 eğitim öğretim yılında Kayseri ilinde 6. sınıfa giden toplam 77 öğrenciden oluşmaktadır. İlgili ünite, kontrol grubu seçilen sınıfta tartışma tekniğiyle işlenmiştir; deney grubu seçilen sınıfta ise tartışma tekniği kavram karikatürüyle zenginleştirilerek işlenmiştir. Veri toplamak amacıyla Salgut'un (2007) hazırlamış olduğu akademik başarı ölçeği işe koşulmuştur. Araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgiye göre deney grubu öğrencileri akademik başarı puanı kontrol grubu öğrencileri akademik başarı puanından anlamlı farklılık yaratacak biçimde yüksek çıkmıştır.

Yavuz ve Büyükekşi (2011) ısı ve sıcaklık kavramları hakkında kavram yanılığını telafi etmek adına kavram karikatürlerini kullanmışlardır. Örnekleme 2010-2011 eğitim ve öğretim yılında Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 35 tane 1. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Isı ve sıcaklık kavram testi Başer (1996) tarafından başarı ve kavram yanılığı ölçme amacıyla şekilde geliştirilmiş olup kavramları anlama ve kavram yanılığını varsa tespit etmek için kullanılmıştır. En yaygın görüldüğü kanısında olunan 15 tane kavram yanılığını tespit etmeye yarayan bu test 19 maddeli çoktan seçmeli formattadır. Çalışmada Keogh ve Naylor (1999), Ekim (2007) ve Demir (2008) tarafından geliştirilen kavram karikatürleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların önceden sahip oldukları kavram yanılığını gidermede, bu yanılığını bilimsel düşüncelere çevirmede kavram karikatürlerinin olumlu etki yarattığı gözlemlenmiştir.

Yurtyapan ve Kandemir'in (2011) yaptıkları bir araştırmada amaçları fen bilimleri dersinde biyoloji konu öğretimi için geliştirilmiş kavram karikatürüyle zenginleşmiş TGA için örnek etkinlikler göstermek ve derste uygulamasının yapılma şeklinin açıklanmasıdır. Etkinliklerin geliştirilme aşamasında nitel araştırma desenlerinden doküman analizi yöntemi işe koşulmuştur. Geliştirilen etkinliklerin uygulaması bir devlet üniversitesinde fen bilgisi öğretimi laboratuvar uygulamaları-II dersini alan 37 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda fen bilgisi öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi-II kapsamında biyoloji konularının öğretimine yönelik Tahmin-Gözlem-Açıklama (GÖE) öğretim yöntemine dayalı örnek etkinlikler geliştirilmiştir. TGA öğretim yöntemine dayalı etkinlikler geliştirilirken tartışma ve motivasyon sağlamak amacıyla kavram karikatürleri kullanılabilir. Ayrıca öğrenciler TGA öğretim uygulamalarında farklı sonuçlara ulaşabilmektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde öğretmenler bu tür çelişkili durumları ortadan kaldırmak için iskele tekniklerini (soru-cevap, konu özetleri, akış şemaları vb.) hem sözlü olarak hem de etkinliklerde kullanabilirler.

Çene ve Teou (2010) yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin biyolojik kalıtım hakkındaki fikirlerini ele almak için kavram karikatürü, öğrenci çizimleri ve grup tartışmalarının kullanmışlardır. Çalışmanın amacı A- kavram karikatürü, öğrenci çizimleri ve konuşmaları aracılığıyla öğrencilerin biyolojik kalıtım hakkındaki bilgilerini belirlemek, B- kavram karikatürüyle birlikte kullanılacak, destekleyen teknikler tasarlamak ve C- öğrencilerin genetik mirasla ilgili kavramlar hakkındaki fikirlerini ifade etmelerini sağlamaktır. Çalışma Singapur'da ilköğretim 5. sınıfta (10-11 yaş) yürütülmüş ve öğrenciler

küçük gruplar haline gelerek kavram karikatüründeki karakterlerin karşıt görüşlerini tartışmışlardır. Öğrencilerin tartışmalarına rehberlik etmek ve öğrencileri kendilerinin ve akranlarının fikirlerini değerlendirmeye, sorgulamaya ve belgelemeye teşvik etmek için destek araçlar kullanılmıştır. Öğrencilerin sözlü ve yazılı söylemleri aracılığıyla bir dizi alternatif kavram tespit edildi ve öğrencilerin soruları ve iddiaları, birbirlerinin fikirlerinden yararlandıkları için biçimlendirici potansiyele sahiptir. Öğretmen, biçimlendirici bir öğrenme ortamı tasarlayarak yalnızca öğrencilerin düşüncelerini izlemekle kalmadı, aynı zamanda öğrencileri aktif öğrenmeye de dahil etmiştir.

İnel, Balım ve Evrekli (2009) yaptıkları farklı bir çalışmada fen bilimleri derslerinde kavram karikatürü kullanımı konusunda öğrenci görüşleri toplamışlardır. Bu çalışma yedinci sınıf öğrencileriyle dört hafta süren kavram karikatürleri ile işlenen dersler sonunda görüş toplamaya dayanmaktadır. Derslere katılım gösteren öğrencilerden on öğrenciyi rastgele seçerek hazır sorularla görüşme yapılmış. Verilerin analiz edilmesi için betimsel analiz kullanılmış. Araştırma sonucunda katılımcılar kavram karikatürüyle daha önce karşılaşmadıklarını, kavram karikatürlerinin yararlar sağlayabileceğini ve okullarda kullanılabilmesi hususunda pozitif düşüncelerini dile getirmişlerdir.

Ören (2009), ilköğretim sınıflarında öğretmen olacak adayların kavram karikatürü geliştirme becerisi ile ilgili araştırma yapmıştır. Bu amaç doğrultusunda, kavram karikatürü geliştirme becerisi; hazırladıkları karikatürlerin dereceli puanlama anahtarı yardımıyla değerlendirilmeye tabi tutulması; dereceli puanlama anahtarı hakkında güvenirlilik durumu, fen bilimleri alanı hakkında kavram karikatürü geliştirebilme becerisi ile fen bilimleri akademik başarıları arasında olan ilişki incelenmiştir. İnceleme sonuçlarına göre, öğretmenlerin kavram karikatürü hazırlama becerisinin en yüksek içerik bilgisi boyutunda, en düşük çözüm boyutunda olduğu, kavram karikatürü hazırlama becerisiyle fen bilimleri başarıları arasında ilgililik orta düzeyde ve pozitif yönelimde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca oluşturulan kavram karikatürlerini değerlendirebilmek adına kullanılmış olan dereceli puanlama anahtarının güvenilir düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Balım, İnel ve Evrekli (2008) yaptıkları çalışmada fen öğretimi dersinde kavram karikatürü kullanmanın akademik başarıya ve öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme durumuna etkilerini tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırma sonucuna göre, deney ve kontrol grupları arası başarı puanlarında anlamlı fark bulunamamışken sorgulayıcı öğrenme durumlarına yönelik algı puanları deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık

göstermiştir. Başka bir deyişle kavram karikatürü kullanımı öğrencinin geçmiş tecrübeleriyle, karşılaşılan yeni durumları sorgulamasına yol açarak bu yöndeki düşüncelerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Keogh ve Naylor (1999) yayınladıkları bir makalede, kavram karikatürlerinin çeşitli öğretim durumlarında kullanımına ilişkin bir değerlendirme sonuçlarını rapor etmektedir. Veri kaynakları öğretmenler, öğretmen adayları ile ilk ve ortaöğretim yaş aralıklarındaki öğrencilerdir. Veriler öğretmenlerin ve öğrencilerin kavram karikatürlerine tepkilerinin genel olarak oldukça olumlu olduğunu göstermektedir. Kavram karikatürlerinin etkili olabileceği olası mekanizmalara yönelik öneriler ortaya konulmaktadır.



2.2.3. TGA ile İlgili Literatür

Çoruhlu, Çalık, Er Nas ve Bilgin (2023) yaptıkları bir çalışmada TGA (Tahmin, Gözlem, Açıklama) tekniğini özel olan çocuklara uygulayarak sonuçlarını paylaşmışlar. Literatürde, tahmin-gözlem-açıklama (POE) çalışma kağıtlarının hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediğine ilişkin keşfedilmemiş bir soru boşluğunu doldurmaya çalışmışlardır. Bu sebeple bu çalışmada "madde ve doğası" konusuna dair hazırlanan çalışma yapraklarının hafif düzeyde zihinsel engeli olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmaya ön deneysel araştırma tasarımıyla toplamda 12 tane 5. Sınıf düzeyinde öğrenim gören birey katılmıştır. Veri toplamak amacıyla bu çalışmada, gözlemleri puanlamak için bilimsel süreç becerileri geliştirme formları ve değerlendirme listeleri kullanıldı. Öğretim müdahalesi sırasında hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrenciler, 'tahmin' aşamasında buzz 22 tekniğini, 'gözlem' aşamasında uygulamalı deneyler ve QR kodlarını ve 'değerlendirme' aşamasında kartopu, öğrenme galerisi veya kart gösterme tekniklerini içeren üç TGA çalışma sayfasını kullandılar. Sonuçlar, TGA çalışma kağıtlarının hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerinin "madde ve doğası" konusuna ilişkin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Bu araştırma, gelecekteki karşılaştırmalı araştırmaların, aktif öğrenme teknikleri olan veya olmayan TGA çalışma sayfalarının hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan özel çocukları nasıl etkilediğini ortaya çıkarmasını önermektedir.

Harman ve Yenikalaycı (2022) yapmış oldukları bir çalışmada tahmin, gözlem ve açıklama yönteminin "düzlem aynada görüntü oluşturmayı öğrenmeye" olan etkisini araştırmışlar. Ayrıca öğretmen adaylarının süreçle ilgili görüşlerini de almışlar. Araştırma grubu fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencisi olan toplam 20 öğretmen adayıdır. Araştırma yöntemi olarak tek gruplu ön test ve son test yöntemi kullanılmış olup TGA tekniğine bağlı yürütülen öğretim sürecinde öğretmen adayları cam ve ayna efektli olan sprey boyaları kullanarak kendi düzlem aynalarını yapmışlardır. Daha sonra bu aynaları kullanarak küp görüntüsünü analiz etmiş, irdelemişlerdir. Çalışma bulguları ışığında düzlem ayna ile görüntü oluşumu öğrenilmesinde tahmin, gözlem ve açıklama yönteminin etkili olduğu görülmektedir. 13 (çalışma grubunun %65'i) öğretmen adayları cam ve ayna efektli sprey boyayı kullanarak düz ayna yapılması hususunda yalnızca pozitif düşünce bildirmiş; 7 (çalışma grubunun %35'i) öğretmen adayları hem pozitif hem de olumsuz düşünceler

bildirmiştir. Eğlenceli uygulamalar süreci (aynanın cam maddesiyle yapılabildiğini uygulama yapıp öğrenmek) ve tecrübe kazanmak (malzeme hazırlığı, öğrenme, güvenlik kuralı uygulamak gibi) en çok pozitif görüşleri oluştururken, spreyci boyanın etrafa yaydığı rahatsız edici kokusu en sık görülen olumsuz görüş olmuştur. TGA yöntemine uygun olarak düzenlenen uygulamayla ilgili 17 (çalışma grubunun %85'i) öğretmen adayları pozitif görüş bildirmiş, 3 (çalışma grubunun %15'i) öğretmen adayları ise hem pozitif hem de olumsuz görüş bildirmiştir. Elde edilen pozitif ve olumsuz düşünceleri dikkate alırsak eğitimcilerin daha iyi bir öğrenme ortamı sağlayabilmek adına bu tür etkinlikler yapabileceklerini görebiliriz.

Hwang, Chen ve Chen (2022) yaptıkları bir çalışmada ters yüz tekniğinin öğrenci öğrenmesine etkilerini araştırmışlardır. Çünkü önceki araştırmalar, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için anlamlı etkinlikler tasarlamada öğretmenlere yardımcı olmak için ters yüz tekniğiyle öğrenmenin potansiyelini ortaya koymuştur; ancak önceki sadece birkaç çalışma, ters çevrilmiş öğrenmenin öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkilerini sorgulamıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin bilimsel öğrenmesini geliştirmek için kavram haritalarına dayalı Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yaklaşımı, ters çevrilmiş öğrenmeye dahil edilmiştir. Ayrıca, ters çevrilmiş öğrenme yaklaşımını; TGA ile ters çevrilmiş öğrenmenin entegre olduğu farklı bir yaklaşımla ve geleneksel ters çevrilmiş öğrenme içeren üç ters çevrilmiş öğrenme modelinin etkilerini değerlendirmek için üç gruplu bir deney gerçekleştirildi. Deneysel sonuçlar, TGA ile beraber kullanılan ters yüz öğrenmenin geleneksel ters yüz öğrenme yaklaşımından daha yüksek düzeyde, düşük öz yeterliliğe sahip öğrencilerin öğrenme başarılarına ve öz yeterliliğine fayda sağlayabileceğini göstermiştir. Her iki yaklaşım da öğrencilerin içsel öğrenme motivasyonunu arttırırken, TGA ile entegre edilen ters çevrilmiş öğrenme yaklaşımının öğrenci eleştirel düşünmesini de geliştirdiği görülmüştür. Bu çalışma, gelecekte TGA tabanlı ters çevrilmiş öğrenmeyi uygulamak isteyen araştırmacılar veya okul öğretmenleri için iyi bir referans sağlayabilir.

Choowong ve Worapun (2021) yaptıkları bir çalışmada 9. sınıf öğrencilerinin ışık kavramı ve görüntü konusunda bilimsel muhakeme becerilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme 5E ile tahmin, gözlem ve açıklama stratejisi kullanılarak geliştirilmesi üzerinde çalışmışlar. Bu çalışma doğrultusunda 1- tahmin gözlem ve açıklama stratejisi ile sorgulamaya dayalı öğrenmeyle 5E'yi kullanarak öğrencinin ışık ve görüntü kavramı üzerinde 70 kriterde bilimsel muhakeme yeteneğini geliştirebilmek 2- tahmin gözlem ve

açıklama stratejisi ile sorgulamaya dayalı öğrenmeyle 5E'yi kullandıktan sonra ışık ve görüntü kavramını öğrencilerin bilimsel öğrenme başarıları araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiş olan toplamda 22 tane 9. sınıf öğrencisi olmuştur. Araştırmada kullanılan araç gereçlerse ders planları, başarı testi, bilimsel muhakeme yeteneği testi, bilimsel muhakeme yeteneği gözlem formu ve bilimsel muhakeme yeteneği görüşme formu olmuştur. Sonuçlara bakıldığında zaman 1. problem için 1., 2. ve 3. döngülerdeki bilimsel akıl yürütme yeteneği için her öğrenme döngüsünde sırasıyla tam puanın %70'ini geçen 6, 13 ve 21 öğrenci olmuştur 2. problem için öğrencilerin öğrenme yönetimi ile öğrenme sonrası öğrenmede başarıları, 0,05 istatistiksel düzeyinde 70 kriterinde ön testten anlamlı derecede yüksekti.

Çingil Barış (2021) yaptığı bir çalışmada biyoloji öğretiminde kullanılan TGA'ya yönelik bir meta- sentez kullanarak genel bir çerçeve sağlamayı amaçlamıştır. Bu çalışma kapsamında, Türkiye'de yapılmış ve Dünya'da yapılmış; 2000-2020 seneleri arasında, biyoloji disiplini öğretiminde tahmin, gözlem ve açıklamanın işe koşulduğu çalışmalara yönelik; çalışmanın türüne, çalışmaların senelerine göre sıralanmasına, çalışma gruplarına, araştırma metoduna, çalışmada işe koşulan veri toplama araçlarına ve biyoloji konularına dikkat çekilerek incelenmiştir. Araştırmaya dahil olan çalışmalar Google arama motoru, Web of Science, ERIC veri tabanı, Google Akademik Arama, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (ULAKBİM), ProQuest tez veri tabanı ve Yüksek Öğretim Kurulu'nun (YÖK) Ulusal tez merkezi gibi veri kaynaklarından 2000 ve 2020 seneleri kapsayan çalışmalar sistematik olarak taranarak Türkçe ve İngilizce olarak kaydedilmiştir. Dahil edilme kriterleri çerçevesinde 27 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaların araştırma türüne göre 21 tane makale, 5 tane yüksek lisans tezi ve 1 tane doktora tezi olarak dağıldığı tespit edilmiştir. Elde edilen veriler frekans esasına göre yorumlanmış ve tablo ve grafiklerle sunulmuştur. Sonuçlara göre, çalışmaların çok büyük bir kısmının makale türünde olduğu, öğretmen adaylarının diğer çalışma gruplarına göre daha fazla seçildiği, nicel çalışmaların nitel çalışmalara nazaran daha çok olduğu, veri toplama aracı için en çok başarı testlerinin işe koşulduğu ve en çok çalışmalara içerik oluşturan biyoloji konusunun "Difüzyon ve Osmoz" olduğu belirlenmiştir.

Zhao, He, Liu, Tai ve Hong (2021) yayınladıkları bir çalışmalarında tahmin, gözlem, açıklama tekniğiyle sorgulamaya dayalı öğrenme modelinin kullanıldığı fen bilimleri eğitiminde beşinci sınıf öğrencilerinin kavram başarılarına ve bilimsel epistemolojik

inançlarına olan etkisinin araştırmışlardır. Bilimsel epistemolojik inançlar (SEB'ler), öğrencilerin fen eğitimindeki bilgi sürecinin doğası hakkındaki inançlarıyla ilgilidir. Tahmin, gözlem ve açıklama (TGA) sorgulamaya dayalı öğrenme modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin kavram başarısına ve fen eğitimi hakkındaki SEB'lerini kolaylaştırıp kolaylaştıramayacağına dair araştırmalar yeterli değildir. Bu çalışmada, TGA'nın beşinci sınıf öğrencilerinin fen kavramı başarısı ve SEB'leri üzerindeki etkilerini araştırmak için Işık Kırılması ünitesi seçilmiştir. Deney öncesinde ve sonrasında hem deney grubuna hem de kontrol grubuna Işık Kırılması Başarı Testi ve Bilimsel Epistemolojik İnançlar testi uygulandı. Deney grubu (86 kişi), TGA destekli sorgulamaya dayalı öğrenmeye tabi tutulurken; kontrol grubu (88 kişi) bu öğrenmeye katılmadı. Sonuçlara bakıldığında, iki grup arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir; deney grubu öğrencileri, ünite başarısında kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar almıştır. Ayrıca tahmin, gözlem ve açıklama tekniği kullanmanın, deney grubu öğrencilerinin SEB'leri üzerinde daha pozitif etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, öğrencilerin TGA destekli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla daha iyi başarı gösterdiğini ve daha iyi SEB'ler elde ettiğini gösterdi; bu sonuç, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretimin yanı sıra fen bilgilisi öğretmen adaylarının eğitiminde kullanılabileceğini işaret etmiştir.

Ertuğrul ve Karamustafaoğlu (2020) fen bilimleri öğretiminde, “Dünya'nın Hareketleri” konusu öğreniminde tahmin, gözlem ve açıklama tekniğiyle (TGA) zenginleştirilmiş ders aracını hazırlamış ve kullanmışlar. Bu durumun bilişsel öğrenmeye ve kavram yanlışlarını yok etmeye olan etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Tek gruplu ön-son test, basit deneysel yöntemin işe koşulduğu bu çalışmanın örneklemini ilkökul dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 16 öğrenciden oluşmuştur. Yazarların hazırlamış olduğu akademik başarı ölçeği, kavram haritası ile yarı yapılandırılmış olan görüşme ölçeğinden veriler toplanmış ve bulgulara ulaşılmış. Araştırma sonucuna bakıldığında çalışma grubunun ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme ölçeği sonucunda TGA tekniğinin kavramsal değişimler için oldukça etkili olduğu kanısına varılmıştır. Sonuç olarak kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bunun giderilmesi için çalışmada kullanılmış olan kavram karikatürü ve haritasının, TGA tekniği ve görüşmelerin olumlu etkide sonuç verdiği görülmektedir. Bu tür öğretim etkinliklerinden ders sürecinde yararlanılabilir.

Uyanık (2017) yayınladığı bir çalışmada, tahmin-gözlem-açıklama tekniği destekli fen bilimleri dersinin öğrenci başarısına; öğrenme kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. Çalışmada ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel teknik işe koşulmuştur. Örneklemi Kastamonu ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören toplam 64 tane 4. Sınıfa giden öğrenci oluşturmaktadır. Şubeler rastgele şekilde deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin olduğu sınıfta öğretim tahmin, gözlem ve açıklama tekniği çerçevesinde yürütülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin olduğu sınıfta dersler öğreticinin merkeze alındığı takrir tekniğiyle yürütülmüştür. Uyanık'ın (2014) geliştirdiği "Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre başarı ölçeğinden alınan son test başarı puanları deney grubu öğrencileri lehine daha yüksek olacak şekilde anlamlı olarak farklılaşmıştır. Ayrıca kalıcılık testinden alınan öğrenci başarı puanları arasında da deney grubu öğrencileri lehine anlamlı farklılaşma olmuştur.

Hsiao, Chen, Hong, Chen, Lu ve Chen (2017) yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrenme performansını arttırmak amacıyla 5 aşamalı tahmin, gözlem ve açıklamaya dayalı bir öğrenme modeli kullandıkları görülmektedir. Bu araştırma için geliştirilen model 5 aşamalı tahmin-gözlem-açıklama sorgulamaya dayalı öğrenmedir. Bilimsel öğrenme etkisini yoğunlaştırmak için repertuar ızgarası teknoloji destekli öğrenme yaklaşımı ve işbirlikçi öğrenme yaklaşımı kullanıldı. Yalnızca 5 aşamalı tahmin-gözlem-açıklama sorgulamaya dayalı öğrenme modelini kullanan öğrencilerin, repertuar ızgarası teknoloji destekli öğrenme veya işbirlikçi öğrenme ile 5 aşamalı tahmin-gözlem-açıklama sorgulamaya dayalı öğrenme kullanan öğrencilere göre daha iyi öğrenme performanslarına sahip olup olmadığını incelemek için yarı deneysel desende bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi benimsenmiş olup toplam 123 tane 4. sınıf öğrencisi seçilmiştir. Deneysel süreç 5 hafta boyunca yürütülmüş, 5 aşamalı tahmin-gözlem-açıklama sorgulamaya dayalı öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme performansını iyileştirdiği bulunmuştur. Üstelik, repertuar ızgarası teknoloji destekli öğrenme veya işbirlikçi öğrenme ile 5 aşamalı tahmin-gözlem-açıklama sorgulamaya dayalı öğrenme kullanarak fen bilgisi öğrenen düşük ön bilgiye sahip öğrenciler, yalnızca 5 aşamalı tahmin-gözlem-açıklama sorgulamaya dayalı öğrenme modelini kullanarak öğrenenlere göre daha iyi öğrenme çıktıklarına sahip olmuşlar ve etkililik, düşük ön bilgi sahibi öğrenciler ile yüksek ön bilgi sahibi öğrenciler arasında anlamlı bir fark olmamıştır. 5 aşamalı tahmin-gözlem-açıklama sorgulamaya dayalı öğrenme modeli kullanılarak, öğrencilere yönelik sürekli sorgulamaya

dayalı öğrenme etkinlikleri ve geri bildirim sürecinin olumlu etkileri yoğunlaştı. Repertuar ızgarası teknoloji destekli öğrenme yaklaşımı öğrencilerin bilimsel bilgiyi bulmasına, hatırlamasına ve kavramasına yardımcı oldu. İşbirlikçi öğrenme sürecinde öğrenciler fen sorusunu cevaplamak için ipuçlarını nasıl entegre edeceklerini tartışmaya daha fazla zaman harcadılar.

Güngör (2016) yaptığı bir çalışmada fen bilimleri öğretmenliği öğrencilerine tahmin, gözlem ve açıklama (TGA) tekniğini biyoloji dersinde kullanmışlar. Akademik başarıya, kalıcılığa ve bilimsel süreç becerisine olan etkisinin araştırıldığı bu çalışmada karma yöntem benimsenmiştir. Nicel kısımda, ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmış; araştırmanın nitel kısmındaysa durum çalışması tekniği işe koşulmuştur. Çalışma grubunu 2014 ve 2015 eğitim öğretim senesinde, bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü ikinci sınıf öğrencilerinden "Genel Biyoloji Laboratuvarı" dersi gören 75 tane katılımcı oluşturmaktadır. 12 hafta süren bu çalışmada, deney grubu öğrencilerine TGA tekniği dayanaklı laboratuvar etkinlikleriyle; kontrol grubu öğrencilerineyse geleneksel laboratuvar yaklaşımı çerçevesinde dersler yürütülmüştür. Veri toplamak için "Çift Aşamalı Kavram Başarı Testi", "Bilimsel Süreç Beceri Testi", TGA tekniğine uygun geliştirilmiş çalışma kağıtları ile katılımcıların bu yönetime ilişkin fikirlerinin alındığı bir görüşme formu işe koşulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, TGA tekniğiyle destekli laboratuvar yaklaşımı etkinliklerinin; katılımcı akademik başarısına, bilimsel süreç becerisi gelişimine ve bilgilerin kalıcılığı durumuna olan etkisinin anlamlı olarak faydalı olduğu görülmüştür. Katılımcı görüşmelerinden alınan sonuçlara göre ise TGA tekniğinin zaman alıcı nitelikte olduğu, zor düzeyde olduğu ama diğer laboratuvar uygulamalarına göre zevkli ve bilgiye ne düzeyde sahip olduğunu gösterdiği için avantajlı halini dile getirmişlerdir.

Staebling (2015) yayınladığı bir makalede öğrencilerin kara cisim ışınımını ve Wien yasasını keşfettikleri, sera etkisine ilişkin bir dersi anlatmaktadır. Çeşitli lise fizik dersliklerinde test edilen ders, araştırma yazılımı ve çevrimiçi simülasyonlarla beraber; köklü öğretim stratejilerini birleştirmiştir. 5E öğretim modelini ve tahmin, gözlem ve açıklamayı (TGA) gösterilerle birleştiren bu aktivite koleksiyonu fizik veya Dünya-uzay bilimi konulu dersler için uygun bulunmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırma kapsamında incelenen çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalar bulunmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende tasarlanmıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende, deney ve kontrol grupları belirli değişkenlere göre eşleştirildikten sonra gruplara atama işlemi rastgele gerçekleştirilmektedir (Creswell, 2016; Büyüköztürk vd, 2019). Araştırma kapsamındaki deneysel uygulama bir devlet ilkokulunda öğrenim gören ilkokul öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma grubundaki öğrencilerin öğrenim gördüğü şubeler eğitim ve öğretim yılının başında okul idaresince belirlenmiştir. Bu doğrultuda deneysel uygulama kapsamına, bir devlet ilkokulunun fen bilimleri dersi başarısı bakımından denk olduğu tespit edilen biri deney biri kontrol grubu olmak üzere rastgele atanan farklı iki şubesinde öğrenim gören öğrenciler dahil edildiğinden araştırma; ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende tasarlanmıştır.

Araştırma kapsamında işe koşulan kavram karikatürleriyle desteklenen fen öğretimi araştırmanın bağımsız değişkenini oluşturmaktadır. Deneysel uygulama öncesinde ön test olarak, deneysel uygulama sonrasında ise son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanan “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Maddenin Özellikleri Bilgi Testi” puanları araştırmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.

Deneysel uygulama bir hafta oryantasyon ve beş hafta uygulama olmak üzere toplam altı hafta sürmüştür. Deney ve kontrol grubunda fen bilimleri dersi maddeyi tanıyalım ünitesi öğretimi, fen bilimleri dersi öğretim programına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda ise fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabında sunulan uygulama ve etkinliklere ek olarak “Maddenin Özellikleri” ünitesi kazanımlarına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanan kavram karikatürü destekli TGA tekniği kullanılmıştır. Deneysel uygulamaya geçilmeden önce deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak “Maddenin Özellikleri Bilgi Testi” ve “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” işe koşulmuştur. Araştırma kapsamında işe koşulan desenin gösterimi Tablo 3.1.’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırma Deseninin Gösterimi

| Gruplar | Ön test (MÖBT ve FBDTÖ) | Deneysel uygulama (1 hafta+5 hafta) | Son test (MÖBT ve FBDTÖ) |
|---------|-------------------------------|--|--------------------------------|
| Deney | R | O. _{1.1} | O. _{1.2} |
| Kontrol | R | O. _{2.1} | O. _{2.2} |

X: Deneysel işlem

Deney Grubu: Fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabında sunulan uygulama ve etkinlikler ile kavram karikatürleriyle desteklenen fen öğretimi (ilkokul 4. sınıf öğrencileri)

Kontrol Grubu: Fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabında sunulan uygulama ve etkinliklerin uygulandığı grup (ilkokul 4. sınıf öğrencileri)

O._{1.1} ve O._{2.1}: Ön test

O._{1.2} ve O._{2.2}: Son test

MÖBT: Maddenin özellikleri bilgi testi ve FBDTÖ: Fen bilimleri dersi tutum ölçeği

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma, 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında Adana ilinde bulunan bir devlet ilkokulunda yapılmıştır. Deneysel araştırmalarda ön test ve son testlerin yapılması ve uygulama sürecinin gerçekleştirilmesinin uzun bir süreç gerektirmesi sebebiyle araştırmanın uygulanmadığı okulun idaresi ve öğretmenlerin gönüllü olmaları ayrıca önem göstermektedir. Mevcut okul da öğretmen ve idarecilerin gönüllülük göstermesi sebebiyle seçilmiştir. Seçilen ilkokulun iki şubesinde öğrenim görmekte olan toplam 50 ilkokul 4. sınıf öğrencisi araştırma grubunu oluşturmuştur. Öğrencilerin karne notları ve öğretmenlerin görüşleriyle fen bilimleri ders başarısı bakımından birbirlerine denk olduğu tespit edilen iki şubeden deney ve kontrol grubunun belirlenmesi kura çekilerek yansız atama yoluyla gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

| Grup | Cinsiyet | N | % |
|---------|----------|----|-----|
| Deney | Kız | 13 | 42 |
| | Erkek | 12 | 48 |
| | Toplam | 25 | 100 |
| Kontrol | Kız | 14 | 56 |
| | Erkek | 11 | 44 |
| | Toplam | 25 | 100 |

Tablo 3.2 incelendiğinde deney grubunun %42'sinin kız (n=13) ve %48'inin erkek (n=12) olmak üzere toplamda 25 öğrenciden oluştuğu; kontrol grubunun ise %56'sının kız (n=14) ve %44'ünün erkek (n=11) olmak üzere toplam 25 öğrenciden oluştuğu görülmektedir. Random seçilmiş olan deney grubunda haftada bir tanesinin işe koşulduğu kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş TGA çalışma kağıtları kullanılmışken kontrol grubunda işlenen derslerde farklı bir materyal işe koşulmamıştır.

3.2.1. Çalışma Gruplarının Denkliğinin Belirlenmesi

Araştırma biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki gruptan oluşmuştur. Deneysel araştırma sonuçlarının güvenilirliği açısından grupların denkliği önem arz etmektedir (Divarçı ve Saltan, 2017). Bu doğrultuda öğrencilerin karne notları, öğretmenlerin görüşleri, sınıfın mevcudu, sınıftaki öğrencilerin cinsiyet ve sosyo-ekonomik özellikleri vb. açısından denk düzeyde olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bunun yanında deneysel uygulamaya geçilmeden önce gruplardaki öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarının ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının birbirlerine denk olup olmadığını belirlemek için “Maddenin Özellikleri Bilgi Testi” ve “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” ön test olarak kullanılmıştır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırma verileri üç farklı nitelikteki ölçme aracı kullanılarak toplanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve özelliklerinin detaylı açıklamaları aşağıda sunulmuştur.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Bağımlı değişkenler üzerinde birer etken olabilecek bağımsız değişkenlerin belirlenebilmesi amacıyla “Kişisel Bilgi Formu (KBF)” kullanılmıştır. KBF araştırma grubunda yer alan öğrencilerin yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi ve sınıf şubeleri gibi demografik bilgilerini elde etmek amacıyla araştırmacı tarafından literatür taranarak geliştirilmiştir.

3.3.2. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

Araştırma grubunda yer alan ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerini belirlemek amacıyla Uyanık (2014) tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” işe koşulmuştur. 32 maddeden oluşan taslak ölçek, uzman görüşü ve ilkökul 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen pilot uygulama sonucundaki istatistik incelemeler neticesinde yapılan düzeltmeler ile son halini almıştır. Ölçek ilkökul öğrencilerine uygulandığı için 3'lü likert türünde geliştirilmesi uygun görülmüştür.

Öğrencilerin maddelere katılma düzeyleri “hiçbir zaman” (1), “bazen” (2) ve “her zaman” (3) şeklinde oluşturulmuştur. Ölçekten alınabilecek puanlar 18 ile 54 puan arasında değer almaktadır. Nihai hali 18 maddeden oluşan ölçek; fen dersinin geneline ilişkin tutumlar, fen dersinin günlük yaşama etkisine ilişkin tutumlar, fen dersine ilişkin duyuşsal boyut ve fen dersine ilişkin olumlu tutumlar olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.3.*Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları*

| | Cronbach Alpha (Mevcut çalışma) | Cronbach Alpha (Uyanık, 2014) |
|----------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Ölçeğin Geneli | .89 | .86 |

Tablo 3.3 verileri incelendiğinde Cronbach Alpha değerinin hem mevcut çalışma hemde Uyanık (2014) tarafından hesaplanan değerlerinin ölçeğin geneli ve alt boyutlarında yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Tüm bu veriler Fen Bilimleri Dersi Tutum ölçeğinin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını güvenilir bir biçimde ölçebileceği sonucuna ulaşılabilir (Kalaycı, 2010).

3.3.3. Maddenin Özellikleri Bilgi Testi

Araştırma grubunda yer alan ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerini belirlemek amacıyla Şentürk (2021) tarafından geliştirilen “Maddenin Özellikleri Bilgi Testi” kullanılmıştır. Başarı testi; fen bilimleri ders kitapları, farklı yayınevleri tarafından hazırlanan kaynak kitaplar ve Millî Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen sınavlarda yer alan sorular taranarak oluşturulmuştur. Hazırlanan sorulara sınıf eğitimi ve fen bilimleri alanında uzman toplam 3 öğretim üyesi, 1 sınıf öğretmeni ve 1 fen bilimleri öğretmenin görüşleri alınarak son hali verilmiştir. İlkokul 4. sınıf fen bilimleri “Maddenin Özellikleri” ünitesi kazanımlarına uygun olarak hazırlanan başarı testi 20 maddeden oluşmaktadır. Başarı testinde yer alan maddeler uzman görüşü alınarak Bloom Taksonomisi bilişsel boyutlarına göre kategorilendirilmiştir. Maddelerin 7 tanesi (4, 5, 6, 8, 10, 16 ve 17. maddeler) bilgi, 6 tanesi (1, 2, 12, 14, 18 ve 19. maddeler) kavrama ve 7 tanesi (3, 7, 9, 11, 13, 15 ve 20. maddeler) uygulama basamağında yer almaktadır. Başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 3.4. *Maddenin Özellikleri Bilgi Testi KR-20 Güvenirlilik Katsayıları*

| | KR-20 (Mevcut çalışma) | KR-20 (Şentürk, 2021) |
|----------------|---------------------------|--------------------------|
| Ölçeğin Geneli | 0.72 | 0.73 |

Tablo 3.4 verileri incelendiğinde KR-20 değerinin hem mevcut çalışma hemde Şentürk (2021) tarafından hesaplanan değerlerinin yüksek olduğu ve araştırma kapsamında “Maddenin Özellikleri Bilgi Testi”nin güvenilir sonuçlar vereceği söylenebilir (Kalaycı, 2010).

3.3.4. Kontrol Listesi

Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tahmin, gözlem ve açıklama çalışma kağıtları geliştirilirken ilgili üniteyle alakalı öğrenci ön öğrenmelerine dikkat edilmiştir. Araştırmacının rehberliğinde öğrencilerin aktif kılınacağı biçimde uygulama yapılmıştır.

Öğrencilere bu araştırma sürecinin tahmin, gözlem ve açıklama ile yürütüleceği anlatılmış; araştırmanın öğrenci penceresinden netleşmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Tahmin, gözlem, açıklama ve karikatür etkinliklerinin yer aldığı çalışma kağıtlarına verilmiş olan yanıtlar, öğrenci tahmini ve açıklamalarıyla örtüşme durumuna veya tutarlı olma durumuna göre bilgi verdiği için veri olarak işe koşulmuştur. Tahmin seviyesinde olan sorulara yanıtlar, öğrenci bireyselliğinde yürütülmüş; etkileşimde bulunarak birbirlerinden etkilenmelerinin önüne geçmek adına yönergeler kullanılmıştır. Tahmin seviyesinde yazılan yanıtların gözlem gerçekleştikten sonra değiştirilmemesi gerekliliği konusunda uyarılarda bulunulmuştur. Yapılmış olan bu çalışmaların onları değerlendirme amacıyla yapılmadığı, yalnızca yeni kazanımlar edinebilmeleri adına yapıldığı söylenmiştir. Değerlendirme yöntemi Abraham ve arkadaşlarının (1992) geliştirdiği araştırmadan alınmış ve aşağıda yer alan kategori ve içerikler kullanılmıştır.

Tablo 3.5.Çalışma Kâğıdı Yanıtlarını Analiz Etmek Adına İşe Koşulan Kategoriler, Açıklamalar ve Puanların Gösterimi (Abraham vd., 1992)

| Anlama Düzeyleri | Açıklama | Puanlama | Mevcut Çalışmada puanlama |
|-------------------------------------|---|----------|---------------------------|
| Tam Anlama | Geçerli cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar | 3 | 1 |
| Kısmen Anlama | Geçerli cevabın bir yönünü içeren fakat bütün yönlerini içermeyen cevaplar | 2 | 0 |
| Alternatif Kavram ile Kısmen Anlama | Kavramın kısmen anlaşıldığını gösteren; fakat aynı zamanda alternatif kavram da içeren cevaplar | 1 | 0 |
| Anlamama | Boş bırakılan ya da ilgisiz açıklamalar içeren cevaplar | 0 | 0 |

Öğrencilerin TGA çalışma yapraklarındaki yanıtları yukarıda sunulan tabloda yer anlama düzeylerinden uygun olana puanlanmıştır. Bu işlem yapılırken yanıtlar soruyla ilgili anahtar olabilecek kelimelerin olup olmadığına göre analiz edilmiş (Ruiz, Primo ve Furtak, 2004). Anahtar olabilecek kavramlar yer alan yanıtlar “tam anlama”, bir kısmını içeren yanıtlar “kısmen anlama”, ilgili olup beklenen kavramların dışında verilmiş yanıtlara “alternatif kavram ile kısmen anlama”, ilgisiz yanıtlarsa “anlamama” anlama düzeylerine dahil edilmiş şekilde değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Çalışma kağıtlarında yer alan yanıtlar 2 farklı puanlayıcı aracılığıyla okunmuş ve tutarlılık durumu gözetilerek son puanlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin çalışma kağıtlarına verdikleri cevaplar Tablo 3.5’te verilen puanlama anahtarı kullanılarak 0, 1, 2 ve 3 şeklinde puanlanmıştır. Ancak verilerin istatistik analizlere uygun olabilmesi için puanlama anahtarına bağlı kalınarak veriler 0 (eksik yada anlamama) ve 1 (anlama) puan şeklinde kodlanarak revize edilerek çalışmada kullanılmıştır.

3.4. Araştırmanın Uygulanması

Deneysel uygulama bir devlet ilkokulda öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. “Maddenin Özellikleri” ünitesinde kavram karikatürleri ile desteklenen TGA tekniği bir hafta oryantasyon ve beş hafta uygulama olmak üzere toplam altı hafta sürmüştür. Uygulama sürecinde takip edilen aşamalar aşağıda detaylıca sunulmuştur:

1. Aşama: çalışma kağıtlarının oluşturulması ve kavram karikatürlerinin seçilmesi aşaması

- Konuyla ilgili literatür taraması yapılması (Ada,2020;Güngör, 2018;İnel Balım ve Evrekli, 2009; Sarı, 2022)
- Kullanılacak materyalin geliştirilmesiyle alakalı literatür taraması yapılması (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Kocakavak ve Erökten, 2021)
- Fen Bilimleri dersi öğretim programının incelenmesi, kazanımlara uygun olacak şekilde nasıl bir çalışmanın alan yazına faydalı olabileceğinin planlanması (belirtke tablosunun hazırlanması).
- TGA tekniği kullanılan çalışmaların incelenmesi(Bulut, 2023;Gönülkırılmaz, 2021; Güngör, 2016;Uyanık, 2017)
- Öğretim materyallerinin geliştirilmesi.
- Uzman görüşlerinin ardından gerekli düzeltmelerin yapılması, öğretim materyaline son şeklinin verilmesi.

2. Aşama: Deneysel uygulama

Araştırma 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında yapılmıştır. Deneysel uygulama öncesinde araştırmada kullanılacak ölçekler için kullanım izinleri kişilerden alınmıştır. Yansız atama yoluyla deney ve kontrol grubu belirlendikten sonra araştırma kapsamında Fen Bilimleri dersi öğretim programında Maddenin Özellikleri ünitesi Madde ve Doğası konusu yer alan kazanımlar ve önerilen ders saatlerine dikkat edilerek ele alınmıştır. Deney, kontrol grubu öğrencilerine başarı testi ve tutum testi ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda kavram karikatürü destekli TGA tekniğine dayalı oluşturulan çalışma kağıtları öğretim materyalleri ile öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Deney ders öğretmeni ve araştırmacı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulamayla alakalı ders öğretmeni detaylı biçimde bilgilendirilmiştir. Maddenin Özellikleri ünitesinde yer alan konu başlıklarının her biri için hazırlanan karikatürler içinden uzman görüşleri ile seçimler yapılmış olup son durumda ders kapsamında işlenen her konu alanı için (maddeyi niteleyen özellikler, maddenin ölçülebilir özellikleri, maddenin halleri, maddenin ısı etkisiyle değişimi ve saf madde-karışım) toplam 5 tane çalışma kâğıdı hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarının her biri için uygulanma süresi 2 (2x40dk.) ders saatidir.

Uygulama boyunca kontrol ve deney gruplarında işlenmiş olan dersler dönem içerisinde halihazırda kullandıkları sınıflarında gerçekleşmiştir. Kontrol grubu ile deney

grubuna aynı ölçekler, öğretim programında çerçevesi belirlenen zamanda yani ünite başı ve bitişinde; iki grubun etkileşim içerisine girerek hataya sebebiyet vermemesine dikkat edilerek uygulanmıştır. İki grupta ölçekler aynı ders saatinde (bir grupta araştırmacı ve sınıf öğretmeni diğer grupta ise sınıf öğretmeni süreci başlatarak) uygulanmıştır. Örnekleme yer alan öğrencilere, tutum testinin onları değerlendirebilme hususunda etkisiz olacağı söylenmiştir.

Öğrencilere uygulama başlamadan önce uygulamayla ilgili 10 dakika bilgi verilmiştir. Çalışma yapraklarında yer alan yönergeleri takip etmeleri gerektiği hakkında uyarıda bulunulmuştur. Her öğrenciye çalışma yaprağı dağıtılmış ve sınıf içerisinde bulunan akıllı tahtadan da çalışma kağıtları yansıtılmıştır. Deneyler gösteri deneyi ya da gruplar halinde yapılmıştır. Öğrencilerin çalışma kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Bu süreçte tahminlerini, gözlemlerini ve açıklamalarını yapmaları sağlanmıştır. Bu çalışma kağıtları birer performans görevi olarak deneysel uygulama sonrası kontrol listeleri ile değerlendirilmiş ve öğrenci gelişimleri takip edilmiştir. Altı haftalık uygulamalar sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi ve tutum testi son test olarak yeniden uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Veri analizinde hem betimsel hem de ilişkisel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Betimsel istatistiklerden aritmetik ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (SS) değerleri kullanılmıştır. Deneysel uygulama kapsamında elde edilen veri setinin homojenlik varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı ve verilerin dağılımları kontrol edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde non-parametrik testlerin kullanılması ya da normal dağılım göstermeyen veri setlerinin analizinde parametrik testlerin işe koşulması verilerin değerlendirilmesinde hatalı sonuçlara sebebiyet vermektedir (Pallant, 2017). Bu doğrultuda bağımlı değişkenler olarak “Maddenin Özellikleri Ünitesi Başarı Testi” ve “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” ön test ve son test puanlarının dağılımının incelenmesinde Shapiro-Wilks normallik testi işe koşulmuştur. Literatür incelendiğinde verilerin dağılımının incelenmesinde örneklem büyüklüğünün 50’den az olması durumunda normallik testlerinden Shapiro-Wilks testinin uygulanmasının uygun olacağı belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Ön test ve son test puanlarının dağılımının tespiti için işe koşulan Shapiro-Wilks testi sonuçları Tablo 3.6’da sunulmuştur.

Tablo 3.6. Normallik Testi Sonuçları

| | Uygulama | Grup | İstatistik | sd | p |
|---|----------|---------|------------|----|-----|
| Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Testi | Ön Test | Deney | .96 | 25 | .42 |
| | | Kontrol | .96 | 25 | .40 |
| | Son Test | Deney | .94 | 25 | .18 |
| | | Kontrol | .98 | 25 | .89 |
| Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği | Ön Test | Deney | .96 | 25 | .38 |
| | | Kontrol | .96 | 25 | .37 |
| | Son Test | Deney | .94 | 25 | .17 |
| | | Kontrol | .97 | 25 | .60 |

Shapiro-Wilks normallik testi sonuçları deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı testi ve fen bilimleri dersi tutum ölçeği puanlarının anlamlı derecede farklılaşmadığını göstermektedir ($p>.05$). Bir başka deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test akademik başarı ve fen bilimleri dersi tutum puanları normal dağılım göstermektedir. Veri setinin varyans homojenliği varsayımını karşılayıp karşılamadığının tespiti için Levene testi kullanılmıştır (Keskin ve Gürbüz, 2002). Verilerin varyans homojenliğinin incelenmesi amacıyla işe koşulan Levene testi sonuçlarına göre hem “Maddenin Özellikleri Bilgi Testi” ön test ve son test puanlarının hem de “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” ön test ve son test puanlarının varyans homojenliği varsayımını karşıladıkları görülmektedir ($p>.05$).

Normal dağılım ve varyans homojenliği varsayımlarını karşılayan verilerin analizinde bağımsız grupların ortalamaları arasındaki farkın incelenmesinde bağımsız gruplar t testi, eşli grupların ortalamaları arasındaki farkın incelenmesinde ise bağımlı gruplar t testi işe koşulmuştur. Bunun yanında akademik başarı testindeki sorular bilgi-kavrama-uygulama olarak sınıflandırılarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı gelişimi detaylıca incelenmiştir. Bağımlı ve bağımsız gruplar t testinde gruplar arasında belirlenen anlamlı farkın etki büyüklüğünün tespit edilmesinde Cohen d etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Cohen d değerinin .02’den düşük olması zayıf, .05 olması orta ve .08’den büyük olması kuvvetli etki büyüklüğünü ifade etmektedir (Kılıç, 2014).

Deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecindeki etkinliklerdeki tahmin, gözlem, açıklama ve karikatür boyutlarını kullanabilme durumları kodlanmış ve zaman serisi bağlamında gelişimleri incelenmiştir. Bu kapsamda yapılan beş etkinlikte çalışma kâğıtlarının her bir boyutuna ilişkin öğrenci performansları Cochran’s Q testi kullanılarak analiz edilmiştir. Cochran’s Q testi ikili değer alan kategorik verilere sahip ikiden fazla

bağımlı değişkenin analizinde kullanılmaktadır (Öncü Öner ve Can, 2018). Bu doğrultuda veri toplama aracı olarak kullanılan çalışma kağıtlarından elde edilen veriler Cochran's Q testine uyumunun sağlanması amacıyla 0 ve 1 şeklinde kodlanmıştır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen veriler, araştırmanın alt problemleri kapsamında tablolastırılarak sunulmuştur.

4.1. Gruplar Arası Karşılaştırma

4.1.1. Akademik Başarı ile İlgili Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Maddenin Özellikleri Bilgi Testi” ön test puanlarının karşılaştırılması için işe koşulan bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Ön Test Puanları ile İlgili Bulgular

| | Grup | N | \bar{X} | SS | t | p |
|-----------------|---------------|----|-----------|-------|-------|------|
| Ön test | Deney Grubu | 25 | 9.32 | 3.338 | -.130 | .897 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 9.44 | 3.163 | | |
| Bilgi düzeyi | Deney Grubu | 25 | 5.28 | 1.568 | 1.959 | .056 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 4.40 | 1.607 | | |
| Kavrama düzeyi | Deney Grubu | 25 | 3.20 | 2.081 | .147 | .884 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 3.12 | 1.763 | | |
| Uygulama düzeyi | Deney Grubu | 25 | 1.64 | 1.036 | -.694 | .491 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 1.92 | 1.730 | | |

Tablo 4.1. incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ön test akademik başarı ortalamalarının (\bar{X} =9.32), kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ön test akademik başarı ortalamalarından (\bar{X} = 9.44) daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak ortalamaları arasındaki bu fark istatistik olarak anlamlı değildir (t = -.130; p >.05). Bu bulgular deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı düzeylerinin deneysel uygulama öncesinde birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Testinde yer alan bilgi düzeyi sorularının deney grubu başarı ortalamalarının (\bar{X} =5.28), kontrol grubu başarı ortalamasından (\bar{X} =4.40) yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistik olarak anlamlı değildir (t = 1.959; p >.05). Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi düzeyi sorularına dair

başarı ortalamalarının denk olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri dersi akademik başarı ön testinde yer alan kavrama düzeyi sorularının deney grubu başarı ortalamasının ($\bar{X}=3.20$), kontrol grubu başarı ortalamasından ($\bar{X}=3.12$) yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistik olarak anlamlı değildir ($t= .147$; $p>.05$). Bu bulgular deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavrama düzeyi sorulara dair başarı ortalamalarının deneysel uygulama öncesinde birbirine denk olduğu göstermektedir.

Fen bilimleri dersi akademik başarı ön testinde yer alan uygulama düzeyi sorularının deney grubu başarı ortalamasının ($\bar{X}=1.64$), kontrol grubu başarı ortalamasından ($\bar{X}=1.92$) daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak gruplararası fark istatistik olarak anlamlı değildir ($t= -.694$; $p>.05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama düzeyi sorulara dair başarı ortalamaları deneysel uygulama öncesinde birbirine denk düzeydedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı son testi puanları ile ilgili bulgular Tablo 4.2’de yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Son Testi Puanları ile İlgili Bulgular

| | Grup | N | \bar{X} | SS | t | p | Cohen d |
|-----------------|---------------|----|-----------|-------|-------|------|---------|
| Son test | Deney Grubu | 25 | 13.76 | 2.570 | 2.673 | .010 | .75 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 11.80 | 2.614 | | | |
| Bilgi düzeyi | Deney Grubu | 25 | 6.72 | .678 | 3.880 | .000 | 1.09 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 5.48 | 1.446 | | | |
| Kavrama düzeyi | Deney Grubu | 25 | 4.96 | 1.206 | 2.428 | .019 | .68 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 4.08 | 1.351 | | | |
| Uygulama düzeyi | Deney Grubu | 25 | 3.08 | 1.187 | 2.188 | .034 | .61 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 2.24 | 1.507 | | | |

Tablo 4.2. incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi son test akademik başarı ortalamalarının ($\bar{X}=13.76$), kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ön test akademik başarı ortalamalarından ($\bar{X}=11.80$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 2.673$; $p<.05$). Bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları lehinedir. Gruplar arasındaki anlamlı farklılık ortadüzeyde bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= .75$). Bu bulgular deney grubuna uygulanan kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin öğrencilerin

maddenin doğasına yönelik kavramaları üzerinde önemli bir değişime neden olduğunu göstermektedir.

Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Testinde yer alan bilgi düzeyi sorularının deney grubu son test başarı ortalamalarının ($\bar{X}=6.72$), kontrol grubu son test başarı ortalamasından ($\bar{X}=5.48$)daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 3.880$; $p<.05$). Bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencilerinin bilgi düzeyi ortalamaları lehinedir. Gruplar arasındaki anlamlı farklılık yüksek derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= 1.09$). Bu bulgular deney grubundaki öğrencilerin bilgi düzeyindeki sorulara daha yüksek düzeyde doğru cevap verdiklerini göstermektedir.

Fen bilimleri dersi akademik başarı son testinde yer alan kavrama düzeyi sorularının deney grubu başarı ortalamasının ($\bar{X}=4.96$), kontrol grubu başarı ortalamasından ($\bar{X}=4.08$) yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 2.428$; $p<.05$). Bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencilerinin kavrama düzeyi ortalamaları lehinedir. Gruplar arasındaki anlamlı farklılık orta derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= .68$). Bu bulgular deney grubuna uygulanan kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin öğrencilerin kavrama düzeyinde başarılarının arttırdığını göstermektedir.

Fen bilimleri dersi akademik başarı son testinde yer alan uygulama düzeyi sorularının deney grubu başarı ortalamasının ($\bar{X}=3.08$), kontrol grubu başarı ortalamasından ($\bar{X}=2.24$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 2.188$; $p<.05$). Bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencilerinin uygulama düzeyi ortalamaları lehinedir. Gruplar arasındaki anlamlı farklılık orta derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= .61$). Bu bulgular deney grubu öğrencilerinin madde ve doğası ünitesindeki temel kavramları uygulama düzeyine kavrayabildiklerini göstermektedir.

4.1.2. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ile İlgili Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” ön test puanlarının karşılaştırılması için işe koşulan bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ile İlgili Bulgular

| | Grup | N | \bar{X} | SS | t | p |
|----------|---------------|----|-----------|------|--------|------|
| Ön test | Deney Grubu | 25 | 2.96 | .381 | -.938 | .353 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 3.04 | .260 | | |
| Son test | Deney Grubu | 25 | 2.92 | .364 | -1.177 | .245 |
| | Kontrol Grubu | 25 | 3.02 | .235 | | |

Tablo 4.3 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği ön test ortalamalarının ($\bar{X}= 2.96$), kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test ortalamalarından ($\bar{X}= 3.04$) daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t= -.938$; $p> .05$). Bu doğrultuda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerinin deneysel uygulama öncesinde denk olduğunu görülmektedir.

Grupların fen bilimleri dersi tutum son test ortalamaları incelendiğinde ise deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum son test ortalamalarının ($\bar{X}=2.92$), kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum son test ortalamalarından ($\bar{X}= 3.02$) daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak ortalamalar arasındaki bu fark istatistik olarak anlamlı değildir ($t= -.34$; $p>.05$). Bu sonuç deney grubuna uygulanan kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutulmalarını kontrol grubuna uygulanan normal öğretime göre anlamlı düzeyde etkilemediğini göstermektedir.

4.2. Grup İçi Karşılaştırma

4.2.1. Deney Grubu ile İlgili Bulgular

4.2.1.1. Akademik Başarı ile İlgili Bulgular

Veriler normal dağılım ve varyans homojenliği varsayımlarını karşılamaktadır. Bu doğrultuda deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ön test ve son test akademik başarı düzeyleri arasındaki farkın incelenmesi için işe koşulan bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Kıyaslanması

| | Test | N | \bar{X} | SS | t | p | Cohen d |
|----------|----------|----|-----------|-------|--------|------|---------|
| Genel | Son Test | 25 | 13.76 | 2.570 | 11.208 | .000 | .85 |
| | Ön Test | 25 | 9.32 | 3.338 | | | |
| Bilgi | Son Test | 25 | 6.72 | .678 | 2.667 | .013 | .35 |
| | Ön Test | 25 | 5.92 | 1.497 | | | |
| Kavrama | Son Test | 25 | 4.96 | 1.206 | 6.063 | .000 | .65 |
| | Ön Test | 25 | 3.20 | 2.081 | | | |
| Uygulama | Son Test | 25 | 3.08 | 1.187 | 9.374 | .000 | .80 |
| | Ön Test | 25 | 1.64 | 1.036 | | | |

Tablo 4.4 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ön test ortalamalarının (\bar{X} = 9.32), son test ortalamalarından (\bar{X} = 13.76) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır (t = 11.208; p < .05). Bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları lehinedir. Anlamlı farklılık yüksek derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir (d = .85). Bu bulgular deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrasında maddenin doğası konusu ile ilgili akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Akademik başarı testinin oluşturan soruların düzeyleri açısından incelendiğinde ise bilgi düzeyi sorularına dair deney grubunun ön test ortalamaları (\bar{X} = 5.92), son test ortalamalarından (\bar{X} = 6.72) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak son test ortalamaları lehine anlamlıdır (t = 2.667; p < .05). Bu anlamlı farklılık orta derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir (d = .35). Bu bulgular deney grubuna uygulanan deneysel yöntemin öğrencilerin bilgi düzeyindeki kavramalarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Akademik başarı testinin alt boyutlarından kavrama düzeyi sorularına dair deney grubunun ön test ortalamaları (\bar{X} = 3.20), son test ortalamalarından (\bar{X} = 4.96) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 6.063$; $p< .05$). Bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları lehinedir. Anlamlı farklılık orta derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= .65$). Deney grubuna uygulanan kavram karikatürü destekli TGA tekniği öğrencilerin bilişsel olarak kavram düzeyi performanslarını olumlu yönde etkilemiştir.

Akademik başarı testinin alt boyutlarından uygulama düzeyi sorularına dair deney grubunun ön test ortalamaları (\bar{X} = 1.64), son test ortalamalarından (\bar{X} = 3.08) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 9.374$; $p< .05$). Bu anlamlı farklılık deney grubu öğrencilerinin son test ortalamaları lehinedir. Anlamlı farklılık yüksek derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= .80$). Bu bulgular deney grubuna uygulanan deneysel yöntemin özellikle öğrencilerin uygulama düzeyi bilişsel becerilerinin artmasını sağladığını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecindeki etkinlerdeki çalışma kağıtlarında yer alan tahmin, gözlem, açıklama ve karikatür boyutlarını kullanabilme durumları zaman serisi olarak kontrol listesi ile incelenmiş ve öğrencilerin gelişimleri takip edilmiştir. Elde edilen bulgulara Tablo 4.5'te yer verilmiştir.

Tablo 4.5. Öğrencilerinin Uygulama Sürecindeki Etkinlerdeki Tahmin, Gözlem, Açıklama ve Karikatür Boyutlarını Kullanabilme Durumlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

| | | Karikatür | | Tahmin | | Gözlem | | Açıklama | |
|------------|-----------|-----------|-------|--------|------|--------|------|----------|------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Etkinlik 1 | Hayır (0) | 9 | 36.0 | 7 | 28.0 | 7 | 28.0 | 12 | 48.0 |
| | Evet (1) | 16 | 64.0 | 18 | 72.0 | 18 | 72.0 | 13 | 52.0 |
| Etkinlik 2 | Hayır (0) | 6 | 24.0 | 7 | 28.0 | 6 | 24.0 | 11 | 44.0 |
| | Evet (1) | 19 | 76.0 | 18 | 72.0 | 19 | 76.0 | 14 | 56.0 |
| Etkinlik 3 | Hayır (0) | 5 | 20.0 | 5 | 20.0 | 4 | 16.0 | 7 | 28.0 |
| | Evet (1) | 20 | 80.0 | 20 | 80.0 | 21 | 84.0 | 18 | 72.0 |
| Etkinlik 4 | Hayır (0) | 3 | 12.0 | 3 | 12.0 | 2 | 8.0 | 6 | 24.0 |
| | Evet (1) | 22 | 88.0 | 22 | 88.0 | 23 | 92.0 | 19 | 76.0 |
| Etkinlik 5 | Hayır (0) | - | - | 2 | 8.0 | 1 | 4.0 | 3 | 12.0 |
| | Evet (1) | 25 | 100.0 | 23 | 92.0 | 24 | 96.0 | 22 | 88.0 |

Tablo 4.5 incelendiğinde Etkinlik 1’de öğrencilerin çoğunluğunun, tahmin (18) ve gözlem (18) boyutlarını kullanabildiği görülmektedir. Sıralamada tahmin ve gözlemi karikatür boyutu izlemektedir. Etkinlik 1’de en az sayıda öğrencinin açıklama boyutunu başarılı olarak kullanabildiği görülmektedir. Etkinlik 2’de öğrencilerin çoğunluğunun, boyutlardan karikatür (19) ve gözlemi (19) kullanabildiği görülmektedir. Sıralamada karikatür ve gözlemi tahmin izlemektedir. Etkinlik 2’de öğrencilerin en az kullanabildiği boyut açıklama boyutu olmuştur.

Etkinlik 3’te öğrencilerin çoğunluğunun, boyutlardan gözlemi (21) kullanabilmiş oldukları görülmektedir. Karikatür (20) ve tahmin (20) boyutları ise gözlemin ardından gelmektedir. En az sayıda öğrencinin açıklama boyutunu (18) kullanabildiği görülmektedir. Etkinlik 4’te öğrencilerin çoğunluğunun boyutlardan gözlemi (23) kullanabilmiş oldukları sonucuna ulaşılmaktadır. Karikatür (22) ve tahmin (22) boyutları ise gözlemin ardından gelmektedir. En az sayıda öğrencinin açıklama boyutunu (19) kullanabildikleri görülmektedir.

Etkinlik 5’te karikatür boyutunu kullanabilen öğrenci sayısının 25 olduğunu bu sayının sınıf mevcuduna denk olduğunu görmekteyiz. Ardından öğrenciler tarafından en çok kullanılabilmiş olan boyutun gözlem (24) olduğu görülmektedir. Gözlemi tahmin boyutu (23) takip etmektedir. Öğrencilerden daha az sayıda kişinin açıklama boyutunu (22) kullanabildiği görülmektedir.

Genel olarak her bir etkinlikte çalışma kağıtlarındaki öğrencilerin gelişimleri incelendiğinde ilk etkinliklerde tahmin, gözlem ve açıklama yapmada daha düşük performans sergilerken, haftalar bu performansların arttığı gözlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin kavram karikatürlerini okuma ve yapılan etkinliği açıklama boyutunda daha tahmin ve gözleme göre daha düşük performans sergilemişlerdir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecindeki etkinlerdeki tahmin, gözlem, açıklama ve karikatür boyutlarını kullanabilme durumlarına ilişkin Cochran’s Q Testi sonuçları Tablo 4.6.’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Öğrencilerin Uygulama Sürecindeki Etkinlerdeki Tahmin, Gözlem, Açıklama ve Karikatür Boyutlarını Kullanabilme Durumlarına İlişkin Cochran's Q Testi Sonuçları

| Boyutlar | Etkinlikler | Değer | | Cochran's Q | p |
|-----------|-------------|-------|----|-------------|------|
| | | 0 | 1 | | |
| Karikatür | Etkinlik 1 | 9 | 16 | 11.590 | .021 |
| | Etkinlik 2 | 6 | 19 | | |
| | Etkinlik 3 | 5 | 20 | | |
| | Etkinlik 4 | 3 | 22 | | |
| | Etkinlik 5 | 0 | 25 | | |
| Tahmin | Etkinlik 1 | 7 | 18 | 5.073 | .280 |
| | Etkinlik 2 | 7 | 18 | | |
| | Etkinlik 3 | 5 | 20 | | |
| | Etkinlik 4 | 3 | 22 | | |
| | Etkinlik 5 | 2 | 23 | | |
| Gözlem | Etkinlik 1 | 7 | 18 | 7.429 | .115 |
| | Etkinlik 2 | 6 | 19 | | |
| | Etkinlik 3 | 4 | 21 | | |
| | Etkinlik 4 | 2 | 23 | | |
| | Etkinlik 5 | 1 | 24 | | |
| Açıklama | Etkinlik 1 | 12 | 13 | 9.964 | .041 |
| | Etkinlik 2 | 11 | 14 | | |
| | Etkinlik 3 | 7 | 18 | | |
| | Etkinlik 4 | 6 | 19 | | |
| | Etkinlik 5 | 3 | 22 | | |

Tablo 4.6. incelendiğinde öğrencilerin etkinlikler süresince karikatür boyutunu kullanabilme durumlarının artış gösterdiği görülebilmektedir. Etkinlik 1'de 16 kişi kullanabilmişken bu sayı Etkinlik 2'de 19'u; Etkinlik 3'te 20'yi; Etkinlik 4'te 22'yi; Etkinlik 5'te ise 25 sayıyı bulmuştur. Yani Etkinlik 5'te bu artış mevcudun tamamına denk gelmiştir. Etkinlikler süresince göz önünde olan bu artış istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmuştur ($p < .05$). Başka bir ifade ile etkinliklerin uygulanması boyunca öğrencilerin karikatür boyutunu kullanabilme durumları anlamlı düzeyde artış göstermiştir.

Öğrencilerin etkinlikler süresince tahmin boyutunu kullanabilme durumları Etkinlik 1'de 18 kişi kullanabilmişken bu sayı Etkinlik 2'de 18'i; Etkinlik 3'te 20'yi; Etkinlik 4'te 22'yi; Etkinlik 5'te ise 23 sayıyı bulmuştur. Etkinlikler süresince tahmin boyutunun

kullanılabilme durumunda bir artış meydana gelmiştir fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Bir başka deyişle etkinliklerin devamında öğrencilerin tahmin boyutunu kullanabilme durumları anlamlı düzeyde artış göstermemiştir.

Öğrencilerin etkinlikler süresince gözlem boyutunu kullanabilme durumlarının farklılaşması görülebilmektedir. Etkinlik 1’de 18 kişi kullanabilmişken bu sayı Etkinlik 2’de 19’u; Etkinlik 3’te 21’i; Etkinlik 4’te 23’ü; Etkinlik 5’te ise 24 sayıyı bulmuştur. Etkinlikler süresince gözlem boyutunun kullanılabilme durumunda bir artış meydana gelmiştir fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Bu bulgular etkinliklerin devamında öğrencilerin gözlem boyutunu kullanabilme durumları anlamlı düzeyde artış göstermemiştir.

Tablo incelendiğinde öğrencilerin etkinlikler süresince açıklama boyutunu kullanabilme durumlarının artış gösterdiği görülebilmektedir. Etkinlik 1’de 13 kişi kullanabilmişken bu sayı Etkinlik 2’de 14’ü; Etkinlik 3’te 18’i; Etkinlik 4’te 19’u; Etkinlik 5’te ise 22 sayıyı bulmuştur. Etkinlikler süresince göz önünde olan bu artış istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmuştur ($p < .05$). Başka bir ifade ile etkinliklerin devamında öğrencilerin açıklama boyutunu kullanabilme durumları anlamlı düzeyde artış göstermiştir.

4.2.1.2. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ile İlgili Bulgular

Veriler normal dağılım ve varyans homojenliği varsayımlarını karşılamaktadır. Bu doğrultuda deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın incelenmesi için işe koşulan bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. *Deney Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Kıyaslanması*

| Test | N | \bar{X} | SS | t | p |
|----------|----|-----------|------|--------|------|
| Son Test | 25 | 2.92 | .364 | -1.755 | .092 |
| Ön Test | 25 | 2.96 | .381 | | |

Tablo 4.7 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği ön test ortalamalarının ($\bar{X} = 2.96$), son test ortalamalarından ($\bar{X} = 2.92$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t = -1.755$; $p > .05$). Bu durum deneysel uygulamanın öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.

4.2.2. Kontrol Grubu ile İlgili Bulgular

4.2.2.1. Akademik Başarı ile İlgili Bulgular

Veriler normal dağılım ve varyans homojenliği varsayımlarını karşılamaktadır. Bu doğrultuda kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ön test ve son test akademik başarı düzeyleri arasındaki farkın incelenmesi için işe koşulan bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Kıyaslanması

| | Test | N | \bar{X} | SS | t | p | Cohen d |
|----------|----------|----|-----------|-------|-------|------|---------|
| Genel | Son Test | 25 | 11.80 | 2.614 | 6.731 | .000 | .69 |
| | Ön Test | 25 | 9.44 | 3.163 | | | |
| Bilgi | Son Test | 25 | 5.48 | 1.446 | 3.364 | .003 | .43 |
| | Ön Test | 25 | 4.40 | 1.607 | | | |
| Kavrama | Son Test | 25 | 4.08 | 1.351 | 3.507 | .002 | .45 |
| | Ön Test | 25 | 3.12 | 1.763 | | | |
| Uygulama | Son Test | 25 | 2.24 | 1.507 | 1.000 | .327 | |
| | Ön Test | 25 | 1.92 | 1.730 | | | |

Tablo 4.8. incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ön test ortalamalarının ($\bar{X}= 9.44$), son test ortalamalarından ($\bar{X}= 11.80$) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 6.731$; $p<.05$). Bu anlamlı farklılık kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları lehinedir. Anlamlı farklılık orta derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= .69$). Bu durum mevcut öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Akademik başarı testinin alt boyutlarından bilgi düzeyi sorularına dair kontrol grubunun ön test ortalamaları ($\bar{X}= 4.40$), son test ortalamalarından ($\bar{X}= 5.48$) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($t= 3.364$; $p< .05$). Bu anlamlı farklılık kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları lehinedir. Anlamlı farklılık orta derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir ($d= .43$). Bu durum mevcut öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı testinde yer alan bilgi düzeyindeki soruları cevaplama başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Akademik başarı testinin alt boyutlarından kavrama düzeyi sorularına dair kontrol grubunun ön test ortalamaları (\bar{X} = 3.12), son test ortalamalarından (\bar{X} = 4.08) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır (t = 3.507; p < .05). Bu anlamlı farklılık kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamaları lehinedir. Anlamlı farklılık orta derecede bir etki büyüklüğüne sahiptir (d = .45). Bu durum mevcut öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı testinde yer alan kavrama düzeyindeki soruları cevaplama başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Akademik başarı testinin alt boyutlarından uygulama düzeyi sorularına dair kontrol grubunun ön test ortalamaları (\bar{X} = 1.92), son test ortalamalarından (\bar{X} = 2.24) daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalamaları arasındaki bu fark ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (t = 1.000; p > .05). Bu durum mevcut öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı testinde yer alan uygulama düzeyindeki soruları cevaplama başarılarını arttırmada etkili olmadığını göstermektedir.

4.2.2.2. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ile İlgili Bulgular

Veriler normal dağılım ve varyans homojenliği varsayımlarını karşılamaktadır. Bu doğrultuda kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın incelenmesi için işe koşulan bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Kıyaslanması

| Test | N | \bar{X} | SS | t | p |
|----------|----|-----------|------|--------|------|
| Son Test | 25 | 3.02 | .235 | -1.160 | .257 |
| Ön Test | 25 | 3.04 | .260 | | |

Tablo 4.9. incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeği ön test ortalamalarının (\bar{X} = 3.02), son test ortalamalarından (\bar{X} = 3.04) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak ortalamaları arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (t = -1.160; p > .05). Bu durum mevcut öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, kavram karikatürleriyle desteklenen TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesiyle elde edilen sonuçlar dört başlıkta incelenmiştir. İlk bölümde akademik başarı ve fen bilimleri dersine yönelik tutumların gruplar arası karşılaştırılmalarına ilişkin sonuç ve tartışma, ikinci ve üçüncü bölümde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ve fen bilimleri dersine yönelik tutum ön test- son testlerinin değişimlerine ilişkin sonuç ve tartışma, son bölümde ise öneriler yer almaktadır.

5.1. Gruplar Arası Karşılaştırma ile İlgili Sonuçlar

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılması kapsamında elde edilen verilere dayalı sonuçlara ve elde edilen sonuçların ilgili araştırma sonuçları ile kıyaslanarak tartışılmasına yer verilmiştir.

5.1.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Araştırma sonuçlarına göre deney ile kontrol gruplarının akademik başarı ölçeği ön test puanları arası istatistiksel farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuçlar etkinlikler öncesinde iki grubun akademik başarılarının birbirine denk olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri dersi akademik başarı testi bilgi, kavrama ve uygulama düzeyi bilişsel boyutlarında da her iki grup denk seviyededir. Kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretimi öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı testi ortalamaları denk seviyede iken son test puan ortalamaları deney grubu öğrencilerinin puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Bu sonuç kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarını arttırdığını göstermektedir. Alanyazında Erökten (2021), Zhao, He, Liu, Tai, Hong (2021), İspir ve Aydın'ın (2020), Karakuş (2019), Kocakavak ve Karataş, Cengiz ve Çalışkan (2018), Korkut ve Ören (2018), Uyanık (2017), Güngör (2016), Ocak, Güleç, Islak ve Ocak (2015), Türkoğuz ve Cin (2013), Gölgeci ve Saraçoğlu (2011) ve Balım, İnel ve Evrekli'nin (2008) yaptığı çalışmalarda ulaşılan sonuçlar araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar ile birbirini destekler niteliktedir. Kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretimi öncesinde deney

ve kontrol grubu öğrencileri fen bilimleri dersi akademik başarı testi bilgi, kavrama ve uygulama düzeyi son test puan ortalamaları ise her üç bilişsel boyutta da deney grubu öğrencilerinin puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir. Bu durum kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarını bilgi, kavrama ve uygulama düzeyi bilişsel boyutlarında arttırdığını göstermektedir. Genel olarak tüm bu sonuçlar, kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçların yanında alanyazında kavram karikatürü etkinliklerinin akademik başarıya etki etmediğini, deney ve kontrol grubu son verilerine ilişkin anlamlı farklılığa neden olmadığını gösteren araştırma sonuçları da yer almaktadır (Çiçek ve Öztürk, 2011; Güngör, 2018). Bu araştırmalarda anlamlı farklılık çıkmamasının nedenleri olarak örneklem özelliği, örnekleme yer alan kişi sayısı, süreç değerlendirmesinde yaşanan problemler vb. nedenler sıralanmıştır. Tüm bunların yanında normal yöntemlere alışmış bireylerin farklı teknikle tanışmış olmaları ve deneysel uygulamanın kısa denebilecek bir sürede gerçekleşmiş olmasıyla duruma uyum gösterilemeyebileceği gibi nedenler de ifade edilmiştir (Güngör, 2018).

5.1.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretimi öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeyleri birbirlerine denk seviyededir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum son test puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmamıştır. Bu sonuçlar hem kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin hem de fen bilimleri dersi öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen mevcut fen öğretiminin ilkökul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerini etkilemediğini göstermektedir. Araştırma sonuçları ile benzer sonuçlar Kocakavak ve Erökten (2021), Gölge ve Saraçoğlu (2019), Korkut ve Ören (2018) ve Evrekli, Balım ve İnel'in (2011) çalışmalarında da görülmektedir. Bu çalışmaların yanısıra olumlu etkilerin görüldüğü çalışmalar da mevcuttur (Bütün, 2021; Şenocak, 2018). Bütün'ün (2021) çalışmasında deney grubu öğrencilerinin tutum değeri yükselmiş, kontrol grubunun tutum değeri ise etkilenmemiştir. Benzer olarak Şenocak (2018) da tutuma olumlu etkilerini gözlemlemiştir. Araştırma kapsamında kavram karikatürü destekli fen bilimleri dersinde

tutumların anlamlı biçimde değişmemesinin sebebi tutumun değişimi ile ilgili nedenlerden kaynaklanabilir. Tutum değişimi güç bir durum olarak görülebilir, değişim meydana gelse dahi gözlenememe olayı gerçekleşebilir (Kocakavak ve Erökten, 2021). Bunun yanında Karasar'ın (2009) kişiye özgü tutumun hemen değiştirilemeyeceği yönündeki görüşü bu düşünceyi güçlendirmektedir.

5.2. Deney Grubu ile İlgili Sonuçlar

Bu bölümde, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası fen bilimleri dersi akademik başarı ve tutum düzeylerinin karşılaştırılması kapsamında elde edilen verilere dayalı sonuçlara ve elde edilen sonuçların ilgili araştırma sonuçları ile kıyaslanarak tartışılmasına yer verilmiştir.

5.2.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmuştur. Akademik başarı testi alt boyutları incelendiğinde bilgi, kavrama ve uygulama boyutlarında son test lehine anlamlı farklılık oluşmuştur. Ancak uygulama düzeyindeki sorularda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarına yönelik etki büyüklüğü daha yüksektir. Bu sonuçlar kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin deney grubu öğrencilerinin bilgi, kavrama ve uygulama düzeyi bilişsel boyutlarında akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Sonuçlar incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin en yüksek başarıyı bilgi düzeyi bilişsel boyutunda yer alan sorularda, en düşük başarıyı ise uygulama düzeyi bilişsel boyutunda yer alan sorularda gerçekleştirdikleri görülmektedir.

Deneysel uygulama kapsamında deney grubu öğrencilerine uygulanan çalışma kağıtlarından elde edilen bilgilere göre öğrenci gelişimleri incelendiğinde ilk etkinliklerde tahmin, gözlem ve açıklama yapmada ve kavram karikatürlerini yorumlamada daha düşük performans sergilerlerken sonraki etkinliklerde bu performanslarında artış gözlemlenmiştir. Örneğin etkinlik 1 sürecinde öğrencilerin çoğunluğu tahmin ve gözlem boyutunda başarı sergilerken açıklama boyutunu kullanmadaki başarılarının düşük seviyede kaldığı görülmektedir.

Etkinlik 2 ve etkinlik 4’te öğrencilerin çoğunluğunun karikatür ve gözlem boyutlarını kullanabildiği; öğrencilerin en az kullanabildiği boyutun açıklama boyutu olduğu görülmektedir. Etkinlik 3’te ise öğrencilerin çoğunluğunun gözlem boyutunu kullanabildiği görülmektedir. En az öğrenci tarafından kullanılabilen boyut ise açıklama boyutudur. Etkinlik 5’te deney grubunda yer alan öğrencilerin tamamı karikatür boyutunu doğru şekilde kullanabilmiştir. Açıklama boyutunu kullanmakta ise öğrencilerin genel olarak zorlandıkları görülmektedir.

Etkinlikler süresinde karikatür ve açıklama boyutlarını başarılı olarak kullanma durumunda artış görülmektedir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır. Öğrencilerin etkinlikler süresince tahmin ve gözlem boyutunu doğru şekilde kullanabilme durumlarında gözlemlenen artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu doğrultuda deneysel uygulamanın öğrencilerin kavram karikatürlerini yorumlama ve açıklama boyutlarındaki başarıları arttırdığı ancak tahmin ve gözlem boyutlarındaki başarılarını yeterince arttıramadığı sonucuna ulaşılabilir.

5.2.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Bu durum işe koşulan yöntemin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeyleri üzerinde etkisi olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Deney grubu öğrencilerinin tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma meydana gelmemiştir.

5.3. Kontrol Grubu ile İlgili Sonuçlar

Bu bölümde, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası fen bilimleri dersi akademik başarı ve tutum düzeylerinin karşılaştırılması kapsamında elde edilen verilere dayalı sonuçlara ve elde edilen sonuçların ilgili araştırma sonuçları ile kıyaslanarak tartışılmasına yer verilmiştir.

5.3.1. Akademik Başarı ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Normal öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. Bu durum mevcut öğretim programı kapsamında gerçekleştirilen uygulama ve etkinliklerin öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik

başarılarının olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Nitekim, öğrencilerin henüz öğrenmediği bir konuyla alakalı kazanımlara dair oluşturulmuş akademik başarı ölçeklerinin puanları, konu öğreniminin ardından artış göstermiş olması beklenebilecek bir sonuç olarak görülebilir (Alptekin, 2022). Bu sonuçlara benzer olarak literatürde deney ve kontrol grupları katılımcılarının başarı son test puanlarının, ön test puanlarına göre artış gösterdiği ve bu artışın sebebinin deneysel uygulamalardan bağımsız biçimde oluşabildiği vurgulanmaktadır (Coşkun, 2012; Kardeş, 2019; Yıldırım, 2019).

5.3.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikler ile gerçekleştirilen fen öğretiminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeceği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Bu durum mevcut öğretim programı kapsamında gerçekleştirilen uygulama ve etkinliklerin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeyleri üzerinde etkisi olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

5.4. Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçlarına dayalı olarak öneriler, çalışma sonuçlarına ilişkin öneriler ve ileriki çalışmalara ilişkin öneriler başlıklarında sunulmuştur.

5.4.1. Çalışma Sonuçlarına İlişkin Öneriler

Kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarını attırmada etkili olduğu sonucundan hareketle fen bilimleri ders kitaplarında kavram karikatürü ve TGA tekniği etkinliklerine yer verilebilir.

Fen Bilimleri öğretiminde ünitelerde yer alan soyut konuların öğretiminde kavram karikatürleri tekniği kullanılarak uygulama yapmaları sağlanabilir. Nitekim bu çalışmada öğrencilerin uygulama düzeyinde başarılarının arttığı belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin süreç gelişimleri TGA tekniği kullanılarak izlenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarına kavram karikatürü ve TGA tekniğine yönelik deney planı hazırlama ve uygulama eğitimi verilerek öğretmenlerin ilkökul fen bilimleri öğretimini zenginleştirme ve daha verimli kılmalarına destek olunabilir.

5.4.2. İleriki Çalışmalara İlişkin Öneriler

Bu çalışmada veriler nicel araştırma desenleriyle toplanmıştır. İlgili konuda yapılacak çalışmalar, öğrencilerin kavram karikatürü destekli TGA tekniğine ilişkin görüşlerinin alınması gibi nitel araştırma desenleriyle desteklenebilir. Yeni araştırmalarda öğrenci ve öğretmenlerle görüşmeler yapılarak süreç hakkında fikirleri ortaya çıkarılabilir.

Beş hafta süren bu çalışmada, kavram karikatürü destekli TGA tekniği ile gerçekleştirilen fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeyleri üzerinde etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tutum gibi duyuşsal özelliklerin değişim göstermesinin uzun bir süreç aldığı (Kocakavak ve Erökten, 2021) göz önüne alınarak daha güvenilir sonuçlara ulaşabilmek amacıyla daha uzun süreli çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışma 4. sınıf fen bilimleri dersi “Maddenin Özellikleri” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin fen öğretiminin etkililiğine etkisinin incelenmesi için ileriki çalışmalar ilkokulun farklı sınıf seviyelerinde ve farklı üniteler kapsamında hazırlanan kavram karikatürleriyle yapılabilir.

Çalışma örneklemini genişletilerek kavram karikatürleri ile destekli TGA yardımıyla öğretim daha çok katılımcıyla tekrar edilebilir.

Araştırmada kavram karikatürü destekli TGA tekniği kullanılan öğretim ortamının sadece başarıya ve tutuma etkisi incelenmiştir. Kaygıya, kalıcılığa ve motivasyon vb. değişkenlere olan etkileri üzerine çalışılabilir.

KAYNAKÇA

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. U. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (2), 105-120.
- Açıkgenç, A. (2009). *Küreselleşme karşısında yeni bir eğitim felsefesine doğru*. Paper presented at the International Congress on Philosophy of Education. Ankara.
- Adivar, A. (1982). *Osmanlı Türklerinde ilim*. Ankara: Remzi Kitabevi.
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27-58.
- Akarsu, A. (2018). *Sosyal bilgiler öğretiminde tahmin et gözle açıkla (TGA) uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Akbulut, H., & Aslan, H. (2022). Öğretmenler odası konuşmalarının eğitim-öğretim sürecine etkisi: Öğretmen görüşlerine dayalı bir değerlendirme. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (2), 586-608.
- Aktaş, S., Aktaş, İ., & Kalaycı, S. (2020). Duygusal zekâ, bilimsel süreç becerileri ve fen başarısı arasındaki ilişki. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 9 (4), 166-177.
- Alkan, F., Özsoy, S., & Yücel, A.S. (2021). Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yöntemiyle desteklenen etkinliklerin lise 10. sınıf öğrencilerinin hidrokarbonlar konusu başarıları üzerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12 (1), 96-115.
- Alkış Küçükaydın, M. (2019). Fen Eğitiminde Kullanılan Kavram Karikatürlerinin Akademik Başarıya Etkisi: Meta-Analiz Çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 220-233. DOI: 10.17679/inuefd.434352
- Alptekin, İ. (2022). *Bilimsel hikâyelerle desteklenen fen öğretiminin ilkokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Altınok, M. A., & Tunç, T. (2013). Bilimsel süreç becerileri bağlamında geçmiş Türk fen programlarının karşılaştırmalı incelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 10 (4), 22- 55.

- Asarkaya, E. (1981). *Toplu fen ve fen bilgisi programlarının öğrencilerin fen ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, Ş., & Akdeniz, A.R. (2009). *The Effect of Concept Cartoons on Remedying Misconceptions about Action-Reaction Forces*. 3rd International Computer and Instructional Technologies Symposium, October 7-9, Trabzon/Türkiye.
- Atasoy, Ş. (2008). *Öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin araştırılması*, Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Atasoy, Ş., & Ergin, S. (2017). The effect of concept cartoon-embedded worksheets on grade 9 students' conceptual understanding of Newton's Laws of Motion. *Research in Science ve Technological Education*, 35 (1), 58-73.
- Ateş, B. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç düzeyleri ile fen öğretimine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aykaç, N. (2016). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Baker, J., Fraser-Thomas, J., Dionigi, R. A. & Horton, S. (2010). Sport participation and positive development in older persons. *European Review of Aging and Physical Activity*, 7 (1), 3-12.
- Bakır, R. (2019). *Kavram karikatürü kullanılarak ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesindeki kavramsal anlamalarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Balım, A. G., İnel, D. & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.

- Beerenwinkel, A. &Arx, M. V. (2016). Constructivism in Practice: an Exploratory Study of Teaching Patterns and Student Motivation in Physics Classrooms in Finland, Germany and Switzerland. *Research in Science Education*, 47, 237-255.
- Birinci, N. (2006). *Türk eğitim sisteminde yeni paradigma arayışları*. Eğitim Bir Sen Yayınları: Ankara.
- Bloom, L. A., Perlmutter, J. & Burrell, L. (1999). The general educator: Applying constructivism to inclusive classrooms. *Intervention in School & Clinic*, 34(3), 132-136.
- Borman, W. C., Hanson, M. A., Oppler, S. H., Pulakos, E. D., & White, L. A. (1993, May). The people in organization. *Organizational Management*, 76-79.
- Bulut, E. (2023). *Katı ve sıvı basıncı konusuna yönelik simülasyon destekli tahmin gözlem açıklama etkinliklerinin öğrencilerin fizik öğrenme anlayışına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Rize.
- Bütün, E. (2021). Hayat Bilgisi Dersinde Kavram Karikatürü Kullanımının Hayat Bilgisi Dersine Yönelik Öğrenci Tutumuna Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1291-1316.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüközürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cerrah Özsevgeç, L., Yurtbakan, E. & Uludüz, Ş. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin “kütle ve ağırlık” kavramlarına yönelik yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürünün etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7 (1), 51-67.
- Ceylan, B. (2008). *Öğrenme nesnelerinin tasarımı ve öğrenme süreçlerinde kullanımının öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi ile öğrenme süreçlerine katkıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Chin, C. & Teou, LY (2010). Biçimlendirici değerlendirme: Çocukların biyolojik kalıtım hakkındaki fikirlerini ele almak için kavram karikatürlerinin, öğrencilerin çizimlerinin ve grup tartışmalarının kullanılması. *Biyoloji Eğitimi Dergisi*, 44 (3), 108-115.

- Choi, GY & Yoon, HG (2014). Temel Bilimlerde Üstün Zekalı Öğrencilerin Küçük Grup Bilim Araştırması Sırasındaki Tartışmalarının Kavram Karikatürü Kullanılarak Analizi. *Kore İlköğretim Fen Eğitimi Dergisi*, 33 (1), 115-128.
- Choowong, K., & Worapun, W. (2021). The development of scientific reasoning ability on concept of light and image of grade 9 students by using inquiry-based learning 5E with prediction observation and explanation strategy. *Journal of Education and Learning*, 10(5), 152-159.
- Creswell, J. W. (2016). *Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. S. B. Demir (Çev.). Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Çakır, Ç. Ş., & Baydere, F. K. (2022). Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamalarına Etkisi: Kaldırma Kuvveti Örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 172-195.
- Çaycı, B. (2007). *Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2010). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi: Ankara.
- Çetin, O., Günay, Y., & Hamurcu, H. (2001). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde deney yapma etkinliği, laboratuvar kullanımı ve güvenliğine yönelik öğrenci tutumları. *Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Eğitimi Sempozyumu*, 91-99.
- Çınar, D. & Bayraktar, Ş. (2014). Evaluation of the effects of argumentation based science teaching on 5 th grade students’ conceptual understanding of the subjects related to “matter and change”. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1), 49-77.
- Çiçek, T., & Öztürk, M. (2011). İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürü uygulamalarının akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-20.
- Çingil Barış, Ç. (2021). A Review of Studies Conducted with the Prediction-Observation-Explanation (POE) in Biology Education. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(3), 1797-1816.

- Çoruhlu, T. Ş., Çalık, M., Er Nas, S., & Bilgin, B. (2023). Improving Science Process Skills Of Students With Mild Intellectual Disabilities. *Journal of Baltic Science Education*, 22(2), 323-336.
- Dabel, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 209, 34-36.
- Demir, E. (2017). Analysis of middle school 6th, 7th and 8th grade Turkish class teacher's guidebooks in terms of interdisciplinary approach. *Electronic Turkish Studies*, 12(25), 237-252.
- Demirbaş, M. (2001). *Türkiye'de etkili fen öğretimi için 1960-1980 yılları arasında geliştirilen fen öğretim programlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri: Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö. (2015). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara: Pegem.
- Demirel, Ö. & Kaya, Z. (2014). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Pegem.
- Demirtaş, H., & Güneş, H. (2002). *Eğitim yönetimi ve denetimi sözlüğü*. Anı.
- Dindar, H. & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19 (2), 363-378.
- Divarcı, Ö. F. & Saltan, F. (2017). Multimedya destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımının fen eğitiminde akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 91-104.
- Doyle, C. (1992). Final report to national forum on information literacy, ED 351 033.
- Duit, R. & Confrey, J. (1996). Reorganizing the curriculum and teaching to improve learning in science and mathematics. In D. F. Treagust, R. Duit & B. J. Fraser (Eds.), *Improving teaching and learning in science and mathematics* (pp. 79 - 93). New York: Teachers College Press.
- Dunlop, J.C., & Grabinger, R.S. (1996). *Rich environments for the active learning in higher education*. In G. B. Wilson (Ed.), *Constructing learning environments: Case studies in instructional design* (pp. 65-82). Englewood Cliffs: Educational Technology Pub.

- Dursun, F. (2006). Öğretim sürecinde araç kullanımı. *İlköğretmen Dergisi*, 1 (1), 8-9.
- Elias, J. L., & Merriam, S. B. (2005). Philosophical foundations of adult education. Malabar, FL.
- Erden, M. (1998). *Sosyal Bilgiler Öğretimi*. İstanbul: Alkım.
- Erdoğan, A., & Özsevgeç, L. C. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: Sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 38-50.
- Ergül, S., Sarıtaş, D. & Özcan, H. (2020).Hipotetik TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) döngüsü ile kimyasal değişimin doğasının öğretimi; asit-baz indikatör tepkimesi örneği. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 490-506.
- Ersoy, Y., & Baki, A. (2004). Teknoloji destekli matematik eğitimi için okullarda aşılması gereken engeller. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*.
- Ertuğrul, A., & Karamustafaoğlu, S. (2020). Dünya'nın hareketleri konusunun öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin etkililiği. *International Social Sciences Studies Journal*, 6 (61), 1744-1757.
- Ertürk, S. (1998). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Meteksan.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Evrekli, E., Didem, İ., & Balım, A. G. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.
- Evrekli, E., İnel, D., & Balım, A. G. (2011). A research on the effects of using concept cartoons and mind maps in science education. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 58-85.
- Field, J. (2010). Lifelong learning. International encyclopaedia of education 3rd edition, Elsevier, 89.

- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: an introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fosnot, C. T. (2005). *Preface*. In: C. T. Fosnot (Ed.). *Constructivism: Theory, perspectives and practice*. New York: Teachers College Press.
- Gallos, M., Treagust, D. F. & Berg, E. V. (2001). A case study of course and faculty development in college chemistry in the Philippines. Paper presented at the annual conference of Australian Association of Research Education, Fremantle.
- Gedikoğlu, T. (2005). Turkish education system in the process of European Community: Problems and solutions. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 1(1), 66-80.
- Geelan, D. R. (1997). Epistemological anarchy and the many forms of constructivism. *Science and Education*, 6, 15-28.
- Gijbels, D., Watering, G. V., Dochy, F. & Bossche, P. V. (2006). New learning environments and constructivism: The students' perspective. *Instructional Science*, 34, 213-226.
- Glaserfeld, E. V. (2004). *Constructivism*. Craighead W. E & Nemeroff C. B. (eds). *The Concise Corsini Encyclopedia of Psychology and Behavioral Science*, 219-220, Hoboken, N.J: John Wiley & Sons.
- Göçer, A. & Akgül, O. (2020). Bir eğitsel materyal olarak karikatür ve eğitimde karikatür kullanımına yönelik kesitsel bir değerlendirme. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (48), 13-28. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyusbed/issue/55674/761716>
- Gök, F. (1999). *75 yılda insan yetiştirme eğitim ve devlet*. In F. Gök (Ed.). *75 Yılda eğitim*. İstanbul: İş Bankası-Tarih Vakfı Yayınları.
- Gölgeli, D. & Saraçoğlu, M. (2019). Düşün-eşleş-paylaş tekniği ile birlikte kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarıları ile fen ve teknoloji dersine olan tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Erciyes Journal of Education*, 3(1), 68-86.
- Gölgeli, D. & Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi "Işık ve Ses" ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (31), 113-124.

- Gönülkırılmaz, M. (2021). *Fotosentez ve hücresel solunum konusunun teknoloji destekli tahmin-gözlem-açıklama tekniği ile öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Gözütok, F. D. (2003). Türkiye’de program geliştirme çalışmaları. *Milli Eğitim Dergisi*, 160, 44-64.
- Gümüş, Ö. (2023). *Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımıyla “atom modelleri” konusunun öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Güngör, H. (2018). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Güngör, S. N. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemiyle biyolojik konu ve kavramların öğretiminin başarı, kalıcılık ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Gürol, M. (2003). Aktif Öğrenmeyi Temel Alan Oluşturmacı Öğrenme Tasarımının Uygulanması ve Başarıya Etkisi. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 169-179.
- Güven, E. (2011) *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yöntemle ilişkin öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 80-88.
- Harman, G., &Yenikalayci, N. (2022). The effect of prediction-observation-explanation (POE) method on learning of image formation by a plane mirror and pre-service teachers’ opinions. *Journal of Educational Research and Practice*, 12(1), 1-17.

- Hsiao, H. S., Hong, J. C., Chen, P. H., Lu C. C. & Chen, S. Y. (2017). A five-stage prediction-observation-explanation inquiry-based learning model to improve students' learning performance in science courses,» *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3393-3416.
- Hsu, C. Y., Tsai, C. C. & Liang, J. Y. (2011) Facilitating preschoolers' scientific knowledge construction via computer games regarding light and shadow. *Journal of Science Education and Technology*. 20(5), 482-493.
- Hwang, G. J., Chen, C. H., & Chen, W. H. (2022). A concept mapping-based prediction-observation-explanation approach to promoting students' flipped learning achievements and perceptions. *Educational technology research and development*, 70(4), 1497-1516.
- İnceoğlu, M. (2010). *Tutum algı iletifim*. Ankara: Beykent Üniversitesi Yayınevi. 8-13.
- İspir, E., & Aydın, M. (2020). Basit makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(38), 58-71.
- Jamal, S. N. B., İbrahim, N. H. B.&Surif, J. B. (2019). Probleme dayalı öğrenmede kavram karikatürü: Sistematik bir literatür taraması analizi. *JOTSE: Teknoloji ve Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 51-58.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of Teaching Via Concept Cartoons From the Point of View of Constructivist Approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 135-146.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Kaplan, A. (2016). Lifelong learning: Conclusions from a literature review. *International Online Journal of Primary Education*, 5(2), 43-47.
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (1998). *İlköğretimde etkili öğretmen ve öğrenme: Öğretmen el kitabı modül 7*. Ankara: MEB.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20). 185-192.

- Kara, M. (2020). The problems of Turkish education system according to the opinions of stakeholders in education. *Journal of Kırsehir Education Faculty*, 21(3), 1650-1694.
- Karabiber, H. (2019). *Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin nükleer enerjinin riskleri ve faydaları hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Karagiorgi, Y. & Symeou, L. (2005). Translating constructivism into instructional design: potential and limitations. *Educational Technology & Society*, 8(1), 17-27.
- Karakırık, G. (2019). *Kavram karikatürü temelinde tasarlanan öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin periyodik özellikleri kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Karakuş, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının 7. Sınıf öğrencilerinin kütle-ağırlık konusundaki kavram yanlışlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karamustafaoğlu, O. & Özmen, H. (2004). An investigation of the value of teaching profession among teacher-candidates and Turkish society. *Journal of Values Education*, 2(6), 34-49.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Karataş, F. Ö., Cengiz, C. & Çalışkan, B. (2018). İş birliğine dayalı ve çalışma yaprakları ile desteklenmiş öğrenme ortamında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 3 (1), 1-16.
- Kardaş, S. (2019). *Bilimsel hikâyelerin hücre ve organeller konusunda 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilimin doğasını anlama ve yazma kaygısına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karip, E. & Köksal, K. (1996). Etkili eğitim sistemlerinin geliştirilmesi. *Educational Administration: Theory and Practice*, 6(6), 245-257.
- Kaya, H. (2008). *Avusturya 'da ortaöğretim düzeyinde eğitim sistemi ve coğrafya eğitimi ile Türkiye mukayesesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Keçeci, G. (2014). *Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Elâzığ.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1996). Teaching and learning in science: A new perspective. Paper presented at The Meeting of the Annual BERA Conference, Lancaster.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keogh, B., Naylor, S. & Wilson, C. (1998). Concept cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-24.
- Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4 (1), 44-46.
- Kinchin, I. (2004). Investigating students' beliefs about their preferred role as learners. *Educational Research*, 46(3), 301-312.
- Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal Of Science Education*, 29 (7), 871-893.
- Knapper, C. & Cropley, A. J. (2000). Lifelong learning in higher education. London: Kogan Page.
- Kocakavak, D., & Erökten, S. (2021). Karikatürlerle zenginleştirilmiş fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-19.
- Koçer, H. A. (1987). *Türkiye'de modern eğitimin doğuşu*. Ankara: Uzman Yayınları.
- Kozcu, N. (2006). *Fen bilgisi dersinde laboratuvar yöntemiyle öğretimin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kozmetsky, G. (1980). The significant role of problem solving in education. *Problem solving and education: Issues in teaching and research*, 151-157.
- Köseoğlu, F., & Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 139-148.

- Kroesbergen, E. H. &Luit, J. E. (2005). Constructivist mathematics education for students with mild mental retardation. *European Journal of Special Needs Education*, 20(1), 107- 116.
- Külekçi, E. (2019). *Kavram karikatürü destekli probleme dayalı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinliklerinin beşinci sınıf fen bilimleri öğretimi üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Laçın Şimşek, C. (2011). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi. İçinde C. Laçın Şimşek (Ed.), *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları* (ss: 1- 21). Ankara: Pegem Akademi.
- Marlowe, A. B. &Page, L. M. (1998). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Press.
- Matthews, W. J. (2003). Constructivism in the Classroom: Epistemology, History, and Empirical Evidence. *Teacher Education Quarterly*, 51-64.
- Merriam, S. B. &Brockett, R. G. (2011). *The profession and practice of adult education: An introduction*. John Wiley & Sons.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.
- Minárechová, M. (2016). İlköğretim öğrencilerinin doğa olaylarıyla ilgili fikirlerini ele almak için konsept karikatür yönteminin kullanılması. *Avrupa Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (2), 214-228.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N. &Howitt, C. (2007). Trialing concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching Science*, 53(2), 42-45.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*, UK: Milligate Hause Publishing.
- Naylor, S. &Keogh, B. (2013). Concept cartoons: What have we learnt? *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (1), 12-19.

- Neyişci, N., Turabik, T., Gn, F. & Kısa, N. (2020). Problems of the Turkish education system according to the prospective teachers and their possible solutions. *Kastamonu Education Journal*, 28(6), 2257-2270.
- Ocak, G. (2007). *ğretim İlke ve Yntemleri*: Ankara: Pegem Akademi.
- Ocak, G., Ocak, İ., Yılmaz, M. & Mergen, H. H. (2012). İlköğretim ğretmenlerinin ğretim yöntem ve tekniklerine yönelik tutumları. *İlköğretim Online*, 11 (2), 504-519.
- Ocak, I., Islak, F. G. & Ocak, G. (2015). İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 119.
- Olssen, M. (2006). Understanding the mechanisms of neoliberal control: Lifelong learning, flexibility and knowledge capitalism. *International Journal of Lifelong Education*, 25(3), 213-230.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implication. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- ren, F. S. (2009). ğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi. *Education Sciences*, 4(3), 994-1016.
- rc, D. (2014). Pre-service teachers' metaphors towards school, school administrators and Turkish education system. *Educational Administration: Theory and Practice*, 20(3), 327-358.
- zbek, R. (2007). *ğretme-ğrenme Süreci*. Grbz Ocak (Ed.), *ğretim İlke ve Yöntemleri* (1. Baskı) içinde (s.137-170). Ankara: Pegem Akademi.
- zcan, H. & Koştur, H., İ. (2019). Fen bilimleri dersi ğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 138- 151.
- zdemir, F. & Kaplan, A. (2017). Öğretmen adaylarının bakış açısından Türk eğitim sisteminin sorunları ve bu sorunlara yönelik çözüm nerileri. *Eletronic Turkish Studies*, 12 (28), 577-592.
- Özsevgeç, L. C., Yurtbakan, E., & Uludüz, ř. (2019). İlkokul dördüncü sınıf ğrencilerinin "kütle ve ağırlık" kavramlarına yönelik yanılgılarının giderilmesinde kavram karikatürünün etkisi. *Fen Bilimleri ğretimi Dergisi*, 7(1), 51-67.

- Öztürk, E., & Comardoğlu, Ç. (2021). Fen öğretiminde karikatür kullanımı hakkında türkiye’de ilkokul ve ortaokul düzeyinde yapılan çalışmaların incelenmesi. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(45), 719-738.
- Pallant, J. (2017). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi*. (Çev. S. Balcı ve B. Ahi). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Reid, N. (2006). Thoughts on Attitude Measurement. *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 3-27.
- Ruiz-Primo, M. A. & Furtak, E. (2004). *Informal assessment of students’ understanding of scientific inquiry*. Paper presented at the American Educational Research Association annual meeting, San Diego, CA.
- Saban, Y., Aydoğdu, B. & Elmas, R. (2014). 2005 ve 2013 fen bilgisi öğretim programlarının 4. ve 5. sınıf düzeylerinin bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(32), 62-85.
- Sarı, A. (2022) *Kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin ve günlük yaşam örneklerinin entegre edildiği 5E modelinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve derse yönelik görüşlerine etkisi: Basınç örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Schmidt, H. G., Molen, H. T., Winkel, W. W. & Wijnen, W. H. (2009). Constructivist, problem-based learning does work: a meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school. *Educational Psychologist*, 44(4), 227-249.
- Scott, P. H., Dyson, T. & Gater, S. (1987). A constructivist view of learning and teaching in Science. Leeds, England: Children's Learning in Science Project, Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sönmez, V. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (6. baskı). Ankara: Anı Yay.
- Sönmez, V. (2012). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı.
- Staehling, E. (2015). Clearing the Air. *The Science Teacher*, 82(9), 50.
- Stepans, J., Dyche, S. & Beiswenger, R. (1988). The effect of two instructional models in bringing about a conceptual change in the understanding of science concepts by prospective elementary teachers. *Science Education*, 72(2), 185-195.

- Stephenson, P. & Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37 (2), 135-141.
- Stern, D. (1997). What are we learning? In D. Stern & G. L. Huber (Eds.), *Active learning for students and teachers*. Frankfurt am main: Peter Lang.
- Şahin E. (2019). *Kavram karikatürleriyle desteklenen fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin kavramsal başarı, motivasyon ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şahin, Z. (2018). *Geometri öğretiminde kavram karikatürü kullanımının beşinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına ve erişim düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şendur, G., Sapa, Y., Gürer, N., & Ataseven, B. (2021). Effectiveness of Concept Cartoons on Pre-service Science Teachers' Conceptual Understandings in Organic Chemistry. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 5(1), 25-50.
- Şenocak, K. Z. (2018). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 5. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şentürk, S. (2021). *Oyun temelli öğretimin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin "Maddenin Özellikleri" ünitesindeki öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Şişman, M. (2011). *Eğitime giriş*. Pegem Akademi.
- Şişman, M. (2019). *Türk eğitim sistemi ve okul yönetimi*. Pegem Akademi: Ankara.
- Taş, I. (2010). *Etnografik bakış açısıyla kırsal kesimde okul öncesi fen eğitimine yönelik bir durum çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- TDK (Türk Dil Kurumu) (2015). *Genel açıklamalı sözlük*. Ankara: TDK Yayınları.
- Tekin, S. (2008). Tahmin-gözlem-açıklama stratejisinin fen laboratuvarında kullanımı: Kükürdün molekül kütlesi nedir? *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 173-184.

- Tobin, K. E. (1993). *The practice of constructivism in science education*. Washington, DC: Association for the Advancement of Science (AAAS).
- Tobin, K. & Tippins, D. (1993). Constructivism as a referent for teaching and learning. In K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in education* (pp. 3-21). New Jersey: Lawrence-Erlbaum, Hillsdale.
- Tokur, F., (2011). *TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme gelişme konusunu anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Türkoğuz, S., & Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 155-173.
- Uğurel, G., Kesgin, G. & Karahan, Ö. (2013). Matematik derslerinde yararlanılabilecek alternatif bir öğrenme ve değerlendirme aracı: kavram karikatürü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (2), 313-337.
- URL1 (2023). *Findings from the TIMSS 2019 Problem Solving and Inquiry Tasks*. <https://www.iea.nl/data-tools/repository/timss> adresinden alınmıştır.
- URL2 (2023). *Science performance (PISA)*. <https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm> adresinden alınmıştır.
- Usta, N. D., & Kasap, G. (2013). 2000-2012 Yılları Arasında Türkiye’de Kuvvet Ve Hareket Konusuna Yönelik Yapılan Çalışmalar. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 76-91.
- Uyanık, G. (2014). *İlkokul dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uyanık, G. (2017). Fen Bilimleri Öğretiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama Yönteminin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3 (1), 1-13.
- Ülken, H. Z. (1992). *Türkiye’de çağdaş düşünce tarihi*. İstanbul: Ülken Yayınları.
- Ün Açıkgöz, K. (2011). *Aktif öğrenme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Ün Açıkgöz, K. (2005). *Etkili öğrenme ve öğretme*. Eğitim Dünyası.

- Ünal, S., Coştu, B. & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 183-202.
- Ünder, H. (2010). Manifestations of epistemological theses of constructivism in the science and technology programs of Turkish elementary education. *Education and Science*, 35(158), 199-214.
- Wheatley, G. H. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75(1), 9-21.
- White, R. & Gunstone, R. F. (1992). *Prediction-observation-explanation*. In R. White & R. F. Gunstone (Eds.), *Probing Understand* (pp.44-64). London, UK: The Falmer Press.
- Wilson, B. G. (1996). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*. NJ: Educational Technology.
- Wubbels, T. & Brekelmans, M. (1997). A comparison of student perceptions of Dutch physics teachers' interpersonal behaviour and their educational opinions in 1984 and 1993. *Journal of Research in Science Education*, 34, 447-466.
- Yavuz, S. & Büyükekeşi, C. (2011). Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 1 (2), 25-30.
- Yenice, N. (2012). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39), 36-58.
- Yeşilyurt, S. (2004). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin terazi dengesi ve çözünmeyi hatırlayarak analiz ve sentez yapmada deney ve oyunun etkisi. *İlköğretim Online Dergisi*, 3(1), 11-19.
- Yıldırım, T. (2019). *Biyoloji öğretiminde hikâye destekli etkinliklerin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yılmaz Korkut, T. & Şaşmaz Ören, F. (2018). Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Bilimsel Hikâyelerin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Motivasyonları Üzerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 38-52.
- Yılmaz, A. & Morgil, İ. (1992). Türkiye’de fen öğretiminin genel bir değerlendirilmesi, sonuçları ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 269-278.

Yolcu, H. & Kartal, S. (2010). *Eğitim fakóltesi son sınıf öğrencilerinin görüşlerine göre Türkiye eğitim sistemine ilişkinyaşanılan sorunlar*. Paper presented at the 9th National Primary Education Symposium. Elazığ, Turkey.

Yurtyapan, E., & Kandemir, N. (2021). The effectiveness of teaching with worksheets enriched with concept cartoons in science teaching laboratory applications. *Participatory Educational Research*, 8(3), 62-87.

Zhao, L., He, W., Liu, X., Tai, K. H., & Hong, J. C. (2021). Exploring the Effects on Fifth Graders' Concept Achievement and Scientific Epistemological Beliefs: Applying the Prediction-Observation-Explanation Inquiry-Based Learning Model in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, 20(4), 664-676.



EKLER

EK 1. Çalışma Kâğıdı Örnekleri

EK 2. Ders Planı Örnekleri

EK 3. Maddenin Özellikleri Bilgi Testi

EK 4. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

EK 5. Ölçme Araçları Kullanım İzinleri

EK 6. Uygulamadan Fotoğrafları



EK 1. Çalışma Kâğıdı Örnekleri

SUDA YÜZME VE BATMA ÇALIŞMA YAPRAĞI

4-F sınıfı öğrencileri dönem sonunda göl kenarında piknik yapmaya gitmişler. Öğretmenleri İbrahim Bey öğrencilerine bir soru sormuştur. Öğrenciler konuyla ilgili fikirlerini aşağıdaki konuşma balonlarında olduğu gibi dile getirmişlerdir.



Soru: Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir? Açıklayınız.

Bence doğru cevabı vermiştir. Çünkü

A. Kavram karikatüründeki soruyu cevaplamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Tahmin: İçerisinde su bulunan leğene iki farklı cisim atılacaktır. Bu cisimlerden hangisinin yüzeceği hakkında karakterler tartışmaktadır.



Siz hangi karakterin söylediğine katılıyorsunuz? Açıklayınız.

Ben söylediğine katılıyorum. Çünkü

- Tahminlerinizi test etmek için gözlem etkinliğini yapınız.

Gözlem:

Deneyin adı: Hangisi yüzer?

Malzemeler: Bir leğen su, çekiç, tahta parçaları

Yapılışı: Leğenin yarısına kadar suyu içine doldurunuz.

Tahta parçalarını suya bırakınız. Suda yüzüp, batma durumunu tabloya kaydediniz.

Demir çekiçi suya bırakınız. Suda yüzüp, batma durumunu tabloya kaydediniz.

Tablo 1. Tahtanın ve çekiğin suda yüzüp, batma durumu

| Malzemeler | Yüzüyor | Batıyor |
|---------------|---------|---------|
| Tahta parçası | | |
| Demir çekiç | | |

Açıklama: Gözlemler sonucunda elde ettiğiniz verilere göre soruyu cevaplandırınız.

1- Tahminleriniz ve gözlemleriniz uyumlu mu? Uyumlu değilse neden?

.....

2- Suda başka neler yüzebilir? Neden?

.....

3- Suda başka neler batabilir? Neden?

.....

B- Yaptığımız deneyin sonuçlarından faydalanarak kavram karikatüründeki öğretmenin sorduğu “Suda yüzecek olan maddelere örnek verebilir misiniz?” sorusunu kim doğru cevaplamış? Neden?

.....

MADDEYİ TANIYORUM, MADDE OLANI BİLİYORUM

ÇALIŞMA YAPRAĞI

Zehra öğretmen fen bilgisi dersinde öğrencilerini laboratuvara götürmüştür. Öğrencilerine içlerinde farklı şeyler bulunan 3 adet bardak göstererek “Bu bardaklardan hangisinde veya hangilerinde madde vardır?” diye sormuştur. Bardaklardan birincisinde su vardır, ikincisinde pirinç vardır, üçüncüsünde ise hiçbir şey görünmemektedir. Öğrenciler konuyla ilgili fikirlerini aşağıdaki görselde yer alan konuşma balonlarında olduğu gibi dile getirmişlerdir.

Öğretmenim su olan bardakta ve pirinç olan bardakta madde vardır, çünkü onlar belli bir yer kaplıyor.

Hava da bir maddedir, yani her madde gibi yer kaplar. Maddelerin kütleleri ve hacimleri vardır. Üç bardakta da madde var

Miknatısla çekilmedikleri için üç bardakta da madde yoktur

Su

Boş

Pirinç

Soru: Sizce hangi öğrenci doğruyu söylüyor? Açıklayınız.

Bence doğruyu söylüyor. Çünkü

A- Kavram karikatüründeki soruyu cevaplamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Tahmin: 3 farklı poşet aşağıda görüldüğü gibidir. Ağızlarını lastikle bağladığımızda üçüncü poşette nasıl bir görüntü olacağını düşünüyorsunuz?



Elma

Mürekkep

Boş poşet

Poşetler bağlandıktan sonra nasıl görüneceği hakkındaki tahmininizi aşağıda bırakılan alana çiziniz.

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Tahminlerinizi test etmek için aşağıdaki gözlem etkinliğini yapınız.

Gözlem:

Deneyin adı: Poşetler bağlanınca

Malzemeler: 3 adet poşet, elma, mürekkep, 3 adet bağ lastiği, kalem

Yapılışı: Bir poşete elmaları koyunuz, bir poşete mürekkebi dökünüz, bir poşeti ise boş bırakınız.

Lastikleri kullanarak poşetleri sıkmadan olduğu haliyle bağlayınız.

Poşetleri bağladıktan sonra gözlemlerinizi tabloya çiziniz.

Tablo 2. *Poşetler bağlanınca nasıl göründü?*

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Açıklama: Gözlemler sonucunda elde ettiğiniz verileri kullanarak soruları cevaplandırınız.

1- Tahminleriniz ve gözlemleriniz uyumlu mu? Uyumlu değilse neden?

.....

2- Boş poşet bağlanınca bu görünümü sağlayan madde ne olabilir?

.....

3- Havanın varlığını kanıtlamak için başka nasıl bir deney yapılabilir?

.....

B- Yaptığımız deneyin sonuçlarından faydalanarak kavram karikatüründeki öğretmenin sorduğu “Bu bardaklardan hangisinde veya hangilerinde madde vardır?” sorusunu kim doğru cevaplamıştır? Neden?

.....

HAL DEĞİŞİMLERİNİ BİLİYORUM ÇALIŞMA YAPRAĞI

4-F sınıfı dönem sonunda göl kenarında piknik yapmaya gitmişler. Piknik sırasında hem eğleniyor hem de öğretmenlerinin sorduğu soruları cevaplıyorlardı. Öğretmenleri İbrahim Bey “Maddelerde meydana gelen hal değişimlerini okulda işlemiştik. Hal değişimlerine örnek verir misiniz?” diye sormuştur. Öğrencilerin cevaplarını dinledikten sonra aralarından bir tanesinin yanlış cevap verdiğini söylemiştir.



Soru: Öğretmenlerinin yanlış cevap verdi diyerek kast ettiği öğrenci sizce kim olabilir? Açıklayınız.

Bence yanlış cevabı vermiştir. Çünkü.....

A. Kavram karikatüründeki soruyu cevaplamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Tahmin: Aşağıda yer alan afişi inceleyiniz. Örnekleri tartışınız.



İkisi de sıvı, donabilir.



Benzin

Windows'u f
Windows'u etkin

Peki ya şeker katı halden sıvı hale nasıl geçer?



Yukarıda yer alan düzenekte şekeri tavaya koyup ısıtıttıktan sonra şeker nasıl bir hal alır?

Görüntüsü sizce nasıl olur? Tahmininizi anlatınız.

.....

- Tahminlerinizi test etmek için gözlem etkinliğini yapınız.

Gözlem:

Deneyin adı: İşte şimdi eridi!

Malzemeler: Bir miktar şeker, tava, kaşık, kronometre ve ocak

Yapılışı: Tavaya bir miktar şekeri dökünüz.

Ocağı açınız ve kronometreyi çalıştırınız.

Şekeri arada bir karıştırınız.

Şekerin şekil değiştirmeye başladığı dakikayı ve şeklini tabloya kaydediniz.

Tablo 3. Şekerin hal değişikliği

| Malzemenin İsmi | Kronometre | Şeklinin Tarifi | Katı/Sıvı/Gaz |
|-----------------|------------|-----------------|---------------|
| Şeker | | | |

Açıklama: Gözlemler sonucu elde ettiğiniz verilere göre soruları cevaplandırınız.

- 1- Tahminleriniz ve gözlemleriniz uyumlu mu? Uyumlu değilse neden?

.....

- 2- Şekeri eritince sıvı hal aldığını gözlemledik. Bu nasıl gerçekleşti ? Buna sebep olan neydi?

.....

- 3- Şekeri ısıtmak yerine soğutsaydık hal değiştirir miydi? Neden?

.....

- B. Yapılan deneyin sonuçlarından faydalanarak kavram karikatüründeki öğretmenin sorduğu “Hal değişimlerine örnek verir misiniz?” sorusuna yanlış cevap veren öğrenci kimdir? Neden?

.....

MADDELERİN ISI ETKİSİYLE HAL DEĞİŞTİRMESİ

ÇALIŞMA YAPRAĞI

Zehra'nın annesi arkadaşı Elifsu ve Uğurcan'ı evlerine pasta yapmaya çağırmıştır. Pastayı hazırlarlarken çikolatayı eritmişler sonra ocağın altını söndürmüşler. Pasta için çikolatayı sıvı halde kullanacaklardır. Zehra'nın annesi çocuklara sorar "Çocuklar çikolata eridiği için ocağın altını kapattım. Sizce biraz bekleyince çikolata hal değiştirir mi?". Çocuklar konuyla ilgili fikirlerini aşağıdaki konuşma balonlarında olduğu gibi dile getirmişlerdir.



Soru: Sizce hangi öğrenci doğruyu söylüyor? Açıklayınız.

Bence doğruyu söylüyor. Çünkü

A. Kavram karikatüründeki soruyu cevaplamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Tahmin: Bir maddenin hal değişimi için ne gibi şartlar gerekirdi?

.....

.....



Ocakta eritilmiş bir maddede sonrasında ne gibi değişiklikler yaşanacağını düşünüyorsunuz?

.....

.....

- **Tahminlerinizi test etmek için gözlem etkinliğini yapınız.**

Gözlem:

Deneyin adı: Eridi ama ya sonra?

Malzemeler: Bir miktar çikolata, tava, kronometre, termometre ve ocak

Yapılışı: Tavaya bir miktar çikolatayı alınız.

Ocağı açınız ve kronometreyi çalıştırınız.

Çikolatanın eriği dakika veya saniyeyi tabloya kaydediniz.

Çikolata erimiş haldeyken termometreyle ısınıyı tabloya kaydediniz.

Ardından kronometreyi tekrar çalıştırınız, çikolatanın durumunu takip ediniz.

Çikolatanın görüntüsünde veya dokusunda bir değişiklik görüyorsanız dakika veya saniyeyi tabloya kaydediniz.

Sıcaklığını tabloya kaydediniz.

Son olarak bu değişikliğin tarifini, çikolatanın hal değişiminde hangi aşamada olduğunu tabloya kaydediniz.

Tablo 4.Çikolatanın hal değışikliği

| Malzemeler | Sıcaklığı | Kronometre | Şeklinin Tarifi | Katı/Sıvı/Gaz |
|------------------------------------|-----------|------------|-----------------|---------------|
| Erimiş çikolata | | | | |
| Oda sıcaklığında beklemiş çikolata | | | | |

Açıklama: Gözlemler sonucu elde ettiğiniz verilere göre soruları cevaplandırınız.

1- Tahminleriniz ve gözlemleriniz uyumlu mu? Uyumlu değilse neden olabilir?

.....

.....

2- Çikolatayı eritince sıvı hal aldığı gözlemledik. Bu nasıl gerçekleşti? Buna sebep olan neydi?

.....

.....

B. Yapılan deneyin sonuçlarından faydalanarak kavram karikatüründe fikirlerini dile getiren çocuklardan hangisinin söylediğini doğru buluyorsunuz? Neden?

.....

.....

KARIŞIMLARI AYIRIYORUM ÇALIŞMA KAĞIDI

Uğurcan'ın babası tamirhanede çalışıyormuş. Tamirhanede karışmaması gereken maddeler birbirine karışmış. Uğurcan'ın babası çocukların bunu bilebileceğini düşünerek sormuş. Uğurcan ve arkadaşlarının fikirleri aşağıdaki konuşma balonlarındaki gibidir.



Soru: Sizce hangi öğrenci doğruyu söylüyor? Açıklayınız.

Bence doğruyu söylüyor. Çünkü

A. Kavram karikatüründeki soruyu cevaplamak için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Tahmin: İlk satırda karışımları ayırmak için gerekli olan araç gereçler yer almaktadır. İkinci satırda sırasıyla, su dolu tencerede haşlanmış makarna; içinde demirin de bulunduğu metal çubuklar; toprak ve taşın bulunduğu bir bahçe.



Hangi karışım hangi yöntemle ayrılabilir? Eşleştiriniz.

- Tahminlerinizi test etmek için gözlem etkinliğini yapınız.

Gözlem:

Deneyin adı: Ayırıyoruz!

Malzemeler: Mıknatıs, süzgeç, elek, içinde demir tozu olan kumlu karışım, taşlı kum, makarna ve su

Yapılışı: Karışımları ayırmak için rastgele araç gereçler denenebilir.

En uygun araç gereç eşleştirmesi sağlanınca deneye son verilebilir.

Yöntem ve karışım verilerini tabloya kaydediniz.

Tablo 5. Karışımları ayırıyoruz

| Yöntemler | Mıknatıs | Süzgeç | Elek |
|-------------------|----------|--------|------|
| Karıışımlar | | | |
| Makarna ve su | | | |
| Demir tozu ve kum | | | |
| Taşlı toprak | | | |

Açıklama: Gözlemler sonucu elde ettiğiniz verilere göre soruları cevaplandırınız.

1- Tahminleriniz ve gözlemleriniz uyumlu mu? Uyumlu değilse neden olabilir?

.....

2- Mıknatısla başka hangi karışımlar ayrılabilir?

.....

3- Süzgeç ile başka hangi karışımlar ayrılabilir?

.....

4- Elek ile başka hangi karışımlar ayrılabilir?

.....

5- Karışımları çeşitli yöntemlerle ayırmanın ülke ekonomisine katkısı olabilir mi? Örnek veriniz.

.....

B. Yapılan deneyin sonuçlarından faydalanarak kavram karikatüründe fikrlerini dile getiren çocuklardan hangisinin söylediğini doğru buluyorsunuz? Neden?

.....

EK 2. Ders Planı Örnekleri

4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS PLANI ÖRNEĞİ 1

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 4

Süre: 40'

Ünite: Maddenin Özellikleri

Konu Alanı: Madde ve Doğası

Konu: F.4.4.1. Maddeyi Niteleyen Özellikler konusu

Kazanım: F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.

Açıklama: Maddeyi niteleyen; suda yüzme ve batma, suyu emme ve emmeme ve mıknatısla çekilme gibi özellikleri konusu işlenirken duyu organlarını kullanmaları sağlanır.

Strateji, Yöntem ve Teknik: Tartışma, TGA, Soru Cevap, Kavram karikatürü

Materyal: Araştırmacı tarafından hazırlanan “Suda yüzme ve batma çalışma yaprağı” ve TGA esnasında yapılacak deneyin malzemeleri (leğen, çekiç, tahta parçaları), kalem

İŞ BÖLÜMÜ

Dikkat Çekme: Öğretmen fen dersini kavram karikatürüyle işleyeceklerini ve kavram karikatürünün eğitsel ve eğlenceli olacağını belirterek öğrencilerin ilgilerini çeker.

Önceki Bilgileri Harekete Geçirme: Öğretmen, öğrencilerin önceki sene (3.sınıfta) işledikleri Fen Bilgisi dersinde Maddeyi Tanıyalım ünitesinde maddeyi beş duyu organını kullanarak niteleyen özellikleriyle nasıl birbirinden ayırt edebildiklerini bir etkinlik veya soru cevap tekniği ile kontrol edebilir.

Hedeften Haberdar Etme: Öğretmen dersin nasıl işleneceği ve konunun kapsamı hakkında öğrenciye uygun bir şekilde bilgi verebilir.

Güdüleme: Öğrencinin derse olan ilgisinin devamlılığını sağlamak için öğretmen TGA tekniğiyle kavram karikatürü etkinliğinin avantajlarından bahseder ve eğlenerek konuyu daha iyi öğreneceklerinin vurgusunu yapabilir.

Öğretmen

Bu bölümde öğretmen öğrencilerden araştırmacının oluşturduğu kavram karikatürüne dikkat çekerek, çalışma yaprağı etkinliklerine geçiş yapar.



Öğretmen kavram karikatüründe yer alan soruyu doğru cevaplamak için TGA etkinliğine ihtiyaç olduğunu açıklar. Görseli incelemelerini ister.



Çalışma kağıdında yer alan TGA etkinliğinin gözlem aşamasına geçilir. Gözlem aşamasında öğrencilerin deney yapmaları gerekmektedir. Öğretmen rehber konumundadır.

Açıklama bölümünde gözlem sonucu elde edilen verilere göre öğrencilerin cevaplaması gereken sorular yer almaktadır.

Deney sonucundan faydalanarak kavram karikatüründe yer alan öğretmenin sorduğu soruyu hangi öğrencisinin doğru cevapladığını tekrardan cevaplamaları istenmiştir.

Öğrenci

Öğrenciler kendilerine dağıtılan çalışma kağıdındaki kavram karikatürünü inceler. Doğru cevabı verdiğini düşündüğü kişiyi belirtir, nedenini ilgili bölüme yazar.

Öğrenciler görseli inceler ve tahmin bölümünün etkinliğinde yer alan tartışmada kime katıldıklarını ve nedenini yazarlar.

Öğrenciler yönergeye bağlı kalarak deneyi yaptıktan sonra çalışma kağıdında yer alan tabloyu gözlemlerine göre doldururlar.

Öğrenciler yönergeye bağlı kalarak soruları cevaplandırır.

Öğrenciler doğru cevap veren kişiyi yazarak ardından nedenini yazarlar.

4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS PLANI ÖRNEĞİ 2

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 4

Süre: 40'+40'+40'

Ünite: Maddenin Özellikleri

Konu Alanı: Madde ve Doğası

Kazanım: F.4.4.2. Maddenin Ölçülebilir Özellikleri konusu

F.4.4.2.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.

Açıklama: Kütle ve hacmi olan varlıkların madde olduğu belirtilir.

Strateji, Yöntem, Teknik: Tartışma, TGA, Soru Cevap, Kavram karikatürü

Materyal: Araştırmacı tarafından hazırlanan “Maddeyi tanıyorum, madde olanı biliyorum çalışma yaprağı” ve TGA esnasında yapılacak deneyin malzemeleri (poşet, elma, mürekkep, bağ lastiği), kalem

İŞ BÖLÜMÜ

Dikkat Çekme: Öğretmen fen dersini kavram karikatürüyle işleyeceklerini ve kavram karikatürünün eğitsel ve eğlenceli olacağını belirterek öğrencilerin ilgilerini çeker.

Önceki Bilgileri Harekete Geçirme: Öğretmen, öğrencilerin önceki sene (3.sınıfta) işledikleri Fen Bilgisi dersinde Maddeyi Tanıyalım ünitesinde edinilen kazanımları gerek duyarsa bir etkinlik veya soru cevap tekniği ile kontrol edebilir.

Hedeften Haberdar Etme: Öğretmen dersin nasıl işleneceği ve konunun kapsamı hakkında öğrenciye uygun bir şekilde bilgi verebilir.

Güdüleme: Öğrencinin derse olan ilgisinin devamlılığını sağlamak için öğretmen TGA tekniğiyle kavram karikatürü etkinliğinin avantajlarından bahseder ve eğlenerek konuyu daha iyi öğreneceklerinin vurgusunu yapabilir.

Öğretmen konuyu öğretim programına bağlı kalarak anlattıktan sonra hazırlanan çalışma yaprağı kullanılarak ders işlenir.

Öğretmen

Bu bölümde öğretmen öğrencilerden araştırmacının oluşturduğu kavram karikatürüne dikkat çekerek, çalışma yaprağı etkinliklerine geçiş yapar.



Öğretmen kavram karikatüründe yer alan soruyu doğru cevaplamak için TGA etkinliğine ihtiyaç olduğunu açıklar. TGA'nın tahmin bölümünde yer alan görseli incelemelerini ister.



Elma Mürekkep Boş poşet

Gözlem aşamasına geçilir. Bu aşamada öğretmen rehber konumundadır.

TGA'nın açıklama bölümünde öğrencilerin yanıtlaması gereken sorular vardır. Öğretmen gerekli görülen yerlerde yardımcı olmalıdır.

Kavram karikatüründe yer alan öğretmenin sorduğu soruya tekrar dönüş yapılarak öğrencilerin cevaplaması istenir.

Öğrenci

Öğrenciler kendilerine dağıtılan çalışma kağıdındaki kavram karikatürünü ve bardak görsellerini inceler. Doğru cevabı verdiğini düşündüğü kişiyi belirtir, nedenini ilgili bölüme yazar.

Öğrenciler tahmin bölümünde yönergeye bağlı kalarak poşetlerin bağlanınca nasıl görüneceği hakkında tahminlerini ilgili bölüme çizer.

Öğrenciler verileri tabloya kaydeder.

Öğrenciler deney verilerine uygun şekilde soruları cevaplar.

Öğrenciler doğru cevap veren kişiyi belirterek ardından nedenini yazar.

4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS PLANI ÖRNEĞİ 3

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 4

Süre: 40'+40'+40'+40'+40'

Ünite: Maddenin Özellikleri

Konu Alanı: Madde ve Doğası

Konu: F.4.4.3. Maddenin Hâlleri konusu

Kazanım: F.4.4.3.1. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır.

F.4.4.3.2. Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir.

Açıklama: Tanecikli ve boşluklu yapıya girilmez.

Strateji, Yöntem, Teknik: Tartışma, TGA, Soru Cevap, Kavram karikatürü

Materyal: Araştırmacı tarafından hazırlanan “Hal değişimlerini biliyorum çalışma yaprağı” ve TGA esnasından yapılacak deneyin malzemeleri (Bir miktar şeker, tava, kaşık, kronometre ve ocak), kalem

İŞ BÖLÜMÜ

Dikkat Çekme: Öğretmen fen dersini kavram karikatürüyle işleyeceklerini ve kavram karikatürünün eğitsel ve eğlenceli olacağını belirterek öğrencilerin ilgilerini çeker.

Önceki Bilgileri Harekete Geçirme: Fen Bilgisi dersinde önceki sene işlenen Maddeyi Tanıyalım ünitesinde çevresindeki maddeleri, hâllerine göre sınıflandırır kazanımını bir etkinlik veya soru cevap tekniği ile kontrol edebilir.

Hedeften Haberdar Etme: Öğretmen dersin nasıl işleneceği ve konunun kapsamı hakkında öğrenciye uygun bir şekilde bilgi verebilir.

Güdüleme: Öğrencinin derse olan ilgisinin devamlılığını sağlamak için öğretmen TGA tekniğiyle kavram karikatürü etkinliğinin avantajlarından bahseder ve eğlenerek konuyu daha iyi öğreneceklerinin vurgusunu yapabilir.

Öğretmen konuyu öğretim programına bağlı kalarak anlattıktan sonra hazırlanan çalışma yaprağı kullanılarak ders işlenir.

Öğretmen

Bu bölümde öğretmen öğrencilere çalışma kağıdını dağıtarak kavram karikatürüne dikkat çeker.



Öğretmen kavram karikatüründe yer alan soruyu doğru cevaplamak için TGA etkinliğine ihtiyaç olduğunu açıklar. Tahmin aşamasında yer alan görseli incelemelerini ister.

Öğretmen “Peki ya şeker katı halden sıvı hale nasıl geçer?” diye sorar.

Öğretmen deney düzeneği görseline dikkat çekerek görüntünün nasıl olacağı hakkında tahminleri dinler.

Öğretmen tahminleri test etmek için gösteri deneyi yapılacağını açıklar. Öğretmen gerekli güvenlik önlemlerini alır.

Açıklama bölümünde gözlem sonucu elde edilen verilere göre öğrencilerin cevaplaması gereken sorular yer almaktadır.

Öğretmen tekrardan kavram karikatüründe yer alan öğrenci cevaplarından hangisinin yanlış olduğunu tekrar bulmalarını ister. Karikatürde yer alan konuşmalar üzerine öğretmen önderliğinde tartışılır, gerekli açıklamalar yapılır.

Öğrenci

Öğrenciler kendilerine dağıtılan çalışma kağıdındaki kavram karikatürünü inceler. Doğru cevabı verdiğini düşündüğü kişiyi belirtir, nedenini ilgili bölüme yazar.

Öğrenciler görseli inceler.

Öğrenciler tahminlerini dile getirir.

Öğrenciler tahminlerini ilgili bölüme yazar.

Öğrenciler gösteriyi izler. Öğretmenin ve çalışma kağıdının yönergelerine uyarlar. Verileri tabloya kaydederler. Verilere göre sorular cevaplanır.

Öğrenciler yanlış cevap veren kişiyi yazarak nedenini açıklar.

EK 3. Maddenin Özellikleri Bilgi Testi

Maddenin Özellikleri Bilgi Testi

SEVGİLİ ÖĞRENCİLER;

Aşağıda maddenin özellikleri ile ilgili kavram odaklı temel bilgiler içeren sorulara yer verilmiştir. Her soruyu dikkatlice okuyarak sizin için uygun olan şıkkı daire içine alarak belirtiniz. Lütfen soruları 40 dakika içerisinde cevaplayınız. Hiçbir soruyu boş bırakmayınız ve üzerine isim yazmayınız. Anket sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır.

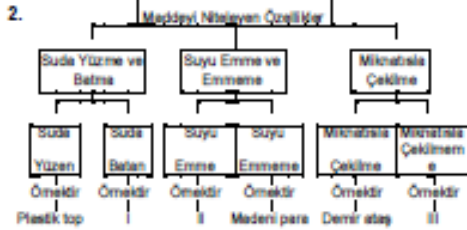
Zaman ayırdığınız için teşekkürler.

1. Büyüğe bir kaba su doldurarak bazı maddelerin suda yüzmeye ve batma durumları tespit edilmek isteniyor.



Kap içerisine taş, çivi, mantar tıpa, kâğıt, madeni para, cam bilye atılıyor. Buna göre bu maddelerden suda batması beklenmeyenlerin tümü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Cam bilye, kâğıt, çivi
B) Mantar tıpa, kâğıt
C) Madeni para, kâğıt
D) Taş, cam bilye, çivi

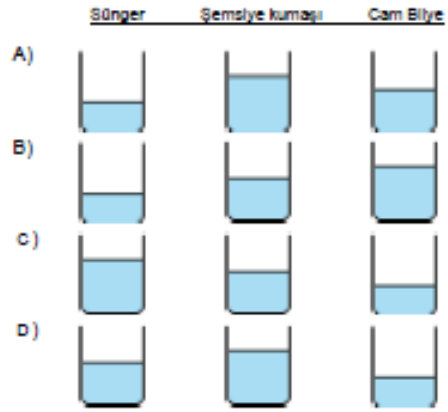


Yukarıdaki tabloda, maddeyi niteleyen özellikler ve bu özelliklere ait madde örnekleri verilmiştir. Buna göre; I, II ve III numaralı gösterilen yere yazılabilecek madde örnekleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) I - Porselen tabak, II - Taş, III - Kâğıt
B) I - Silgi, II - Sünger, III - Kâğıt
C) I - Porselen tabak, II - Pamuk, III - Kâğıt
D) I - Tahta, II - Sünger, III - Toplu İğne

3. İçinde aynı miktar su bulunan üç tane dereceli kaptan ikine sünger, ikincisine şemsiye kumaşı ve üçüncüsüne cam bilye batırılıp çıkarılıyor. Her bir madde kaptan çıkarıldıktan sonra dereceli kaplarda kalan su miktarları belirleniyor.

Buna göre kaplarda kalan su miktarları hangi seçenekte doğru gösterilmiştir?







4. Aşağıdakilerden hangisi sıvı hâledeki maddelerin özelliklerinden değildir?

- A) Belirli bir şekilleri yoktur.
B) Buldukları kabın şeklini alırlar.
C) Çok küçük gözenciklerden geçebilirler.
D) Akıcıdır.

5. Kütle ve hacim kavramlarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kütle için ölçü birimi kilogram ya da gramdır.
B) 1000 kilogram 1 grama eşittir.
C) Hacim için ölçü birimi litre ya da mililitredir.
D) Sıvı maddelerin hacmi, dereceli silindri kullanılarak ölçülebilir.

6. Aşağıdaki maddelerden hangisi diğerlerinden farklı bir hâldedir?

- A)  Doğal gaz
- B)  Stıgı
- C)  Kalem
- D)  Defter

7.

Yukarıda düzgün bir şekle sahip olan X ve şekli belli olmayan Y metal parçaları verilmiştir.

X katısının hacmini suya atarak ölçebilirim.

Y katısının hacmini suya atarak ölçebilirim.

 Nazlı

 Jale

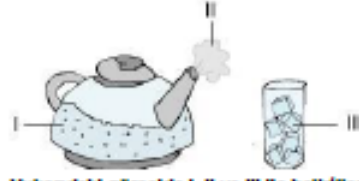
 Nalan

X ve Y maddelerinin hacimlerini ayırtarak uzunluklarını ölçerek bulabiliriz.

X ve Y metallerinin hacimlerini bulmak için yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin yöntemleri doğrudur?

- A) Yalnız Nazlı
- B) Yalnız Jale
- C) Yalnız Nalan
- D) Nazlı ve Jale

8.



Yukarıdaki görselde I, II ve III ile belirtilen yerlerde maddenin hangi hâlleri görülmektedir?

- | | I | II | III |
|----|------|------|------|
| A) | Katı | Sıvı | Gaz |
| B) | Sıvı | Gaz | Katı |
| C) | Gaz | Katı | Sıvı |
| D) | Sıvı | Katı | Gaz |

9. Boş bir kap, eşit kollu terazî ile ölçüldüğünde 50 gram gelmektedir. Bu kaba bir miktar su konulduğunda terazînin tekrar dengeye gelebilmesi için, diğer kefeye 80 gramlık kütlenin daha konulması gerekmektedir.



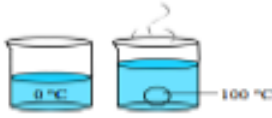
Buna göre, kaba konulan suyun kütlesi kaç gramdır?

- A) 30 B) 50 C) 80 D) 130

10. Donma ve erime olayları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Donma olayı maddenin sıvı hâlden katı hâle geçmesidir.
- B) Erime olayı maddenin katı hâlden sıvı hâle geçmesidir.
- C) Donma olayının gerçekleşmesi maddenin ısı alması gerekir.
- D) Erime olayının gerçekleşmesi için maddenin ısınması gerekir.

11.



Mehtap, 0 °C sıcaklıktaki su ile yanısına kadar doldurduğu kaba 100 °C sıcaklığındaki demir küreyi atıyor. Bir süre sonra suyun sıcaklığında artma, demir kürenin sıcaklığında ise azalma olduğunu gözlemliyor. Mehtap, bu deney sonucunda aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşır?

- A) Suyun buharlaşmasını sağlamak için içine buz atmak gerekir.
B) Sıcak ve soğuk maddelerin teması sırasında sıcaklık değişimleri meydana gelir.
C) Demir kürenin ve suyun sıcaklığında azalma gözlenir.
D) Demir küre, sudan ısı almıştır.

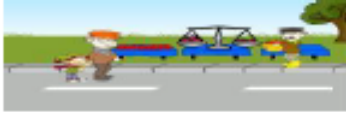
12.



Buz kalıbının bölmelerine şekildedeki maddelerden koyarak buzluğa yerleştiren Sevgi, hangi maddelerin sıvı hâlden katı hâle geçişini gözlemleyemez?

- A) Erimiş margarin ve su
B) Oyun hamuru ve meyve suyu
C) Meyve suyu ve erimiş çikolata
D) Yalnızca oyun hamuru

13.



Furkan'ın babası 1 kilosu 3 TL olan elmalardan alarak 6 TL para ödüyor. Buna göre aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Pazarıcı elmaları eşit kolu terazî ile ölçmüştür.
B) Furkan 2 kg elma satın almıştır.
C) 2 kg elma yerine 2 kg muz alınmış olsaydı terazî dengede kalmazdı.
D) Furkan 2000 gram elma almıştır.

14.

| SAF MADDE | KARIŞIM |
|-------------|---------------|
| I. Şeker | a. Çorba |
| II. Tuz | b. Salata |
| III. Alkol | c. Demir tozu |
| IV. Kolonya | d. Toprak |

Sedef, saf madde ve karışımlara ait tabloyu hazırlarken bazı maddelerin sınıflandırmasında hata yapmıştır.

Buna göre, hangi maddelerin yeri değiştirildiğinde bu yanlışlık giderilmiş olur?

- A) I - a
B) II - d
C) III - c
D) IV - c

15. a. Su - makarna
b. Kum - çakıl taşı

Yukarıdaki karışımlar hangi yöntemlerle birbirinden ayrılabilir?

- | a. | b. |
|-------------|----------|
| A) Süzme | Yüzdürme |
| B) Miknatis | Yüzdürme |
| C) Eleme | Süzme |
| D) Süzme | Eleme |

16. () Tek tür maddeden oluşmuştur.

() Birden fazla maddenin bir araya gelmesiyle oluşmuştur.

() Basit yöntemlerle kendisini oluşturan maddelere ayrılmaz.

() Basit yöntemlerle kendisini oluşturan maddelere ayrılabilir.

Yukarıda verilen açıklamalardan saf maddeye ait olanların başlarına ★, karışıma ait olanların başlarına ise ✱ getirilecektir.

Buna göre, ifadelerin başlarına sırasıyla aşağıdakilerden hangileri getirilmelidir?

- A) ★★✱✱ B) ★★✱✱ C) ★★✱✱ D) ★★✱✱

17.



Birbiryle bağımlı ifadelerin yer aldığı yukarıdaki şemada ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) oluşuna göre uygun ok yönünde ilerlendiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

18. I. Un - mercimek karışımı
II. Kum - su karışımı
III. Çakıl taşı - kum karışımı
IV. Demir tozu - kükürt tozu karışımı

Yukarıda verilen karışımlardan hangileri eleme yöntemiyle kendisini oluşturan maddelere ayrışabilir?

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

19.

- I. Oksijen
II. Kumlu su
III. Tuz
IV. Limonata
V. Su

Yukarıda verilen maddelerin saf madde ve karışım olarak gruplandırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- | | Saf Madde | Karışım |
|----|-------------|-------------|
| A) | I, IV ve V | II ve III |
| B) | I, III ve V | II ve IV |
| C) | III ve V | I, II ve IV |
| D) | I ve III | II, IV ve V |

20. Aşağıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği yöntem ile miktaba kullanarak karışımın birbirinden ayırmak mümkündür?

A)



Selin

Demir tozu ve un karışımından demir tozunu ayırmada

B)



Bersu

Kum su karışımını ayırmada

C)



Kerim

Talaş - tuz karışımını ayırmada

D)



Kaan

Kükürt tozu ve karabiber karışımını ayırmada

EK 4. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, bu ölçek sizlerin Fen Bilimleri dersine olan tutumlarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıda yer alan ifadeleri okuduktan sonra karşılarında bulunan boşluklarda size en uygun gelen durumu işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

| | | Hiçbir Zaman | Bazen | Her Zaman |
|---|---|---------------------|--------------|------------------|
| 1 | Okulda en sevdiğim ders Fen dersidir | | | |
| 2 | Fen derslerinde öğrendiklerimi okul dışında da kullanırım | | | |
| 3 | Fen dersleri benim için eğlencelidir | | | |
| 4 | Fen dersleri ilgimi çeker | | | |
| 5 | Fen derslerinde yaptığımız etkinlikler hoşuma gider | | | |
| 6 | Fen dersleri birçok konuda merakımı artırır | | | |
| 7 | Fen derslerinde öğrendiklerimi günlük yaşantımda kullanırım | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 8 | Fen derslerinde öğretmenimi büyük bir ilgiyle dinlerim | | | |
| 9 | Fen dersleri benim için sıkıcıdır | | | |
| 10 | Fen derslerine çalışmak diğer derslere çalışmaktan daha zevklidir | | | |
| 11 | Evde fen dersine çalışmayı sevmiyorum | | | |
| 12 | Fen dersinde kendimi mutsuz hissederim | | | |
| 13 | Fen dersinde öğretmenimin bana soru sormasından çekinirim | | | |
| 14 | Fen dersinde kendimi oldukça rahat hissederim | | | |
| 15 | Fen dersini işlemek beni mutlu eder | | | |
| 16 | Fen dersleri kendimi başarılı hissetmemi sağlar | | | |
| 17 | Fen derslerinde derse katılmaya istekliyimdir | | | |
| 18 | Fen dersleri benim için önemlidir | | | |

EK 5. Ölçme Araçları Kullanım İzinleri

Maddenin Özellikleri Kavramsal Bilgi Testi Harici Gelen Kutusu x

N Nehir Sila NUMANOĞLU <[redacted]> 30 Ağu 2023 12:15 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: [redacted]@com

Sayın Selçuk hocam,
Ben Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi yüksek lisans öğrencisiyim.
İziniz olursa tezimde ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri için geliştirdiğiniz "Maddenin Özellikleri Kavramsal Bilgi Testi"ni kullanmak istiyorum. Testin tam metnini rica etmekteyim.
İyi çalışmalar ve iyi günler diliyorum.

N Nehir Sila NUMANOĞLU 30 Ağu 2023 16:46 ☆

----- Forwarded message ----- Gönderen: Nehir Sila NUMANOĞLU <[redacted]> Date: 30 Ağu 2023 Çar, 12:15 Subject: Maddenin Ö

S Selçuk ŞENTÜRK <[redacted]> 31 Ağu 2023 11:54 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ben

Merhabalar Nehir hocam tabiki kullanabilirsiniz. Yönlendiriyorum.
İyi çalışmalar, kolay gelsin.

Selçuk ŞENTÜRK

Nehir Sila NUMANOĞLU <[redacted]> şunları yazdı (31 Ağu 2023 10:50):

Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Harici Gelen Kutusu x

N Nehir Sila NUMANOĞLU <[redacted]> 21 Ocak Cmt 17:03 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: gi

Sayın Gökhan hocam,
Ben Ahi Evran Üniversitesi yüksek lisans öğrencisiyim. İziniz olursa tezimde ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri için geliştirdiğiniz "Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği"ni kullanmak istiyorum. Testin tam metnini rica etmekteyim.
İyi çalışmalar ve iyi günler diliyorum.

G GOKHAN UYANIK <[redacted]> 22 Ocak Paz 14:54 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ben

Merhabalar, ilgili ölçeğime YÖK ulusal tez merkezinde yer alan doktora tezimin ekler bölümünden ulaşabilirsiniz.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Doç. Dr. Gökhan UYANIK
Kastamonu Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
Temel Eğitim Bölümü
Sınıf Eğitimi ABD

Assoc. Prof. Dr. Gökhan UYANIK
Kastamonu University
Faculty of Education
Department of Primary Education

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

EK 6. Uygulamadan Fotoğrafları



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı – Soyadı : Nehir Sıla NUMANOĞLU

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lisans : Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi (2016 -2020)

Yüksek Lisans :Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi (2020 - Halen)

Mesleki Deneyim

İhsan Demirtaş İlkokulu, Adana

2023 – (Halen)

Yayımlar

Uluslararası bilimsel toplantılardan sunulan bildiriler:

Demirci Güler, M. P. ve Numanoğlu, N.S. (2023). *Kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarına etkisi.*Cumhuriyet 9th International Conference on Social Sciences, Afyonkarahisar.