

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

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ KONULARINA
YÖNELİK KAVRAM KARİKATÜRÜ DESTEKLİ TAHMİN-GÖZLEM-
AÇIKLAMA UYGULAMALARININ BAŞARI VE ÜST BİLİŞ BECERİLERİNE
ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

EMİNE YURTYAPAN

**AMASYA
HAZİRAN-2018**

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

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ KONULARINA
YÖNELİK KAVRAM KARİKATÜRÜ DESTEKLİ TAHMİN-GÖZLEM-
AÇIKLAMA UYGULAMALARININ BAŞARI VE ÜST BİLİŞ BECERİLERİNE
ETKİSİ**

**Hazırlayan
Emine YURTYAPAN**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Nezahat KANDEMİR**

AMASYA-2018

ETİK BEYAN

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi AÜ Fen Bilimler Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 22/06/2018

İmza

Emine YURTYAPAN

TEZ ONAY SAYFASI

Emine Yurtyapan tarafından hazırlanan Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularına Yönelik Kavram Karikatürü Destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama Uygulamalarının Başarı ve Üst Biliş Becerilerine Etkisi başlıklı bu çalışma, 22/06/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jürimiz tarafından Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak **oy birliği** ile başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

Jüri

İmza

Danışman: Doç. Dr. Nezahat KANDEMİR
Üye: Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU
Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YAKIŞAN

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. .../.../2018

.....
Doç. Dr. Meryem EVECEN
Fen Bilimler Enstitüsü Müdürü

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ KONULARINA YÖNELİK KAVRAM KARİKATÜRÜ DESTEKLİ TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA UYGULAMALARININ BAŞARI VE ÜST BİLİŞ BECERİLERİNE ETKİSİ

Emine YURTYAPAN
Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans, Haziran/2018
Danışman: Doç. Dr. Nezahat KANDEMİR

Bu çalışma, kavram karikatürü destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin öğretmen adaylarının akademik başarı ve üst biliş becerilerine etkisini araştırma, aynı zamanda bu ders kapsamında yapılan öğretim ile ilgili görüşlerini almak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma karma araştırma yöntemi ile yürütülmüştür.

Araştırmanın örneklemini, Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi 3. sınıfta öğrenim gören 79 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinde gerçekleştirilmiştir. Bu ders kapsamında hem deney hem de kontrol grubundaki fen bilgisi öğretmen adayları 3 gruba ayrılmıştır. Gerek deney gerekse kontrol grubundaki 3 grup ayrı ayrı 4 hafta süre ile derslere katılmışlardır. Çalışmada deney ve kontrol grubunda 3'er grup olduğu için öğretim süreci, hem deney hem de kontrol grubunda toplam 12 haftada tamamlanmıştır. Yürütülen bu tez çalışmasında deney grubu öğretmen adaylarına uygulamak için geliştirilen kavram karikatürü destekli etkinlikler biyolojiye yöneliktir. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersi deney grubunda (N=37) araştırmacı tarafından kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle, kontrol grubunda (N= 42) ise; dersi veren öğretim üyesi ve araştırmacı gözetiminde öğretmen adayları tarafından, 5E öğretim modeline dayalı ders anlatımı ile yürütülmüştür. Çalışmanın nicel boyutunda veri toplamak amacıyla "Akademik Başarı Testi", "Üst Biliş Etkinlik Düzeyi Ölçeği" ön test-son test olarak uygulanmıştır. Nitel boyutunda ise araştırmacı tarafından hazırlanan "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılarak deney grubundaki öğretmen adaylarından gönüllük esasına dayalı olarak seçilen 6 öğretmen adayı ile kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen ders hakkında 25-30 dakikalık yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veriler, uygun görülen istatistiki veri analiz programları yardımıyla analiz edilmiştir. Nicel verilerin

analizinde frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapmaların hesaplanmasıyla birlikte "Kolmogorov-Smirnov testi", "Bağımsız Örneklem t- Testi" ve "Eşleştirilmiş Örneklem t- Testi"; nitel verilerin analizinde ise içerik analizi tekniği kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersindeki akademik başarı ve üst biliş düzeyinde deney grubu lehine bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Ancak bu farklılık, istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir. Öğretmen adayları kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersi ile ilgili; diğer derslerden daha kalıcı, psikomotor becerileri geliştirici olduğunu ve meslek hayatlarında bu yöntemi kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersinin amacı, öğretmen adaylarına akademik bilgiler kazandırmanın yanı sıra fen öğretiminde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerin uygulayabilme becerilerini de kazandırmaktır. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak fen eğitiminde kullanılan farklı özel öğretim yöntem ve tekniklerin uygulamaları, eğitim fakültelerinde bu ders kapsamında gösterilmeli ve öğretmen adaylarının özel öğretim yöntemleri hakkındaki bilgilerinin sadece teoride kalmayıp, pratik uygulamalar yapmalarına imkân tanınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Kavram Karikatürü, Tahmin-Gözlem-Açıklama, Üst Biliş

ABSTRACT

THE EFFECT OF PREDICTION-OBSERVATION-EXPLANATION PRACTICES SUPPORTED BY CONCEPT CARTOON TOWARDS BIOLOGY SUBJECTS ON ACADEMIC SUCCESS AND METACOGNITIVE SKILLS OF SCIENCE PROSPECTIVE TEACHERS

Emine YURTYAPAN

Amasya University, Graduate School of Sciences

Department of Mathematics and Science, Master Degree, June/2018

Supervisor: Assoc. Prof. Nezahat KANDEMİR

This study is realized to examine the effect of Prediction-Observation-Explanation (POE) practices supported by concept cartoon towards subjects taught in Science Teaching Laboratory Application-II course on the academic success and metacognitive skills of science prospective teachers and to obtain the opinions of the prospective teachers about the teaching given to them. The research was carried on using mix research method.

The sample of the study consists of 79 science prospective teachers attending to 3rd. grade science department of Education Faculty, Amasya University. The research was realized in Science Teaching Laboratory Applications-II course. The prospective teachers both in experimental and control groups were divided into three groups. These three groups both in experimental and control groups attended to the sessions during 4 weeks separately. As there exist three groups in control and experimental groups the research lasted 12 weeks. The concept cartoon supported activities developed for the prospective teachers in experimental group were all related to biology subjects. The teaching sessions for the experimental group (N=37) was carried out by the researcher using Prediction-Observation-Explanation (POE) method supported by concept cartoon whereas the sessions for control group (N= 42) was carried out by the academician with the observation of the researcher by using 5E teaching model. The data obtain tool for quantitative data was realized by using "Academic Success Test", "Metacognition Activity Level Scale" with pre-post tests. For the quantitative dimension, "Quasi Structured Interview Form" developed for the researcher was used for the 6 volunteer prospective teachers to obtain their opinions about concept cartoon supported science teaching. The interviews lasted 25-30 minutes. The data was analyzed by relevant statistical data

analyze program. For the quantitative data analysis, frequency, percentage, arithmetic mean and standard deviation calculations with "Kolmogorov-Smirnov Test", "Independent Sample t- Test" and "Paired Samples t- Test" were used; for the qualitative data analysis content analysis technique was used.

At the end of the research, it was seen a difference in the favor of experimental group for the Science Teaching Laboratory Applications-II course on the academic success and metacognitive level based on concept cartoon supported Prediction-Observation-Explanation (POE) science teaching. However, this difference did not have any meaning statistically. The prospective teachers claimed that they could use the method in their academic life as the method itself was skill developing method and it provided the learning permanent.

The purpose of Science Laboratory Application is to acquire prospective teachers skills about using science teaching methods and techniques besides academic knowledge. Based on the results of the research, it is necessary to include the different special methods and techniques used in science teaching into the curriculum of the education faculties and the prospective teachers should be provided to practice them during their academic life.

Key Words: Science education, Concept Cartoon, Prediction-Observation-Explanation, Metacognition

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam boyunca desteğini ve yardımını esirgemeyen, tecrübeleri ve tavsiyeleri ile yol gösteren, hoşgörüsü ve olumlu eleştirileriyle beni motive eden değerli hocam, Doç. Dr. Nezahat KANDEMİR'e saygı ve şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Gerek tezimin hazırlık sürecinde gerekse ders aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana rehberlik eden Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU, Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU, Prof. Dr. Şevket KANDEMİR ve Doç. Dr. Recep ÇAKIR hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Değerli zamanlarını ayırarak çalışmaya gönüllü olarak katılan ve görüşlerini benimle paylaşan kıymetli öğretmen adaylarına çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi, her anlamda bana desteklerini esirgemeyen bugünlere gelmemde sonsuz emeği olan sevgili annem Mualla YURTYAPAN'a, sevgili babam Mustafa YURTYAPAN'a ve ağabey'im Mehmet İhsan YURTYAPAN'a sonsuz teşekkürler. İyi ki varsınız...

Emine YURTYAPAN

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi

I. BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
..1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
..1.3. Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.6. Araştırmanın Varsayımları	7
1.7. Tanımlar	7

II. BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
..2.1. Kuramsal Çerçeve.....	9
2.1.1. Üst Biliş	9
2.1.2. Üst Bilişin Öğretimi	10

2.1.3. Kavram Karikatürleri	11
2.1.4. Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Öğretim Yöntemi	16
2.1.4.1. Tahmin Aşaması	16
2.1.4.2. Gözlem Aşaması	16
2.1.4.3. Açıklama Aşaması	17
2.2. İlgili Araştırmalar	17
2.2.1. Yurt Dışı Araştırmaları	17
2.2.2. Yurt İçi Araştırmaları	19
2.2.3. Literatür Taramasının Sonuçları	30

III. BÖLÜM

3. YÖNTEM	32
3.1. Araştırmanın Modeli	32
3.2. Evren ve Örneklem	33
3.3. Veri Toplama Araçları	35
3.3.1. Akademik Başarı Testi	35
3.3.2. Üst Biliş Etkinlik Ölçeği	38
3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	39
3.3.4. İçeriğin ve Öğrenme Etkinliklerinin Düzenlenmesi	39
3.4. Öğretim Süreci	40
3.4.1. Deney Grubunda Yürütülen Dersler.....	40
3.4.2. Kontrol Grubunda Yürütülen Dersler.....	45
3.5. Verilerin Analizi.....	47

IV. BÖLÜM

4. BULGULAR	49
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	49
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	51
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	53

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	53
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	54
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular	54
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular	55

V. BÖLÜM

5. TARTIŞMA	62
5.1. Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	62
5.2. Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Etkinlik Ölçeğinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	66
5.3. Öğretmen Adaylarının Yapılan Kavram Karikatürü Destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Öğretim Yöntemiyle Yürütülen Ders İle İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	69

VI. BÖLÜM

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	72
6.1. Sonuçlar	72
6.2. Öneriler	73
6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	73
6.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	74
KAYNAKLAR	76
EKLER	90
ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	155

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Araştırmadaki Deneysel Desenin Simgesel Gösterimi	33
Tablo 2. Çalışmanın Nicel Boyutundaki Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri...	34
Tablo 3. Çalışmanın Nitel Boyutundaki Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri....	34
Tablo 4. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II Dersi Kapsamında Belirlenen Konular	35
Tablo 5. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II Dersine Yönelik Geliştirilen Akademik Başarı Testindeki Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri ve Güçlük İndeksleri	37
Tablo 6. Üst Biliş Etkinlik Ölçeğinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Puanlama	38
Tablo 7. Akademik Başarı ve Üst Biliş Ön Test ve Son Test Kolmogorov Smirnov Testinin Sonuçları	47
Tablo 8. Akademik Başarı Testi Ön Test Uygulamasında Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Doğru Cevap Verme Oranları	49
Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem-t Testi Sonuçları	50
Tablo 10. Akademik Başarı Testi Son Test Uygulamasında Deney Ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Doğru Cevap Verme Oranları	51
Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem-t Testi Sonuçları	52
Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem-t Testi Sonuçları	53
Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem-t Testi Sonuçları	53
Tablo 14. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Eşleştirilmiş Örneklem-t Testi Sonuçları	54

Tablo 15. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Eşleştirilmiş Örneklem-t Testi Sonuçları	55
--	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1.** Keogh, Naylor ve Wilson (1998) Tarafından Tasarlanan "Limonata İçelim" Adlı Kavram Karikatürü 13
- Şekil 2.** Keogh ve Naylor (1997) Tarafından Tasarlanan " Sıcak ve Soğuk" Adlı Kavram Karikatürü 14
- Şekil 3.** Keogh, Naylor ve Wilson (1998) Tarafından Çalışma Yapağı Şeklinde Tasarlanan "Gölge Oyunu" Adlı Kavram Karikatürü 15
- Şekil 4.** Akademik Başarı Testi Geliştirilme İşlem Basamakları 36
- Şekil 5.** Deney Grubundaki Bir Öğretmen Adayı Tarafından Cevaplanan Fotosentez Konusu İle İlgili Araştırma Sorusu Örneği 41
- Şekil 6.** Deney Grubundaki Bir Öğretmen Adayı Tarafından Cevaplanan Fotosentez Konusu İle İlgili Kavram Karikatürü Örneği 41
- Şekil 7.** Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Fotosentez Konusunda Yaptıkları Deney Örneği 42
- Şekil 8.** Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Fotosentez Konusunda Yaptıkları Deney Örneği 42
- Şekil 9.** Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Sera Etkisi Konusunda Yaptıkları Deney..... 43
- Şekil 10.** Deney Grubundaki Bir Öğretmen Adayının Fotosentez Konusunda Yaptığı Deneyin Gözlemlerini, Verilerini ve Sonuçlarını Yansıtan Bir Örnek..... 43
- Şekil 11.** Fotosentez Konu ile İlgili Sorulan Değerlendirme Sorusuna Deney Grubundaki Bir Öğretmen Adayının Verdiği Cevabı Yansıtan Bir Örnek..... 44
- Şekil 12.** Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının DNA Konusunda Yaptıkları Etkinlik ve DNA Modelleri 45
- Şekil 13.** Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Duyu Organları Konusunda Yaptıkları Etkinlik ve DNA Modelleri 46
- Şekil 14.** Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Dersin Açıklama Aşamasında Anlatım ve Soru Cevap Tekniğini Kullanması..... 46

Şekil 15. Kavram Karikatürü Destekli TGA Öğretim Yöntemiyle Yürütülen Fen Öğretimi
Laboratuvar Uygulamaları-II Dersinin Öğretmen Adaylarının Kendi
Öğrenmeleri Üzerindeki Düşüncelerine Ait Model 56



GRAFİKLER DİZİNİ

- Grafik 1.** Kavram Karikatürü Destekli Yürütülen TGA Öğretim Yöntemiyle Yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II Dersinin Diğer Derslerden Farkı Hakkındaki Düşünceler 54
- Grafik 2.** Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin öğrenmeye katkıları hakkındaki düşünceler 56
- Grafik 3.** Kavram Karikatürü Destekli TGA Öğretim Yöntemiyle Yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II Dersinin Geliştirdiği Kazanımlarla İlgili Düşünceler 57



KISALTMALAR DİZİNİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

TGA: Tahmin-Gözlem-Açıklama

ANCOVA: Kovaryans Analizi (Analysis of Covariance)



I. BÖLÜM

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Tarihimizde yaşanan savaşlar sosyal, kültürel, ekonomi, eğitim gibi alanda yapılacak olan reformların önüne geçmiştir. Ancak yaşanan bu gelişmeler bizlere bilim, fen ve teknolojinin önemini ve bu alanda yetişmiş nitelikli insanlara olan ihtiyacı göstermiştir. Böylece Cumhuriyetimizin ilk yıllarında Atatürk önderliğinde sosyal, kültürel, ekonomi, eğitim gibi alanlarda yaşanan sorunlara gerçekçi çözümler üretilip, uygulamaya konulmuştur (Güneş ve Karaşah, 2016). II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan gelişmelerle batı ülkelerinin bilim ve teknolojiadaki yarışı, fen eğitimine önem verilmesi gerektiğini bir kez daha göstermiştir (Güneş ve Karaşah, 2016; Güven, 2009; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Bahsedilen bu gelişmeler batılı ülkelerde fen eğitimi ile ilgili yapılan projelerin artmasını ve bu projeler ışığında fen eğitiminde reformlar yapılmasını sağlamıştır. Ülkemizde 1924 yılında Tevhid-i Tedrisat Kanunu ile başlayan eğitim programlarındaki genel bir yenileşme hareketi, gelişmiş ülkeleri örnek alma düşüncesiyle öğrencilere daha çok milli bir şuur kazandırmayı, bilgi vermeyi ve entelektüel insan yetiştirmeyi hedeflemiştir (Yüksel, 2003). 1950'lerin sonlarına doğru dünyada yaşanan gelişmelere bağlı olarak Amerika Birleşik Devletlerinde başlayan fen müfredatındaki yenileşme hareketi pek çok Avrupa ülkesini ve Türk Millî Eğitimini etkilemiştir. 1961'de Ders Araçları Yapım ve Onarım Merkezi'nin kurulması, 1962'de düzenlenen Türk Millî Eğitim şurasında alınan kararlar sonucunda Ankara Fen Lisesinin kuruluşu, 1963 yılında Öğretici Filmler Merkezi'nin Film Radyo ve Grafik Merkezi hâline getirilmesi, okullar için fenle ilgili radyo ile eğitim programlarının yapılması ülkemizdeki fen eğitimi geliştirme çalışmalarından bazılarıdır (Çilenti, 1985'ten aktaran: Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Bununla birlikte aynı yıllarda Millî Eğitim Bakanlığı ve Ford Vakfı arasındaki anlaşma ile Fen Lisesi Projesi başlamış olup, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından projenin Türk üniversiteleri ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Florida Üniversitesi tarafından ortaklaşa yürütülmesi öngörülmüştür (Ünal vd., 2004). Daha sonraki yıllarda Fen Öğretimini Geliştirme Bilimsel Komisyonu'nun kurulması ve bu komisyonla birlikte Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu işbirliği ve Ford vakfının malî desteği ile fen liselerinin ve fen öğretiminin geliştirilme çabaları BAYG-E-7, BAYG-E-14, BAYG-E-23 projeleriyle genişletilmesi amaçlanmıştır (Ünal vd., 2004). Gerek yurt dışında gerekse yurt içinde fen eğitimi ile ilgili gerçekleştirilen bu projelerdeki öğrenme teorilerindeki ortak nokta, öğrenci merkezli öğretimin ve fen eğitiminde laboratuvar çalışmalarının gerekliliğidir (Ayas, 1995;

Hofstein ve Lunetta, 2004; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; Karplus, 1977; McInerney, 1987; Turgut,1990; Ünal vd., 2004).

Ülkemizde fen eğitimi ile ilgili laboratuvar uygulamaları hakkında yapılan birçok çalışma, laboratuvar çalışmalarının yeterli, etkin ve doğru yapılamadığı göstermektedir. Bu duruma etki eden pek çok çevresel sebep (okul ve laboratuvar fiziki şartlarının yetersizliği, malzeme, araç ve gereç eksiliği, sınıf mevcutlarının kalabalık oluşu) vardır (Böyük, Demir ve Erol, 2010; Demir, Böyük ve Koç, 2011; Güneş, Şener, Topal Germi ve Can, 2013; Orbay, Özdoğan, Öner, Kara ve Gümüş, 2003; Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004). Ayrıca öğretim sürecinin en önemli elemanı olan öğretmenlerin fen eğitimine uygun yetiştirilmemeleri, deneyler ve laboratuvar yöntemi uygulamaları ile ilgili eğitimlerinin ve hizmet içi kursların yetersizliği bu durumu etkileyen diğer önemli sebepler arasında gösterilmektedir (Aydoğdu, 1999; Kocakulah ve Savaş, 2011; Uluçınar vd., 2004). Çağdaş bir toplumun gelişmesinde bilim, fen ve teknolojinin gelişimi göz ardı edilemeyeceğinden bu alanda gelecek nesillerin yetişmesinde de fen bilgisi öğretmenlerinin katkısı yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle fen bilgisi öğretmenlerinin deneyler ve laboratuvar yöntemi uygulamaları noktasında donanımlı ve nitelikli yetiştirilmesi gerekmektedir.

1997-1998 eğitim öğretim yılında zorunlu sekiz yıllık ilköğretim eğitime geçiş sebebiyle eğitim fakültelerinin öğretmen yetiştirme programları yeniden yapılandırılmıştır (Yükseköğretim Kurumu [YÖK], 2007). 1998 yılında YÖK tarafından hazırlanan öğretmen yetiştirme lisans programında uygulamalı derslere ağırlık verilmiştir. Ancak bu derslerin işleniş hakkında detaylı bilgi verilmemesi, eğitim fakültelerinde laboratuvar uygulamaları dersinin işlenişinde farklı uygulamaların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum öğretmen adaylarının laboratuvar becerilerinin ve tutumlarının gelişmesinde farklılıklara neden olmuştur (Orbay vd., 2003). Ortaya çıkan bu farklılıklar ve ilerleyen zamanlarda yapılan çalışmalarda çağın gerekliliklerine uygun öğretmenlerin yetiştirilmesinin tartışma konusu olması, öğretmen yetiştirme programlarının uygulanması esnasında karşılaşılan sorunlar, 2003-2004 eğitim öğretim yılı ilköğretim programındaki değişiklikler ile 2007 yılında öğretmen yetiştirme programlarında güncellemeye gidilmiştir (YÖK, 2007). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2005 yılında yapılandırmacı felsefeye göre hazırlanan ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretim programında öğrencilerin kendi yaşantıları ve tecrübeleri yoluyla kavramlara ulaşmasının ve öğrenmesinin önemi vurgulanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bunun içinde derslerde öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerin (kavram karikatürleri, kavram haritaları, zihin haritaları, gezi-gözlem) kullanılması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2005). Ayrıca bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerin öğrencilerin akademik başarılarına,

duyuşsal özelliklerine, çevre okuryazarlığı düzeylerine, kavrama düzeylerine pek çok olumlu sonuçları olduğu görülmektedir (Aktepe ve Aktepe, 2009; Deniz, 2005; Durmaz, 2007; Kılıç, 2009; Kışoğlu, 2009; Korkut, 2006).

Bu anlamda öğretim sürecinde öğrencinin aktif olduğu öğretim yöntem ve tekniklerinin eğitim fakültelerinin fen bilgisi öğretmenliği programında verilen derslerin öğretiminde de kullanılmasının olumlu sonuçlar sağlayacağı düşünülmektedir. Güncellenen fen bilgisi öğretmen yetiştirme programı öğrenmeyi öğreten ve problem çözebilen öğretmenler yetiştirmeyi hedeflemektedir (YÖK, 2007). Bu nedenle 2007 yılında fen bilgisi öğretmen yetiştirme programında yapılan güncellemede genel olarak öğretmen adaylarının öğretim sürecine aktif katılımı sağlayarak daha kalıcı bilgiler edinebilmeleri için uygulamaya dönük olan laboratuvar derslerinin sayısının artırıldığı, 3. sınıfta verilen laboratuvar derslerinin isminin değişerek Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları I-II olduğu ayrıca bu dersin amaçlarının genişletildiği görülmektedir (YÖK, 1998, 2007). Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları I ve II derslerinin amacı bilgisayar destekli laboratuvar uygulamaları yapma, deney çalışma yaprakları ve raporları hazırlama, basit malzemeler ile fen ve teknoloji programından yararlanarak kapalı uçludan açık uçluya doğru deney tasarlama ve bu deneyleri sunma, olarak belirtilmektedir (YÖK, 2007). Dolayısıyla bu ders kapsamında öğretmen adaylarından beklenen fen ve teknoloji öğretim programından seçecekleri konuların kazanımlarına uygun, özel öğretim yöntemleri dersinde teorik ve uygulamalı olarak görmüş oldukları öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilmeleridir. Nitekim bu çalışmada 3. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarına öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulamalarını görmeleri açısından faydalı olması amacı ile Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersi kapsamında TGA öğretim yöntemi kullanılarak kavram karikatürü destekli etkinliklere yer verilmiştir. TGA öğretim yöntemi üç aşamalı yapısı itibarıyla birbirinden farklı etkinliklerin kullanılmasına imkân veren bir öğretim yöntemidir. Böylelikle öğretmen adaylarının tahmin aşamasında açık uçlu soruları ve kavram karikatürlerini cevaplayarak, gözlem aşamasında bireysel ya da grup deneylerini yaparak, açıklama aşamasında ise araştırmacı tarafından gerçekleştirilen anlatım yönteminin uygulanışını görmeleri amaçlanmıştır. Ayrıca deneye hazırlık olarak yazılı ve sözlü sınavların yapıldığı, daha sonra deneyin yapılıp sonuçlarının raporlaştırıldığı sıklıkla uygulanan klasik laboratuvar yaklaşımını temele alan çalışmalar öğrenmede çok etkili değildir (Bilen,2009). Anlamalı öğrenmenin gerçekleşmesi için yaptıkları deneysel işlemleri sorgulamalarını sağlayacak öğretmen adaylarının zihinsel aktivitelerini arttıracak, bilimsel düşünme becerilerini geliştirici yöntemler kullanmak gerekir. Dolayısıyla yürütülen tez

çalışmasında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacak alternatif bir yöntem olarak TGA öğretim yöntemi kullanılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin 3. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı ve üst biliş becerilerine etkisini araştırmak ve öğretmen adaylarının bu ders kapsamında yapılan öğretim ile ilgili görüşlerini almaktır.

1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

Çalışmada belirlenen amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin kendi öğrenmeleri üzerindeki düşünceleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Önemi

2005 yılından itibaren ilköğretim fen bilimleri öğretim programında öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu durum hem fen eğitiminde yapılan araştırmalarda özellikle öğrenci merkezli uygulamalar konulu çalışmaların artmasına (İdin ve Kaptan, 2017) hem de 2007 yılında fen bilgisi öğretmen yetiştirme programının güncellenmesine neden olmuştur. Öğretim sürecinde tercih edilen öğretim yöntem ve teknikler ile ilgili literatür incelendiğinde fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının daha çok geleneksel (düz anlatım, soru-cevap, tartışma) ve sözel

öğretimi tercih ettikleri görülmektedir (Aktepe ve Aktepe, 2009; Bardak ve Karamustafaoğlu, 2016; Güven Yıldırım, Köklükaya ve Aydoğdu, 2016; Önen, Mertoğlu, Saka ve Gürdal, 2009; Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2012; Taşdere ve Özsevgeç, 2012; Uzal, Erdem ve Ersoy, 2016). Öğretim yöntem ve tekniklerin tercihine etki eden pek çok faktör (öğretmen kaynaklı, öğretimdeki öğrenci grubunun özellikleri, anlatılacak konunun özellikleri, yöntemin özellikleri, var olan öğretim araç, gereçleri ve malzeme olanakları) bulunmaktadır. Gerek fen bilgisi öğretmen adaylarının, gerekse fen bilgisi öğretmenlerinin geleneksel yöntemleri tercih etme sebepleri arasında daha çok öğretmenlerin öğrenci merkezli öğretim yöntemleri hakkında yeterli bilgi sahibi ve zamanlarının olmamaları gösterilmektedir (Bardak ve Karamustafaoğlu, 2016; Güven Yıldırım vd., 2016; Önen vd., 2009). Dolayısıyla öğretmen ve öğretmen adaylarına öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili örnek uygulamaların gösterilmesi ve uygulamalı eğitimlerin verilmesi bu konuda katkı sağlayabilir (Bardak ve Karamustafaoğlu, 2016; Önen vd., 2009). Nitekim bu çalışmada 3. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarına öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulamalarını görmeleri açısından faydalı olması amacı ile Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersi kapsamında Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) öğretim yöntemi kullanılarak kavram karikatürü destekli etkinliklere yer verilmiştir. Ayrıca öğretmen ve araştırmacılar için örnek bir çalışma olabileceği düşünülmektedir.

Kavram karikatürleri belirli bir konu hakkında birden fazla karakterin ve düşüncelerinin yer aldığı karikatürlerdir. Kavram karikatürlerinin kullanım amacı karakterlerin düşünceleri üzerinde sınıfta konu ile ilgili tartışma ortamı sağlanarak gerek aktif katılımı gerekse öğrencilerin ön bilgilerindeki kavram yanlışlarını görmelerini sağlamaktır. Literatürde kavram karikatürleri hakkındaki çalışmaların çoğunun kavram karikatürleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi, giderilmesi ya da kavram karikatürlerinin kavram öğretimi üzerindeki etkileri ile ilgili olduğu görülmektedir (Çiğdemtekin, 2007; Demir, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2012; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Erdoğan ve Cerrah Özsevgeç, 2012; Eroğlu, 2010; Gül, Özay Köse ve Konu, 2014; Meriç, 2014; Minárechová, 2016; Özyılmaz Akamca, Ellez ve Hamurcu, 2009; Sinanoğlu, 2017; Şendur, Sapa, Gürer ve Ataseven, 2017; Taşlıdere, 2013; İ. Yıldız, 2008; Yorgancı ve Erduran Avcı, 2017). Bununla birlikte sorgulayıcı öğrenme, akademik başarı, tutum, mantıksal düşünme, motivasyon, kaygı gibi duyuşsal ve bilişsel özellikler üzerindeki etkilerine yönelik çalışmalarda yer almaktadır (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Balım, İnel Ekici ve Özcan, 2016; Baysarı, 2007; İnel ve Balım, 2011; Köklükaya, Güven Yıldırım ve Selvi, 2016; Özmen, Demircioğlu, Burhan, Naseriazar ve Demircioğlu, 2012; Şengül ve Üner, 2010; Topkaya, 2016). Ayrıca yapılan çalışmalarda kavram karikatürlerinin

kullanıldığı öğretim uygulamalarının olduğu görülse de bu çalışmalarının çoğu ilköğretime yöneliktir (Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Aydın 2015; Aydın ve Özyürek, 2017; Baysarı, 2007; Ceylan, 2015; Çetin, 2012; Çiçek, 2011; Demirel ve Aslan, 2014; Özyılmaz Akamca, Ellez ve Hamurcu, 2009; Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2009). Öğretmen adaylarına yönelik kavram karikatürü destekli fen öğretimi laboratuvarı uygulamalarını içeren herhangi bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Bu nedenle yapılan çalışmanın gerek öğretmen ve öğretmen adaylarına fen öğretimi laboratuvarı uygulamaları dersinde TGA öğretim yöntemi içerisinde kavram karikatürü destekli etkinlikler ile farklı tekniklerin nasıl kullanılabileceğini görmeleri açısından, gerekse fen eğitimi araştırmacılarına örnek olabileceği düşünülmektedir.

2013 yılında güncellenen ortaokul fen bilimleri öğretim programı ile araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir. Bu anlamda öğretmenlerin araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim sürecindeki rolünü sadece öğrencilerin deney hazırlamasında ve bilgileri keşfetmesinde değil argümantasyon oluşturmaya ve açıklama yapmasına rehberlik etmek olarak ifade edilmektedir (MEB, 2013). Dolayısıyla öğretmenlerden ve öğretmen adaylarından kendi öğrenme sürecini kendi planlayabilen bireyler yetiştirmesi beklenmektedir. Bu nedenle öğrenmeyi planlama, kavramayı ya da anlam çıkarmayı yönetme ve kendini değerlendirme stratejisi olarak tanımlanan üst biliş düzeyi gerek öğretmen adaylarında gerekse öğretmenlerde geliştirilmelidir (Açıkgöz, 2000'den aktaran: Tüysüz, Karakuyu ve Bilgin, 2008). Yıldız ve Ergin (2007) tarafından bir çalışmada verilen bir örneğe göre; eğer bir öğrenci herhangi bir konuyu öğrenmeden önce konu hakkında sahip olduğu ön bilgilerin, öğreneceği konuyu etkileyeceğinin farkında ise, bu konu hakkında neler bildiğini ve eksiklerini gidermek için neler yapması gerektiğini sorgulayıp, yapması gerekenleri planlayabiliyorsa, bu durum öğrenci üst biliş stratejisini kullandığını göstermektedir. Yapılan pek çok araştırma kavram karikatürlerinin ve TGA öğretim yönteminin öğrencilerin herhangi bir konudaki ön bilgilerinde var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada, yanlışların giderilmesinde, akademik başarısının artmasında ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu göstermektedir (Bilen, 2009; Demir vd., 2012; Gül vd., 2014; Minárechová, 2016; İ. Yıldız, 2008; Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2008). Ayrıca kavram karikatürleri bir konu hakkında farklı fikirleri içeren karikatürler olduğu için sınıf ortamında bilimsel bir konu hakkında tartışma başlatmak ve herkesin kendi düşüncesini gerekçeleri ile birlikte ifade ederek aktif katılımı sağlamak açısından uygun bir etkinlik olduğu söylenebilir. Bu nedenle yürütülen bu tez çalışmasıyla kavram karikatürleri ve TGA öğretim yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarı artırılması ve üst biliş becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Belirtilen

sebeplerden dolayı bu çalışmanın konusu kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin 3. Sınıf Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının üst biliş beceri ve akademik başarı düzeylerine etkisi ve öğretmen adaylarının bu ders kapsamında yapılan öğretim hakkındaki görüşleri olarak belirlenmiştir.

Ayrıca yapılan çalışmanın kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin akademik başarı, üst biliş beceri düzeyine etkisini araştırması ve öğretmen adaylarından yapılan öğretim süreci hakkında görüşlerinin alınması bakımından da özgün bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2014-2015 akademik yılının bahar döneminde, Amasya Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Araştırma fen öğretimi laboratuvarı-II dersi için sınırlıdır.
3. Çalışmada deney grubu 37, kontrol grubu 42 öğretmen adayı olmak üzere toplam 79 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
4. Çalışma öğretmen adaylarına üçerli gruplar halinde uygulanmıştır. Her bir grubun uygulama süresi 4 haftadır. Bu nedenle çalışmanın toplam uygulama süresi 12 hafta ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğretmen adayları veri toplama araçlarına (Üst biliş etkinlik ölçeği, akademik başarı testi, yarı yapılandırılmış görüşme) içtenlikle yanıt vermişlerdir.
2. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının kontrol altına alınamayan çevresel faktörlerden eşit şekilde etkilendikleri varsayılmıştır.
3. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının uygulama süresince araştırma sonucunu etkileyecek şekilde birbirleriyle etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.
4. Üst biliş etkinlik ölçeği ve akademik başarı ön testlerinde öğretmen adaylarının verdikleri cevapların uygulama sonunda son test olarak uygulanacak olan aynı testlere verecekleri cevapları etkilemediği varsayılmıştır.

1.7. Tanımlar

Araştırmanın bu bölümünde önemli kavramların ve değişkenlerin tanımları yer almaktadır.

Kavram Karikatürleri: Birden fazla karakterin günlük hayatta karşılaşılabilecek olaylardaki bilimsel bir konu ilgili farklı düşüncelerini öne sürdüğü, karterleri birbirleri ile

tartışmalarını sağlayarak düşündürdüğü karikatürlerdir (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998'den aktaran: Uğurel ve Moralı, 2006)

Akademik Başarı Puanı: Birbirinden farklı çok sayıda tanımlama yapılmış olmasına karşın genel olarak akademik başarı " dersin kazanımlarına yönelik hazırlanan başarı testinden alınan puan." olarak tanımlanabilir (Keçeli Kaysılı, 2008).

Üst Biliş: Çok fazla sayıda tanımı olmasına rağmen üst biliş alanında yapılan çalışmalarda genellikle üst biliş "bireylerin kendi bilişsel süreçleri ve bilişsel süreçlerinin kontrolü için bu bilginin kullanılmasıdır." şeklinde tanımlanmaktadır (Flavell, 1985'ten aktaran: Akpunar, 2011).



II. BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın bu bölümünde "Üst Biliş" kavramı, "Üst Bilişin Öğretimi", "Kavram Karikatürleri" ve " Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Öğretim Yöntemi" ile ilgili kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.1.1. Üst Biliş

Son yıllarda ülkemizde uygulanan öğretim programlarında öğrenmenin her bireyin kendi yaşantıları yoluyla elde ettiği bilgileri, zihninde önceden var olan bilgilerle ilişkilendirip, içselleştirdiği kendine has bir süreç olduğu anlayışı yaygınlaşmıştır (MEB, 2013). Bu anlayış çerçevesinde öğretim programlarının hedeflerinde neyi, ne kadar bildiğinin farkında olan, eksiklerini nasıl giderebileceğini ve kendinin nasıl öğrenebileceğini bilen, öğrenme sürecini planlayabilen üst biliş becerilerine sahip bireylere vurgu yapılmaktadır.

1976 yılında çocukların ileri bellek yeterlilikleri ile ilgili Flavell tarafından yapılan bir çalışmada ilk defa üst bellek (Metamemory) terimini kullanmış; 1979 yılında bu kavramı geliştirip yerine üst biliş (Metacognition) kavramını kullanarak üst biliş kavramını ise "*bireyin kendi öğrenme ve bellek süreçleri üzerindeki kontrolü*" olarak açıklamıştır (Schneider ve Lockl, 2002'den aktaran: Karakelle ve Saraç, 2010). Yurt dışında ve ülkemizde yapılan çalışmalarda üst biliş kavramıyla eş anlamlı olarak kullanılan pek çok kavramın olduğu görülmektedir. Steinbach'a (2008) göre çeşitli araştırmacılar tarafından üst biliş kavramı "öz yönetim", "üst düşünme", "üst öğrenme" kavramlarıyla eş anlamlı olarak kullanılmaktadır (aktaran: H. Yıldız, 2012). Veenman, Van Hout-Wolters ve Afflerbach (2006) tarafından, üst bilişle ilişkili olarak "üst bilişsel inançlar", "yürütücü beceriler", "üst bileşenler", "öğrenme yargıları", "bilişüstü farkındalık", "bilişüstü yaşantı", "üst bellek", "yönetimsel beceriler" ve "üst düzey düşünme becerileri" kavramlarının kullanıldığı ifade edilmiştir. Aynı zamanda Veenman vd.'nin (2006), üst bilişin, öz düzenleme ile ilişkili olduğu ancak hangisinin bir diğersinin alt bileşeni olduğu konusunda ise farklı görüşler bulunduğunu da belirtilmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise üst biliş kavramı "bilişüstü" (Atasoy, 2009; Duru, 2007; Olgun, 2006; Yıldız ve Ergin, 2007), "biliş ötesi" (Koç, 2013; Şen, 2003; Yurdakul, 2004;), "yürütücü biliş" (Altındağ, 2008; Sökmen ve Kılıç, 2016; Sönmez Ektem, 2007), "biliş bilgisi" (Akdur, 1996'dan aktaran: H. Yıldız, 2012), "bilişsel farkındalık" (Demir, 2016; Emrahoğlu ve Öztürk, 2010; Malkoç,

2011; Öztürk, 2009) gibi pek çok farklı kelimeler ile ifade edilmiştir. Üst biliş ile ilgili birbirinden farklı terimleri tercih etmeleri üst biliş kavramının araştırmacılar tarafından pek çok farklı tanımının yapıldığını göstermektedir. Reeve ve Brown'a (1985) göre üst biliş kavramı bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol edebilme ve yönlendirebilme; Shanahan'a (1992) göre bilişsel aktivitelerin anlaşılabilir olarak kontrol edilmesi (aktaran: Özsoy, 2007); Baltaş'a (2004) göre bireylerin her alan da başarılı olmasını, öğrenme sırasında bilişsel süreçlerin aktif bir şekilde kullanılmasını sağlayan ileri düzey bir düşünme yetisi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlar ve daha pek çok araştırma tarafından yapılan tanımlardan yola çıkarak üst biliş, bireylerin kendi düşünme süreçlerinin farkında olup bu süreçleri yönetebilmesidir (Flavell, 1979; Hacker ve Dunlosky, 2003; Jager, Jensen ve Reezigt, 2005; Brown, 1978'den aktaran: Özsoy, 2007; Shanahan, 1992'den aktaran: Özsoy, 2007; Beauford, 1996'dan aktaran: Özsoy, 2008; Huitt, 1997'den aktaran: Özsoy, 2008; Wellman, 1985'ten aktaran: Özsoy, 2008). Üst biliş kavramına yönelik yapılan tanımlamalar değerlendirildiğinde biliş ve üst biliş arasındaki fark ortaya çıkmaktadır. Yani biliş bireyin algılaması, anlaması, hatırlaması gibi zihinsel süreçleri içerirken; üst biliş ise bireyin kendini algılaması, anlaması ve hatırlaması gibi zihinsel süreçleri hakkında düşünmesidir (Garner ve Alexander, 1989'dan aktaran: Karakelle ve Saraç, 2010).

Drmrod'a (1990) göre üst biliş becerilerine sahip bir öğrencinin aşağıdaki davranışları göstermesi gerekmektedir (aktaran: Özsoy, 2007). Bunlar:

- Kendi öğrenme sürecinin, belleğinin ve hangi öğrenme görevlerini tamamlaması gerektiğinin farkında olması,
- Kendisi için hangi öğrenme yönteminin daha etkili olduğunu bilmesi,
- Her hangi bir görevde başarılı olmak için uygun planlamaları yapabilme,
- Etkili bir şekilde öğrenme stratejilerini kullanması,
- Anlık öğrenme durumunu izleyebilmesi ve bilgiyi öğrenip öğrenmediğini bilmesi,
- Daha önce depolanmış bir bilgiyi hatırlamak için etkili yöntemleri bilmesi.

Gerek bu davranışlara bakarak gerekse üst biliş becerilerinin çocuklarda gelişimi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında üst biliş yaşa bağlı olarak zamanla, öğrenmenin etkisiyle gelişebileceği görülmüştür (Schneider ve Lockl, 2002). Fakat bireylerin üst biliş becerilerinin gelişiminde öğrenmenin olgunlaşmadan daha etkili olduğu belirtilmektedir (Subaşı, 1999'dan aktaran: Malkoç, 2011).

2.1.2. Üst Bilişin Öğretimi

MEB (2013) tarafından güncellenen ortaokul fen bilimleri öğretim programına göre öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinden sorumlu oldukları, bilgiyi kendi zihinlerinde yapılandırmalarına olanak tanıyan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme

yaklaşımının benimsenmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu yaklaşımda öğrenme sürecinde öğrenciler bilgi araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan, öğretmenin ise bu süreci yönetici ve kolaylaştırıcı bir rehber rol üstlenmektedir. Bütün bu bilgilerden hareketle öğrenme sürecinde öğrencilerden daha çok üst bilişsel becerileri kullanmaları ve bu becerileri geliştirmeleri gerektiği beklenmektedir. Bu nedenle araştıran, sorgulayan, bilimsel bilgiye nasıl ulaşabileceğini bilen bireyler yetiştirebilmek için bu anlamda kendini geliştirmiş öğretmenlere ihtiyaç vardır. Üst biliş becerilerinin öğretiminde öğretmenler öğrencilerin üst biliş süreçlerine katılımını sağlamak için teşvik edici ve kendi öğrenme süreçlerinde sorumluluk almalarına olanak tanımaları gerekmektedir (Williamson, 1996). Üst biliş öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılandırmacı öğretim uygulamalarının en çok tercih edilen ve önerilen yöntemlerden olduğu görülmektedir (Gelen, 2003; Marge, 2001'den aktaran: Özsoy, 2007; Schoenfeld,1985). Yapılandırmacı öğretim uygulamalarının diğer yöntemlerden en önemli farkı öğrencinin hem bilgi ve becerileri öğrenmesine hem de öğrendiği bilgi ve becerileri nerede, ne zaman ve nasıl kullanacağını öğrenmesine imkân tanır (Özsoy, 2007). Üst biliş becerilerinin öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımlar çerçevesinde yapılabilecek uygulamalardan birisi öğrencilerin kendilerine etkili sorular sormasını sağlayabilecek tartışma ortamları oluşturmaktır. Öğrencilerin üst biliş düşünme becerilerini harekete geçirmek için sorulan doğru sorular önemli uyarılardandır (Hacker ve Dunlosky, 2003). Öğretmenlerin öğretim esnasında bilgi düzeyinde sorular sorması öğrencilerin üst biliş düşünme becerilerinin gelişimini engellerken "Ne olacak?", "Ne düşünüyorsun?", "Neden böyle düşünüyorsun?" ya da "Bunu nasıl kanıtlayabilirsin?" şeklinde kendi düşüncelerini ifade etmelerine ve düşüncelerine olanak tanıyan açık uçlu soruların sorulması üst bilişsel gelişimlerini desteklemektedir (Yurdakul, 2004). Bu tip öğrenme ortamlarının oluşmasını sağlayabilecek önemli öğretim etkinliklerinden birisi de kavram karikatürleridir.

2.1.3. Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri gündelik hayatta karşımıza çıkabilecek her hangi bir senaryo durumu içerisinde yer alan bilimsel bir kavram hakkından çizgi karakterlerin düşüncelerinin yer aldığı karikatürlerdir. Bu karikatürler, bilinen karikatürler gibi mizah ve abartı unsurları barındırmazlar. Aksine kavram karikatürlerinde 3 ya da 4 çizgi karakterin günlük hayattan esinlenilerek hazırlanan gerçek senaryo durumları hakkındaki düşüncelerini bilimsel sebeplere dayalı olarak tartıştırılmaktadır. Kavram karikatürleri 1991 yılında Brenda Keogh ve Stuart Naylor tarafından fen eğitiminde öğrenme- öğretme tekniği olarak geliştirilmiştir (Keogh ve Naylor, 1999). Kavram karikatürleri İngiltere başta olmak üzere Tibet, Avustralya, Norveç, Rusya, Slovenya ve İsveç gibi pek çok ülkede

popüler bir öğrenme-öğretme, ölçme ve değerlendirme yaklaşımı olarak çeşitli çalışmalarda kullanılmaktadır (Uğurel ve Moralı, 2006). Yapılan çalışmalarda kavram karikatürleri çoğunlukla ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve fizik öğretiminde kullanılmakta olsa da ilgili alanlarda öğrenim gören öğretmen adayları ile yapılmış bazı çalışmalar olduğu görülmektedir (Naylor ve Keogh,1999; Uğurel ve Moralı, 2006). Dolayısıyla kavram karikatürleri farklı ortamlarda kullanılabilen, geniş alanlara hitap edebilen öğrenme ve öğretme yöntemidir (Durmaz, 2007).

Kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanımı öğrencilerin senaryo durumundaki kavram ile ilgili karikatürdeki çizgi karakterlerinin ortaya koyduğu fikirlerden hangisine katıldığını ya da bu fikirlerden farklı olarak kendi düşüncesinin ne olduğunu ifade ettiği bir tartışma sistemine dayanmaktadır. Böylece öğrencilerin belirli bir konu hakkında sunulan fikirler üzerinde düşünmesi ve kendi düşüncelerini sorgulayarak ön bilgilerinin ortaya çıkarılması sağlanmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın temelinde "Öğrenilecek her yeni bilgi önceden var olan bilgi ile ilişkilendirilerek öğrenilir." anlayışı bulunmaktadır. Bu bakımdan kavram karikatürleriyle yapılan öğretim, öğrencilerin ön bilgilerinin, ön bilgilerdeki eksiklerin ve kavram yanlışlarının ortaya çıkmasını sağlandığı için kavram karikatürlerinin tasarımının temelinde yapılandırmacı anlayışın olduğu söylenebilir.

Keogh, Naylor ve Wilson.'na (1998) göre kavram karikatürlerinin sahip olması gereken özellikler şunlardır (aktaran: Durmaz, 2007):

- Kavram karikatürlerindeki metinlerin her yaştaki bireyin ulaşip, yararlanabileceği, kısa ve kolay anlaşılır olacak şekilde hazırlanması gerekmektedir.
- Karikatürlerdeki bilimsel fikirler günlük hayatta karşılaşılabılır olaylar içerisinde verilmelidir. Öğrenenler bu yolla günlük hayatındaki olaylar ile bilimsel fikirler arasındaki ilişkiyi keşfederek bu fikirlerin doğrulunu ispatlamak isteyeceklerdir.
- Araştırmalara dayanan kavram yanlışlığı olarak da isimlendirilen alternatif fikirleri içermelidir. Alternatif fikirleri öğrenenler için inanılır kılmak amacıyla bu gereklidir.
- Alternatif fikirler arasında bilimsel olarak doğru kabul edilen görüş ya da görüşler bulunmalıdır.
- Öğrenen karikatüre bakıp hemen doğru cevabı bulmaması için karikatürdeki alternatif düşünceler eşit statüde verilmelidir.

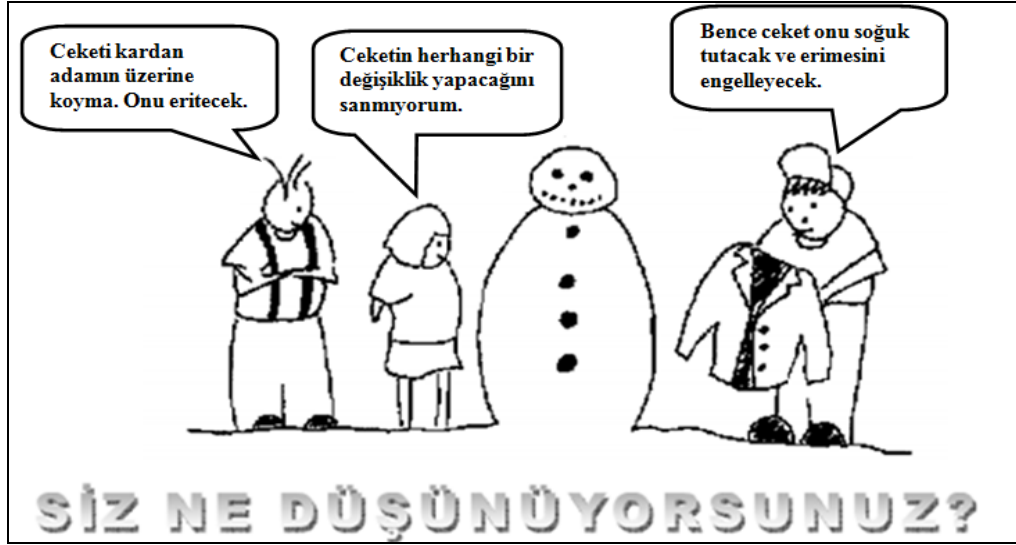
Şekil 1 ve Şekil 2'de çeşitli çalışmalarda kullanılan örnek kavram karikatürleri verilmiştir.



Şekil 1. Keogh, Naylor ve Wilson (1998) tarafından tasarlanan "Limonata İçelim" adlı kavram karikatürü (aktaran: Durmaz,2007).

Şekil 1'deki kavram karikatüründe karakterler isimlendirilmiştir. Karakterlerin isimlendirilmiş olması karikatür üzerinde sınıf içinde yapılacak tartışmalarda savunulan düşüncenin hangisi olduğunu söylemesi açısından hem öğrenci hem de öğretmen açısından faydalı olacaktır. Ayrıca karakterlerin isimlendirilmesi; öğrencilerin zihinlerinde çizgi karakterlerin kişiselleşmesini, hatalı düşünceyi ilk söyleyenin karikatürdeki çizgi karakter olduğunu, kendisinin ise sadece hatayı savunduğu düşüncesinin oluşmasını sağladığı için öğrencilerdeki hata yapma endişesini azaltabilir (Kabapınar, 2005).

Şekil 2'de Keogh ve Naylor (1997) tarafından geliştirilen bir başka kavram karikatürüne yer verilmiştir (aktaran: Naylor ve Keogh, 1999).



Şekil 2. Keogh ve Naylor (1997) tarafından tasarlanan "Sıcak ve Soğuk" adlı kavram karikatürü (aktaran: Naylor ve Keogh, 1999).

Şekil 2'de kardan adama ceket giydirildiğinde ne olacağı ile ilgili kavram karikatüründe yer alan üç farklı karaktere ait alternatif fikirler görülmektedir. Bu fikirden yalnızca biri bilimsel olarak doğru bir düşüncedir. Diğerleri ise sık karşılaşılan kavram yanılığı ifadeleridir. Kavram karikatürlerinde birbirinden farklı alternatif fikirlerin olması öğrencilerin ön bilgilerinde yer alan kavram yanılıklarını ortaya çıkararak, düşünme, sorgulama, eleştirme becerilerini olumlu etkileyen sınıf içi tartışma ortamlarının oluşmasını ve kavram yanılıklarının giderilmesini sağlar (İ. Yıldız, 2008).

Kabapınar'a (2005) göre kavram karikatürlerinin öğretim sürecine katkıları şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerde var olan kavram yanılıklarının ortaya çıkarılmasını sağlar.
- Öğrencilerin yanılma nedenlerini sınıf için tartışılabilir kılar.
- Sınıf içi tartışmalara katılımın yüksek olmasını sağlar.

Kavram karikatürleri poster ya da çalışma yaprağı şeklinde tasarlanarak öğretim sürecinde kullanılmaktadır. Poster olarak hazırlanan kavram karikatürü sınıfta herkesin görebileceği bir yere asılarak karikatürdeki karakterler ve senaryo durumu sınıfa tanıtılır. Senaryo durumundaki olayla ilgili hangi karakterin fikrini doğru bulduğu, neden bu şekilde düşündüğü öğrencilere sorularak kısaca bir sınıf içi tartışma yapılır. Daha sonra öğrencilerin senaryo durumuna benzer öğrenme ortamları (deney, etkinlikler) ile doğru söyleyen karakterin hangisi olduğunu bulması sağlanır. Böylece öğrencilerde var olan hem kavram yanılıklarının açığa çıkarılıp giderilmesi hem de yaparak yaşarak öğrenmesi sağlanmış olur. Bir diğer kullanım şekli olan çalışma yaprakları şeklinde tasarlanan

kavram karikatürlerinde kullanım amacına bağlı olarak çeşitli açık uçlu sorular (sondaj sorular) yer alabilir. Sondaj soruları; bilimsel olayların, kavramların öğrencilerin zihninde nasıl oluştuğunu, kavram yanlışlarını ve nedenlerinin ortaya çıkarılmasını sağlayan açık uçlu sorulardır (Kabapınar, 2005).

Aşağıdaki Şekil 3'te çalışma yaprağı şeklinde tasarlanmış bir kavram karikatürü yer almaktadır.

GÖLGE OYUNU

SİZ NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Tolga Özgül Beste Bora

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

Şekil 3. Keogh, Naylor ve Wilson (1998) tarafından çalışma yaprağı şeklinde tasarlanan "Gölge Oyunu" adlı kavram karikatürü (aktaran: Durmaz,2007).

Kavram karikatürleri dersin farklı aşamalarında kullanılabilir. Örneğin dersin giriş aşamasında bir konunun araştırılmasına tetikleyici ya da dersin sonunda öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek için ya da küçük grup tartışmaları, sınıf içi tartışmaları olarak çeşitli şekillerde kullanılabilir (Sheppard, 2002'den aktaran: Özüredi, 2009).

Durmaz (2007) tarafından dersin giriş, gelişme ve sonuç aşamalarında kavram karikatürünün kullanımına yönelik örnekler aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

-Giriş aşamasında; öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak, dikkatini çekmek, tartışma ortamı sağlamak, konu ile ilgili düşünceleri alınarak sahip oldukları kavram yanlışlarının farkına varabilmek amacıyla kullanılır.

-Gelişme aşamasında ise kavram karikatürlerindeki karakterlerden hangisinin doğru söylediğini bulmak amacıyla, karikatürlerdeki senaryo durumuna benzer durumlar tasarlanarak tüm grup çalışması ya da küçük grup çalışması şeklinde uygulanır. Öğretmen bu öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım gereği rehberlik rolünü üstlenmiştir. Küçük grup çalışmaları yapıldığında her bir grup kavram karikatüründeki her bir karakterin görüşünü benimseyerek neden bu görüşü benimsediğini gerekçeleri ile birlikte açıklamalardır.

-Dersin bitiş aşamasında ise konunun özetini ya da öğrencinin neyi ne kadar öğrendiğini yoklamak için kullanılabilir.

2.1.4. Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Öğretim Yöntemi

TGA öğretim yöntemi öğrencilerin sunulacak bir konu ya da deney hakkında gerekçeli tahminlerde bulunması, daha sonra ilgili konu ya da deneyi gözlemlenmesi ve yaptıkları tahminlerin ve gözlemlerin beraber açıklaması esasına dayalı 3 aşamalı olarak uygulanan bir öğretim yöntemidir. Bu aşamalarda neler yapılması gerektiği aşağıda açıklanmıştır.

2.1.4.1. Tahmin Aşaması

Tahmin aşamasında öğretmen sunacağı konu ya da yapılacak deney hakkında öğrencilere detaylı bilgiler verebilir ya da bir etkinlik yapabilir. Ancak burada öğretmenin verdiği bilgilerin deneyin sonucunu açıklayacak, derse karşı meraklarını köreltici nitelikte olmaması önem arz etmektedir. Nitekim tahmin aşaması, öğrencilerin konuya dikkatinin çekilmesi gereken bir aşamadır (Sağırmekçi, 2016). Daha sonra olay ya da yapılacak deney ile ilgili öğrencilerden gerekçeli tahminlerde bulunmaları istenir. Öğrencilerin tahminde bulunması ilgi ve motivasyonu arttırarak dersin bir sonraki aşaması olan gözlem aşamasına odaklanması sağlar. Tahminlerin alınması amacıyla çeşitli sorular kullanılabilir. Ancak kullanılacak soruların kısa cevaplı, öğrencilerin cevaplarını sınırlandırıcı sorular olmamasına özen gösterilmelidir. Bunun için genellikle açık uçlu sorular kullanılmaktadır.

2.1.4.2. Gözlem Aşaması

Tahmin aşamasından sonra öğrencilerin tahminde buldukları durumla ilgili gösteri deneyi sunulur. Öğrencilerin birbirinden etkilenmemeleri için her öğrencinin bireysel olarak gözlemlerini kaydetmeleri sağlanır.

2.1.4.3. Açıklama Aşaması

Bu aşamada öğrencilerden yaptıkları tahminler ve gözlemleri açıklamaları istenir. Öğrencilerin yaptıkları tahminler ile gözlemleri arasında çelişkili durumlar ya da öğrencilerin bireysel gözlemleri arasında farklılıklar varsa özellikle bu durumların tartışılması, sebeplerinin sorgulanması ve açıklığa kavuşturulması gerekir. Öğretmenin aşamada ki rolü öğrencilerin objektif olarak eleştirel düşünmelerine, yorum yapmalarına rehberlik etmektir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında Kavram karikatürleri ve Tahmin-Gözlem-Açıklama öğretim yöntemi ile ilgili yurt dışında ve yurt içinde yapılan bazı araştırmalar kronolojik sıraya göre sunulmuştur. Bununla birlikte yapılan literatür taramasından elde edilen sonuçlar bulunmaktadır.

2.2.1. Yurt Dışı Araştırmaları

Keogh ve Naylor (1996), yaptıkları çalışmada katılımlı ve katılımsız öğretmen gözlemleri, ses kayıtları, öğretmen anketleri, öğrencilerden alınan sözel ve yazılı geri bildirimler, öğrenci ve araştırmacı görüşmeleri ile fen öğretiminde yenilikçi bir yaklaşım olarak geliştirdikleri kavram karikatürlerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma aksiyon araştırması yöntemi ile yürütülmüş olup, gözlemlenen gruplar ilk ve orta öğretim öğrencileri, yüksek öğretim öğrencileri, ebeveynler ve öğretmenlerdir. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin tartışmalar yoluyla öğrencilerin düşüncelerini belirlemede, fikirlerini geliştirmede, yüksek katılım ve motivasyon sağlamada, öğrencileri araştırmaya sevk etmede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Sexton, Gervasoni ve Brandenburg (2009) tarafından yapılan araştırmanın odağında Victoria'daki iki bölgesel okul topluluğundaki öğrencilerin zihinsel hesaplamalarında mantık stratejilerini geliştirmeyi amaçlayan bir müfredat reformunu denemesi ve öğretmenlerin öğrencilerin hesaplamaya nasıl yaklaştıkları konusunda fikir sahibi olmaları bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere " $24+99=n$ " toplama işlemini çözmek için 4 çeşit karakterin düşüncesinin yer aldığı bir kavram karikatürü verilmiştir ve öğrencilere verilen toplama işleminin yapılması için hangi karakterin düşüncesine katıldıkları sorulmuştur. Çalışmaya 101, 3. Sınıf ve 4. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, kavram karikatürlerinin, karikatürdeki çeşitli karakterlerin kullandığı stratejilerin avantajlarını ve dezavantajlarını tartışmak için yararlı olduğunu göstermiştir.

Istanda, Chang, Lee, Liu ve Wang'ın (2012) yapmış oldukları çalışmada 3. sınıf öğrencilerinin manyetizma ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek için iki aşamalı on-line bir test sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. Sorularda açıklanamayan soyut kavramların etkili ve görsel olacak şekilde öğrencilere sunulması amacıyla kavram karikatürleri ve multimedya kullanılmıştır. Test sistemi geliştirildikten sonra güvenilirlik araştırması ve test sistemini denemek için Taipei şehrinde 26 ilkokul 3. Sınıf öğrencisi ön sınamaya tabi tutularak geliştirilen testin güvenilir olduğu görülmüştür. Daha sonra on-line test ve yazılı test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için Taipei şehrindeki bazı ilkokullardan 4 sınıf seçilerek, 65 öğrenci bulunan 2 sınıf deney grubu, 65 öğrenci bulunan diğer 2 sınıf ise kontrol grubu olarak tarafsız bir şekilde belirlenmiştir.. Deney grubundaki öğrencilere kavram karikatürü tabanlı on-line iki aşamalı, kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise yazılı sınav uygulanmıştır. Araştırmada bağımsız örneklem t testi kullanılarak grupların ön test sonuçları analiz edildiğinde her iki grubun öğrenme başarıları bakımından birbirine benzer olduğu, gruplar arasında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir. Aynı şekilde grupların son test sonuçları bağımsız örneklem t testi analizine göre kavram karikatürü tabanlı on-line iki aşamalı testler ile yazılı sınavların öğrenme başarılarını ölçmede benzer sonuçlar verdiğini, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Kavram karikatürü tabanlı on-line iki aşamalı testlerin kullanıcı memnuniyeti ile ilgili veriler incelendiğinde ise genel görüşlerin olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma boyunca öğrencilerin eğlendikleri ve manyetizma konusunda 14 farklı kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür. Çalışma sonucundan elde edilen veriler ışığında geliştirilen on-line test, sistem kullanımı, animasyon tasarımı, öğrencilerin dikkatini çekme ve sorulara ilişkin anlayışlarını geliştirme konusunda tatmin edici sonuçlar verebileceği, kavram karikatürlerinin iki aşamalı on-line test ile bütünleştirilmesinin soru kavramayı ve öğrencilerin dikkatini artırabileceğini ön görülmüştür.

Naylor ve Keogh (2013), yaklaşık 20 yıl önce Keogh ve Naylor tarafından oluşturulan kavram karikatürlerinin doğası ve biçimdeki bazı gelişmeleri incelemek amacıyla yaptığı çalışmada kavram karikatürlerinin bilişsel çatışma ve tartışmayı teşvik etmek, biçimlendirici değerlendirme için kullanmak, zorlu kavram yanılgılarını tespit etmek, motivasyon ve katılımı arttırmak gibi öğrenme ve öğrenmeyle ilgili bazı önemli etkileri olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte kavram karikatürlerinin öğretmenlerin mesleki öğrenmesine yönelik yapılandırmacı yaklaşımlar uygulama, pedagojik konu bilgisini geliştirmek ve mesleki uygulamada değişikliği teşvik etmek gibi bazı önemli yönlerinin olduğu ifade edilmektedir.

Hejnová (2013) "*Çek Cumhuriyet'indeki ilköğretim okullarında öğretmen ve öğrenme stratejisi olarak kavram karikatürleri*" isimli çalışmasında kavram karikatürlerinin Çek okullarında genellikle bilinmediği ancak sınıflarda yapılandırmacı kuramın somut uygulamalarından olması açısından potansiyelinin büyük olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada araştırmacı tarafından 13- 15 yaş arası çocuklara yönelik "kuvvet ve hareket" konusuna ilişkin 17 kavram karikatürü slaytlar halinde akıllı tahtalarda kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Hazırlanan kavram karikatürleri yaklaşık 10 Çek öğretmene verilmiştir ve bu öğretmenlerin bazılarında geri bildirimler alınmıştır. Çoğu öğretmen, kavram karikatürlerinin kendi konu bilgisinin ve anlayışının gelişmesinde yararlı bir rol oynadığını, öğrencilerinin bilimle daha fazla ilgilenmesini ve motive olmalarını sağladığı ifade etmişlerdir.

Gafoor ve Shilna'nın (2013) kavram karikatürlerinin kimya öğrenimindeki rolünün anlatıldığı çalışmada kavram karikatürlerinin ilgi çekici ve öğrenci katılımını teşvik edici oldukları belirtilmektedir. Özellikle kimyadaki pek çok kavramın soyut olduğu, kavram karikatürlerinin öğrenme zorluklarının üstesinden gelinmesinde önemli rolü olabileceği ifade edilmektedir. Kimyadaki kavram karikatürlerinin, öğrencilerin dikkatini daha kolay çekebileceğine, canlı sınıf tartışmaları yaparak katılım oluşturabileceğine ve öğretmenlerin öğrencilerin anlayışları hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayabileceğine değinilmiştir.

Minárechová (2016) tarafından yapılan çalışmada kavram karikatürü yöntemi ile ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerin bilimsel olgular hakkındaki düşüncelerini, gelişmelerini ve değişimlerini araştırmayı amaçlanmıştır. Yarı deneysel yöntemle gerçekleştirilen çalışmaya deney grubunda 17, kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 34 öğrenci katılmıştır. 3 ay süren çalışmada 9 bilimsel tema her iki gruba da müfredat çerçevesinde verilmiş olup deney grubunda kavram karikatürleri ile öğretim yapılırken kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Veriler 11 bilim konusunu kapsayan 12 açık uçlu sorudan oluşan bir test, gözlem ve çalışma yapraklarından elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, kavram karikatürü yönteminin uygulanması ile çocukların ilkokuldaki bilimsel olgular hakkındaki naif düşüncelerinin değişip gelişebileceği görülmüştür. Araştırma kapsamında yapılan gözlemler ise öğretmenlerin kavram karikatürleri öğretimde ile ilgili bazı problemler yaşadıklarını göstermiştir.

2.2.2. Yurt İçi Araştırmaları

Balım, İnel ve Evrekli (2008), çalışmasında fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi incelemiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmaya deney grubu 15, kontrol grubu 15 olmak üzere toplam 30 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi katılmıştır.

Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen " Ya Basınç Olmasaydı?" ünitesine yönelik akademik başarı testi ve Taşkoyan (2008) tarafından geliştirilen sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test ve son test şeklinde uygulanarak elde edilmiştir. Uygulama için deney ve kontrol grubunda ders planları ve etkinlikler, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeline göre hazırlanmıştır. Öğretim süreci 4 hafta olup deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak etkinlikler yapılarak kavram karikatürleri ile dersler yürütülmüştür. Verilerin analizinde SPSS 15 paket programından faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre; deney grubu ve kontrol grubu arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık göstermezken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Özyılmaz Akamca ve Hamurcu (2009) tarafından yapılan çalışmada analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleri ile desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin akademik başarı ve fen ve teknolojiye yönelik tutum üzerine etkisi araştırılmıştır. Yarı deneysel yöntemlerden eşitlenmemiş kontrol gruplu yöntem ile yürütülen çalışmaya deney grubu 46, kontrol grubu 46 olmak üzere toplam 92 5.sınıf öğrencisi katılmıştır. Veriler, "Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım" ünitesine yönelik geliştirilen akademik başarı testi ve Fen ve Teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön test ve son test şeklinde uygulanarak elde edilmiştir. Deney grubunda analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleri ile desteklenmiş öğretim yapılmıştır. Çalışma için hazırlanan deneyler, gözlemler tahmin-gözlem ve açıklama etkinlikleri şeklinde düzenlenmiştir. Uygulama sürecinde deney grubunda kavram karikatürleri derse giriş, öğrencilerinin görüşlerinin ortaya çıkarılıp tartışılması ve değerlendirme aşamalarında; tahmin-gözlem ve açıklama etkinlikleri dersin işleniş aşamasında; Analogiler ise dersin işleniş ve açıklama aşamalarında kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise İlköğretim 5. sınıf öğretim programında belirtilen ve ders kitaplarında önerilen etkinlikler ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı ve fen teknolojiye yönelik tutumlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Eroğlu (2010), ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesindeki kavramların öğretiminde, öğrenci ürünü olan karikatürlerin kullanımının öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisini incelemiştir. Yarı deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilen çalışmaya ilköğretim 6. Sınıfta okuyan toplam 30 öğrenci katılmıştır. Deney ve kontrol grubunda fen ve teknoloji dersleri, öğretim programı dâhilinde ve yapılandırmacı yaklaşıma göre işlenmiştir. Ancak deney grubundaki öğrencilerden,

kontrol grubu öğrencilerinden farklı olarak ünite kazanımları ile ilgili karikatürler çizmeleri istenerek, çizilen karikatürler sınıf ortamında tartışılmış ve panolara asılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ve Başdaş (2007) tarafından Tükçe'ye uyarlaması yapılmış olan motivasyon ölçeği ile toplanmıştır. Ayrıca uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizi SPSS 15.00 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi için ise açık kodlamalar yapılarak, kodların kullanılma sıklığına göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda başarı ön test puan ortalamaları arasında gruplara arasında anlamlı bir farklılık görülmezken, son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ancak motivasyon puanları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencileriyle uygulama sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde karikatürlerin iç pekiştirici sağladığı, disiplinler arası öğrenmeyi ve işbirlikli öğrenmeyi desteklediği, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğu, yaratıcılıklarını ve düşünme becerilerini geliştirdiği, karikatürlerle öğrenmenin eğlenceli olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçek'in (2011) çalışmasında ilköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji derslerinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve kalıcılıkları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma yarı deneysel bir yöntem ile yürütülmüş olup, 28 deney grubu, 25 kontrol grubu olmak üzere toplam 54 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 4 haftalık öğretim sürecinde dersler "Destek ve Hareket Sistemi", "Dolaşım Sistemi" ve "Mikropların Savaşı" konularında deney grubunda 5E öğretim modeline uygun kavram karikatürleri ile desteklenmiş etkinliklerle, kontrol grubunda ise 5E öğretim modeli uygun ders kitabındaki etkinliklerle yürütülmüştür. Araştırmanın verileri ön test ve son test şeklinde "Fen ve Teknoloji Başarı Testi", "Tutum Ölçeği" uygulanarak ve uygulama sonrasında deney grubundan 10 öğrenci ile öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Kalıcılık ile ilgili veriler ise uygulamadan 6 hafta sonra deney ve kontrol grubuna kalıcılık testi yapılarak elde edilmiştir. Araştırmadaki nicel verilerin analizi SPSS 17 paket programı aracılığıyla Bağımsız Gruplar-t testi yapılarak, nitel veriler ise içerik analiz yapılarak çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda gruplar arasında akademik başarı, tutum ve kalıcılık bakımından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde derslerin kavram karikatürleri ile işlenmesi ilgili olumlu görüşlerin olduğu, derslerin kavram karikatürleriyle daha eğlenceli geçtiğini, daha iyi öğrenmelerini sağladığını ve diğer fen konularında da kavram karikatürlerinin kullanılabileceğini ifade ettikleri görülmüştür.

Tokur (2011) tarafında yapılan çalışmada "Tahmin-Gözlem-Açıklama" TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, hatırd tutmalarına, bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Yarı deneysel yöntem ile yürütülen çalışmaya 40 deney grubu, 40 kontrol grubu olmak üzere toplam 80 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarına TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinlikler, kontrol grubundaki öğretmen adaylarına ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırmadaki veriler "Kavram Başarı Testi", "Bilimsel Süreç Beceri Testi" ve "Fene Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın nicel verileri Bağımsız Örneklem t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda gruplar arasında kavramsal başarı, hatırd tutma, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutumlar bakımından TGA stratejisine dayalı etkinliklerle öğrenim gören deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bununla birlikte fen bilgisi öğretmen adayları TGA stratejisinin öğrenci merkezli olduğunu, bireyleri yorum yapmaya ve düşünmeye sevk ettiğini, kalıcı öğrenmeyi sağladığını, fen derslerinde uygulanmasının yararlı olacağını ve öğretmen olduklarında bu yöntemi kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Bilen ve Aydoğdu (2012) çalışmasında Genel Biyoloji Laboratuvarında "Tahmin Et-Gözle-Açıkla" (TGA) stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerindeki etkisi doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile karşılaştırarak incelenmiştir. Çalışma, yarı deneysel yöntem ile yürütülmüş olup deney grubu 62, kontrol grubu 60 olmak üzere toplam 122 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. 8 haftalık öğretim süreci boyunca deney grubundaki dersler TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımıyla, kontrol grubunda ise doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri ön test ve son test şeklinde "Bilimsel Süreç Beceri Testi" ve "Bilim Doğası Görüş Anketi" uygulanarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilim doğası görüşleri üzerine etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür.

Demir vd. (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Nitel yaklaşım ile gerçekleştirilen çalışmada veriler 212 fen bilgisi öğretmen adayına farklı zamanlarda uygulanan çoktan seçmeli ve kavram karikatürleri sorularından oluşan iki test kullanılarak elde edilmiştir. Çoktan seçmeli sorulardan ve kavram karikatürlerinden oluşan testler her bir sınıfa 15 günlük ara ile uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla testlerdeki sorulara verdikleri cevaplar gruplandırılarak tablolandırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusu ile ilgili literatürde yer alan pek çok kavram yanılgısına benzer kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Aynı zamanda kavram yanılgılarını belirlemede kavram karikatürlerinin en az çoktan seçmeli sorular kadar etkili olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan ve Cerrah Özsevgeç (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kavram karikatürlerinin, öğrencilerin sera etkisi ve küresel ısınma konularında var olan kavram yanılgılarının giderilmesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Basit deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini 7. Sınıfta öğrenim gören 17 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, akademik başarı testi ve mülakat ile elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, çalışma grubundaki öğrencilerin kavram karikatürleriyle öğretim yapılmadan önce sera etkisi ve küresel ısınma konularında pek çok kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermiştir. Ancak kavram karikatürleriyle yapılan öğretimden sonra bu kavram yanılgılarının çoğunun giderildiği tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında yapılan mülakatlarda ise öğrencilerin kavram karikatürlerinin öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiğini ve hatırlamayı daha kolaylaştırdığını ifade ettikleri görülmektedir.

Taşlıdere (2013), çalışmasında yapılandırmacı öğrenme kuramına göre hazırlanmış kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının, cinsiyetin ve her ikisinin birlikte fen bilgisi öğretmen adaylarının geometrik optik konusundaki kavramsal anlamalarına etkilerini araştırmaktadır. Yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülen çalışmanın örneklemini ikinci sınıfta öğrenim gören 4 farklı sınıftan 121 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Deney grubunun öğretim sürecinde yapılandırmacı öğrenme kuramına göre hazırlanmış kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yaprakları kullanılırken kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Veriler üç aşamalı kavram yanılgısı testi ile toplanmıştır. Çalışma yapraklarının, cinsiyetin ve bu iki faktörün birlikte son test puanları üzerindeki etkisini incelemek için veriler, ANCOVA analizi ile test edilmiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının adayların geometrik optik konusundaki kavramsal anlamaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olduğu, ancak cinsiyet ve çalışma yaprakları etkileşiminin ise anlamlı etkilerinin olmadığı görülmüştür.

Şahin, Durukan ve Arıkurt (2014) tarafından yapılan çalışmada ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin "Uzay Araştırmaları" konusundaki alternatif kavramların giderilmesinde kavram değişim metinleri ve kavram karikatürlerinin etkisini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel yöntemle yürütülmüş olan çalışmada Deney 1 ve

Deney 2 olmak üzere iki ayrı deney grubu ile çalışılmış olup Deney 1 grubunda 31, Deney 2 grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Deney 1 grubuna 5E öğretim modeline göre hazırlanmış kavram karikatürleri, çalışma yaprakları ve bilgisayar destekli öğretim yapılırken; Deney 2 grubuna ise 5E öğretim modeline göre hazırlanmış kavram değişim metinleri, çalışma yaprakları ve bilgisayar destekli öğretim yapılmıştır. Her iki deney grubunda kullanılan çalışma yaprakları ve bilgisayar destekli öğretim etkinlikleri aynıdır. 4 haftalık öğretim süreci öncesinde ve sonrasında "Uzay Araştırmaları" konusundaki öğrencileri kavram değişimlerini için 11 farklı kavram karikatüründen oluşan kavram karikatürü testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencileri "uzay araştırmaları" konusundaki kavram yanılgılarını gidermede kavram değişim metinleri etkinliklerinden daha etkili olduğu görülmüştür.

Kılıç ve Kazanç (2014), nitel yaklaşım ile yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf ortamında kavram karikatürlerini kullanmaya ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmaya Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 28 Fen Bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları "Özel Öğretim Yöntemler-II" kapsamında 3 hafta süren kavram karikatürlerinin ne olduğu, önemi, amacı, dersin hangi aşamalarında nasıl kullanılabileceği gibi konuları ile ilgili teorik bir eğitim almıştır. Daha sonra ise fen bilgisi öğretmen adayları 5 hafta boyunca "Okul Deneyimi" dersi kapsamında kendi oluşturdukları kavram karikatürlerini çeşitli ortaokullarda işledikleri fen bilgisi derslerinin farklı aşamalarında kullanmışlardır. Çalışmaya katılan öğretmen adayları ile gerçek sınıf ortamında kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin görüşlerini almak amacıyla 30 dakikalık yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlardan elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları gerçek sınıf ortamında kavram karikatürlerinin kullanımı öğrencileri derse dikkatini çekerek yoğunlaşmalarını, fen konularına ilişkin fikirlerini rahatça ifade edebilmelerini, öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirlemede kolaylık ve derse aktif bir şekilde katılımlarını sağladığı belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu (N=17) kavram karikatürlerini oluştururken özellikle öğrencilerin fen konularıyla ilgili kavram yanılgılarını dikkate alarak hazırlanması gerektiğini ancak karikatürleri oluştururken bu bölümde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğretmen adayları kavram karikatürlerinin öğrenme güçlüklerini belirlemede ve gidermede daha etkili olduğu için sınıf ortamında da en çok bu aşamada kullandıklarını belirtmişleridir.

Meriç (2014), kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi üzerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmanın örneklemini deney grubunda 12, kontrol grubunda ise 13 olmak üzere toplamda 25 ilköğretim 7. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada nicel veriler "Kavramsal Anlama Testi", "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği", "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği" ve "Kavram Yanılgısı Testi" kullanılarak elde edilirken, nitel veriler ise yarı-yapılandırılmış görüş formu, görüşmeler ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Nicel veriler SPSS 20.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilirken, çalışmanın nitel boyutunda öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmelerinden elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz, yarı yapılandırılmış görüş formunun analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda kavramsal anlama, performansa dayalı motivasyon, fen bilgisi tutum düzeyleri bakımından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın kavram karikatürü ile desteklenen fen ve teknoloji öğretim programı ile öğrenim gören deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Öte yandan deney ve kontrol grupları arasında iletişime, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin etkili bir yöntem olduğu ve kavram karikatürü testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Araştırmanın nitel bulgularına göre; öğrenciler kavram karikatürü ile işlenen derslerin eğlenceli geçtiğini, bu yöntemin dersi daha kolay anlamalarını ve öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağladığını; bunun yanında fen konularını günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağladığını ifade etmişlerdir.

Ocak, Güleç Islak ve Ocak (2015) tarafından yapılan çalışma, ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi "Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım" ünitesinde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına etkisinin incelemesi amacıyla yapılmıştır. Deneysel yöntem ile yürütülen çalışmaya 17'si deney, 17'si kontrol grubu olmak üzere toplam 34 ilkokul 4. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin öğretim sürecinde, öğretim programında yer alan etkinliklerle birlikte "Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım" ünitesi ile ilgili hazırlanan kavram karikatürleri kullanılırken; kontrol grubunda ise sadece öğretim programında yer alan etkinlikler kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubuna ön test ve son test şeklinde uygulanan "Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım Ünitesi" ile ilgili sorulardan oluşan akademik başarı testinden elde edilen veriler Mann Whitney U- testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı bakımından anlamlı bir farklılık

olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın ise kavram karikatürleri ile öğrenim gören deney grubu lehine olduğu görülmüştür.

Atasayar Yamık (2015) tarafından yapılan çalışma fen eğitiminde kavram karikatürü uygulamasının ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin motivasyonları üzerindeki etkisini ve kavram karikatürlerinin öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında kullanıp kullanılmayacağını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma karma yöntem ile yürütülmüş olup nicel verileri "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" deney (N=24) ve kontrol grubuna (N=21) ön test ve son test şeklinde uygulanarak elde edilmiştir. Deney grubunda 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi müfredatında yer alan Vücudumuz Bilmecesini Çözelim, Maddenin Değişimi ve Tanınması ve Kuvvet ve Hareket ünitelerinde yer alan kazanımlar kavram karikatürleri kullanılarak, kontrol grubunda ise müfredata uygun olarak ders kitabında yer alan etkinlikler ile öğretim yapılmıştır. 1. Dönem sonunda bütün üniteler işlendikten sonra nitel veri toplama aracı olarak kullanılmak üzere öğrenci defterleri toplanmıştır. Deney grubunda kavram karikatürleri dersin giriş aşamasında poster şeklinde tahtaya asılarak kullanılmıştır. Öğrencilerden karikatürlerde yer alan karakterlerin düşünceleri okumaları ve hangi karakterin düşüncesine katıldıklarını nedeni ile birlikte defterlerine yazmaları istenmiştir. Daha sonra sınıf ortamında herkesin düşüncelerini ifade etmesi için tartışma ortamı oluşturulmuştur. Uzlaşıya varılamayan konularda basit deneyler yapılarak konu açıklanmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel veriler SPSS 17.00 paket programıyla çözümlenmiş olup, öğrenci defterleri aracılığı ile elde edilen nitel verilerin analizinde öğrencilerin karikatürler ile ilgili verdiği cevaplar "doğru" ve "yanlış" olarak sınıflandırılarak yanlış cevaplar ve belirtilen nedenler incelenerek kavram yanlışlarının neler olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan sonucunda ön test ve son test verileri karşılaştırıldığında gruplar arasında fen öğrenmeye yönelik motivasyon bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak nitel verilerden elde edilen bulgulara göre kavram karikatürlerinin öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespitinde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ceylan (2015), çalışmasında fen öğretiminde kavram karikatürlerinin 7. Sınıf "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinde kullanımının öğrencilerin başarısına ve bilişsel yapılarının gelişimine etkisi ve öğrencilerin kavram karikatürü kullanımına yönelik görüşleri incelenmiştir. Yarı deneysel yöntem ile yürütülen çalışmanın deney grubunda 27, kontrol grubunda 27 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda 5E öğretim modeline uygun mevcut müfredatına uygun etkinlikler ve kavram karikatürleri ile kontrol grubunda ise 5E öğretim modeline uygun mevcut müfredatına uygun etkinliklerle öğretim yapılmıştır. Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi, kavram karikatürleri ve

yarı yapılandırılmış mülakatlar yoluyla toplanmıştır. Araştırmada akademik başarı testi öğrencilerle tek tek görüşme şeklinde cevaplandığı için her öğrenci için akış haritası oluşturulmuş ve akademik başarı testinden aldığı puan hesaplanmıştır. Akademik başarı testinden elde edilen veriler SPSS 22 paket programı ile analiz edilmiştir. Oluşturulan akış haritaları ise kapsam, zenginlik, ilişkililik ve kavram yanılgısı, parametrelerine göre değerlendirilmiş ve elde edilen veriler ise grupların uygulama öncesi ve sonrası puanların farklılığına bakılması amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Öğretim süreci sonunda deney grubu öğrencileriyle kavram karikatürleri ile işlenen dersler hakkında yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar içerik analiz ile kodlamalar yapılarak çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, akademik başarı bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup bu farklılık deney grubu lehinedir. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin bilişsel yapılarına olan etkisini araştırmak akış haritasından elde edilen veriler her iki grupta da ön test ve son test puanları karşılaştırılarak incelenmiştir. Deney grubunda ön test ve son test puanları arasında kapsam, zenginlik, ilişkililik ve kavram yanılgısı parametreleri arasında anlamlı bir farklılık görülürken; kontrol grubunda ise kapsam, zenginlik ve ilişkililik parametreleri arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Dolayısıyla mevcut program ile öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarının giderilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencileri kavram karikatürlerinin öğretici, eğlenceli, bilgi eksikliğini belirleyici/giderici ve farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Güngör (2016) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarına Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemiyle biyoloji konu ve kavramlarının öğretiminin başarı, kalıcılık ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Karma araştırma yöntemi ile yürütülen çalışmanın nicel boyutunda yarı deneysel desen, nite boyutunda ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini genel biyoloji laboratuvarı dersini alan 75, 2. Sınıf fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. 12 haftalık öğretim süreci boyunca dersler, deney grubunda TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulaması, kontrol grubunda ise geleneksel laboratuvar yaklaşımı ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel verileri "İki Aşamalı Kavram Başarı Testi", "Bilimsel Süreç Beceri Testi", TGA öğretim yöntemine göre düzenlenmiş çalışma yaprakları; nitel verileri ise öğretmen adaylarının uygulanan yöntemle ilişkin düşünceleri almak amacıyla hazırlanan "Görüşme Formu" ile elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi bağımlı, bağımsız örneklem t- testleri; nitel verilerin analizi ise içerik ve betimsel analizin yanı sıra frekans, yüzde dağılımlarından faydalanılarak yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, gruplar arasında kavramsal başarı, bilimsel becerileri ve kalıcılık bakımından TGA yöntemine

dayalı laboratuvar yaklaşımı ile hazırlanan etkinliklerle öğrenim gören deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluştuğu görülmüştür. Öte yandan fen bilgisi öğretmen adayları TGA öğretim yöntemi biraz zaman alıcı ve zor olduğu ifade etmelerine karşın, laboratuvardaki diğer yöntemlerden daha zevkli ve etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Köklükaya vd. (2016), fen bilgisi öğretmen adayları tarafından hazırlanan karikatürlerin akademik başarı ve endişe düzeyine etkisini yarı deneysel yöntem ile araştırmışlardır. Çalışmaya deney grubunda 27, kontrol grubunda ise 27 olmak üzere toplam 54 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmadaki veriler, Arı (2008) tarafından geliştirilen Genel Kimya Laboratuvarı II dersine yönelik akademik başarı testi ve Azizoğlu ve Uzuntiryaki (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış Kimya laboratuvarı endişe ölçeğinin ön- test ve son- test şeklinde uygulanması ile elde edilmiştir. Çalışma yapılacak testleri de kapsayacak şekilde toplam 11 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde önceden belirlenen 8 adet Genel Kimya Laboratuvarı II deneyleri hem deney grubuna hem de kontrol grubuna araştırmacı tarafından yaptırılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adaylarından deneyin günlük hayattaki uygulamasını içerecek ve içerisinde mizahın da yer alacağı şekilde o hafta yaptıkları deneyle ilgili 3-4 kişilik grup halinde bir karikatür hazırlamaları istenmiştir. Deney grubundaki öğretmen adayları ertesi hafta derse geldiklerinde önceki hafta yaptıkları deneye yönelik hazırladıkları karikatürleri ve deney raporlarını, kontrol grubundaki öğretmen adayları ise sadece her hafta yaptıkları deneylerle ilgili hazırladıkları deney raporlarını araştırmacılara teslim etmişlerdir. Araştırmada elde edilen veriler analizi Microsoft Excel 2007 elektronik tablo programı ve SPSS 21 istatistik analiz programı kullanılarak betimsel analiz ve bağımsız gruplar t- testi yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları tarafından hazırlanan karikatürlerin öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı II dersi akademik başarısını artırdığı ancak endişe düzeylerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Çelik (2016), 8. Sınıf öğrencilerinin bilim doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram karikatürlerinin etkisi araştırmak amacıyla "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinin "Manyetizma" konusunun kazanımlarını içeren 6 adet kavram karikatürü destekli etkinlik geliştirmiştir. Hazırlanan etkinlikler bilim doğasının unsurları kazandırmak için tasarlanmıştır. Bu unsurlar; bilimsel bilginin değişebilir doğası, gözlem ve çıkarım arasındaki fark, deneye dayalı olması, öznel doğası, yaratıcılık ve hayal gücünün ürünü olduğu, sosyal ve kültürel içerikli olması şeklindedir. Çalışma karma yöntem ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel boyutunda zayıf deneysel desen kullanılmış olup çalışmaya 20 öğrenci katılmıştır. Çalışmada tek grup bulunduğu için veriler, bu gruba

bilim doğası görüşler anketi, manyetizma başarı testi, manyetizma kavramsal anlama testi ön- test ve son- test şeklinde uygulanarak elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın nitel boyutunda çalışma grubu içerisinde seçilen 6 öğrenci ile 5-10 dakikalık uygulama öncesinde ve sonrasında yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Uygulama süresi 9 ders saati olup uygulamada 5E Öğrenme Modeline uygun olarak hazırlanan ve kavram karikatürleri ile desteklenmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım kullanılarak bilimin doğası unsurlarını içeren Manyetizma konusu ile ilgili öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavram yanlışları büyük oranda düzeldiği, akademik başarının olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir.

Yorgancı ve Erduran Avcı (2017), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili oluşturdukları alternatif kavramları ve bu kavramlarının nedenlerini belirlemek amacıyla yaptığı durum çalışmasında açık uçlu sorular, iki aşamalı çoktan seçmeli test, kavram karikatürü ve görüşme tekniği olmak üzere 3 farklı araç kullanmıştır. Bu araçlar iki farklı şubede öğrenim gören 69 7. sınıf öğrencisine kütle ve ağırlık konusunun işlenmesinden iki hafta sonra uygulanmıştır. Açık uçlu soru, iki aşamalı çoktan seçmeli test soruları ve kavram karikatürleri 40 dakikalık derste tek seferde uygulanırken, bir hafta sonra alternatif kavramaya sahip olduğu düşünülen 11 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kütle ve ağırlık konusuna ilişkin alternatif kavramlara sahip oldukları, yapılan görüşmelere dayanarak bunun sebebinin öğretimde kullanılan yöntem ve tekniğin kavramı yeteri kadar somutlaştıramaması olarak kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın diğer bir sonucu olarak alternatif kavramaların belirlenmesinde açık uçlu soruların kullanılan teknikler arasında en etkili teknik olduğu belirtilmiştir.

Şendur vd. (2017) tarafından "*Kavram Karikatürlerinin Organik Kimyadaki Kavramsal Değişim Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi: Alkoller Konusu*" isimli çalışma yarı deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya deney grubunda 38, kontrol grubunda 42 olmak üzere toplamda 80 ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Her iki grupta da öğretimden iki hafta önce öğretmen adaylarının ön bilgileri ve konu ile ilgili alternatif kavramlarını belirlemek amacıyla alkol kavram testi uygulanmıştır. Deney grubunda 4 hafta boyunca alkoller konusunun öğretimi kavram karikatürlerine dayalı olarak yürütülmüştür. Öğretim sürecinde deney grubunda 11 kavram karikatürünün yer aldığı çalışma yapıları öncelikle bireysel daha sonra ise 5-6 kişilik gruplar oluşturularak grup içinde tartışılması sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemi ile dört hafta boyunca öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretimin tamamlandıktan sonra her iki gruba da alkol kavram testi tekrar uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda deney ve kontrol

grupları arasında kavram testi puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Kavram testine göre deney grubundaki öğretmen adaylarının tam anlama yüzdesinin kontrol grubu öğretmen adaylarına göre daha yüksektir. Araştırmadan elde edilen bütün bulgulara dayanarak kavram karikatürlerine dayalı öğretimin alkoller konusunda kavramsal değişimi sağlamada ve kavramsal algılamaların istenilen düzeyde olmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

2.2.3. Literatür Taramasının Sonuçları

Kavram karikatürleri ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda çok sayıda kavram karikatürü ile çalışmanın olduğu, bu çalışmaların büyük bir kısmının ise fen öğretimi alanında yapıldığı görülmüştür. Araştırma yöntemi olarak çalışmalarda çoğunlukla nicel araştırma yöntemlerinin, daha sonra nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür. Nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılmasına imkân veren karma yöntem çalışmaları ise çok azdır. Dolayısıyla bu tez çalışmasının literatürün eksik kalan bu kısmına katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Nicel araştırma yöntemleri ile yürütülen kavram karikatürleri ile ilgili çalışmaların büyük kısmında yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel bu çalışmalar, özellikle kavram karikatürlerinin akademik başarı, tutum, motivasyon, kavram öğretimi, kavram yanılgılarını belirlenmesi ve giderilmesi üzerine etkileri konularına yoğunlaşmıştır. Bu nedenle bu tez çalışmasında incelenen akademik başarı ve üst biliş beceri düzeyi değişkenleri bakımından literatürdeki kavram karikatürü çalışmalarıyla hem benzerlik hem de farklılık göstermektedir. Öte yandan nitel araştırma yöntemleriyle yürütülen kavram karikatürü çalışmalarının çoğunda öğretmenler ya da öğretmen adaylarının teorik olarak bildikleri kavram karikatürleri hakkındaki görüşlerine odaklandıkları söylenebilir. Dolayısıyla yürütülen bu tez çalışmasında, öğretmen adaylarının teorik olarak bildikleri kavram karikatürleri hakkında Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları dersinde nasıl kullanılabileceğini gördükten sonra görüşlerini bildirmeleri daha gerçekçi yorumlar yapmaları açısından alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kavram karikatürleri ile ilgili yapılan araştırmalarda çalışma grubu olarak daha çok ortaokul öğrencileri daha sonra sırasıyla lisans, ilkököl, ortaöğretim öğrencileri ve öğretmenler tercih edilmiştir. İlgili alan yazınında yarı deneysel çalışmaların çoğunlukta olması ve genellikle ortaokul öğrencilerine yönelik çalışmaların yapılması araştırmacılar tarafından daha çok ortaokul düzeyinde kavram karikatürlerinin geliştirilmesine neden olmuştur. Yürütülen bu tez çalışmasında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersine yönelik 15 adet kavram karikatürü destekli etkinlik geliştirilmiştir. Bu anlamda

geliştirilen etkinliklerin gerek alan yazınına katkı sağlayacağı gerekse fen bilgisi öğretmen adayların eğitiminde faydalı olacağı düşünülmektedir.

TGA öğretim yöntemi ile ilgili yapılan literatür taramasında çok sayıda TGA yöntemine dayalı laboratuvar çalışmasının olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların büyük bir kısmında tahmin aşamasında açık uçlu soruların kullanıldığı belirlenmiştir. Ancak yürütülen bu tez çalışması kapsamında TGA öğretim yöntemi ile yürütülen derslerin Tahmin aşamasında öğretmen adayların konuya dikkatlerini çekmek için ve tahminlerini daha kolay dile getirebilmeleri için kavram karikatürleri kullanılmıştır. Bu tez çalışması vasıtasıyla, kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları dersi, öğretmen adaylarına kavram karikatürlerinin nasıl kullanıldığını da görmeleri açısından önemli bir örnek teşkil edebilir. Ayrıca kavram karikatürleri ve TGA öğretim yöntemiyle ilgili yapılmış ayrı ayrı pek çok çalışmada öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve üst biliş becerileri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Dolayısıyla yürütülen bu tez çalışmasında öğretmen adaylarının akademik başarı ve üst biliş becerilerinin gelişimi hedeflendiği için kavram karikatürlerinin ve TGA öğretiminin birlikte kullanılması daha olumlu etkiler oluşturabileceği düşünülmektedir. Öte yandan kavram karikatürleri ve TGA öğretim yönteminin bir arada kullanıldığı çok az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Bu nedenle yapılan bu çalışmanın alan yazınına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

III. BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren, örneklem, kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizinde izlenen yollar hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı, üst biliş becerilerine etkisini ve bu ders kapsamında yapılan kavram karikatürü destekli öğretim ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini araştırmayı amaçlayan bu çalışma karma araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Karma yöntem nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanılabilmesine imkân veren bir araştırma yöntemi olduğu için bütüncül bir bakış açısı ile araştırmanın farklı yönlerini ayrıntılı bir şekilde açıklanmasını sağlar (Davies, 2000'den aktaran: Baki ve Gökçek, 2012). Ayrıca Johnson ve Onwuegbuzie'ye (2004) göre nicel ve nitel araştırmaların birlikte kullanımı, teori ve uygulamaya ilişkin daha kesin ve tam bilgiler üretir. Bu çalışmada kavram karikatürü destekli etkinlikler geliştirilmiş, etkinlikler deney grubuna uygulanmıştır. Yapılan uygulama hakkında deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Bu nedenle çalışmada araştırma deseni olarak karma yöntem tercih edilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının üst biliş beceri ve akademik başarı düzeyine dair deneysel veriler ve öğretmen adaylarının yapılan kavram karikatürü destekli öğretim ile ilgili görüşlerini yansıtan nitel veriler aynı zamanda toplanıp bir arada kullanıldığı için araştırmada eş zamanlı iç içe geçmiş karma yöntem kullanılmıştır. Eş zamanlı iç içe geçmiş karma yöntem bir araştırmada farklı gruplar ya da seviyelerle araştırma yapmak istendiğinde ve araştırılan konunun geniş bir bakış açısı ile değerlendirilmesinde faydalıdır (Baki ve Gökçek, 2012). Çalışmanın nicel boyutunda deneysel araştırma modellerinden yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deneysel yöntem, genellikle değişkenleri ölçebilmek ve değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini ortaya çıkarabilmek için kullanılır (Çepni, 2010). Eğitim araştırmalarının çoğunda kişilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtılması mümkün olmadığı için bu tip çalışmalarda yarı deneysel yöntem kullanılmaktadır (Çepni, 2010). Dolayısıyla bu çalışmada öğretmen adayları deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtılamadığı için yarı deneysel yöntem benimsenmiştir. Ancak çalışmada önceden belirlenmiş gruplardan birisi rastgele deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın deney grubunda Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinde araştırmacı tarafından kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi kullanılarak öğretim yapılırken, kontrol grubunda öğretmen adayları dersi veren öğretim üyesi ve araştırmacı gözetiminde 5E öğretim modeline dayalı ders anlatımı gerçekleştirmişlerdir.

Çalışmadaki bağımlı değişkenler, öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvarı-II dersine ait üst biliş beceri ve akademik başarı düzeyleridir. Bağımsız değişkenler ise öğretim sürecinden kullanılan etkinliklerdir. Tablo 1'de çalışmanın nicel boyutunda kullanılan yarı deneysel araştırma yönteminin simgesel gösterimi verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmadaki Deneysel Desenin Simgesel Gösterimi

Grubun Adı	Deney Öncesi	Öğretim Süreci	Deney Sonrası
Deney Grubu	Akademik Başarı Testi (T ₁) ve Üst Biliş Etkinlik Ölçeği(T ₂)	Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi	Akademik Başarı Testi (T ₁) ve Üst Biliş Etkinlik Ölçeği(T ₂)
Kontrol Grubu	Akademik Başarı Testi(T ₁) ve Üst Biliş Etkinlik Ölçeği(T ₂)	5E öğretim modeline göre öğretmen adaylarının ders anlatımı	Akademik Başarı Testi(T ₁) ve Üst Biliş Etkinlik Ölçeği(T ₂)

Tablo 1'de gösterilen T₁; Akademik Başarı Testini, T₂; Üst Biliş Etkinlik Ölçeğini temsil etmektedir. Ön testler her iki gruba uygulandıktan sonra Tablo 1'de belirtilen öğretim süreçleri gruplara uygulanmış olup süreç sonunda her iki gruba son testler uygulanarak bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisi incelenmeye çalışılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmacının evrenini Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümündeki 3. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklemi ise Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi 3. sınıfta öğrenim gören 79 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır.

Karma yöntem ile yürütülen bu çalışmanın nicel ve nitel aşamalarında örneklemeler eş zamanlı olarak seçildiği için örneklem belirlenirken eş zamanlı karma örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Karma yöntem çalışmalarında eş zamanlı karma örnekleme ile olasılıklı ve amaçlı örnekleme stratejilerinin aynı anda kullanımı ile birimler seçilir (Baki ve Gökçek, 2012). Eş zamanlı karma yöntem, araştırmacının çalışmanın nicel ve nitel boyutlarından ayrı ayrı elde ettiği bulguları birbiri ile desteklemesi, doğrulaması, çapraz geçerliliğini ve araştırma sonuçlarını üçgenlemesine olanak tanır (Creswell, 2003).

Araştırmanın nicel aşamasında yarı deneysel yöntem kullanıldığı için deney grubu ve kontrol grubu belirlenirken gruptan birisi rastgele deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmanın nicel boyutundaki öğretmen adaylarının demografik özelliklerini gösteren bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmanın Nicel Boyutundaki Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri

	Cinsiyet	Frekans	Toplam
Deney Grubu	Kız	29	37
	Erkek	8	
Kontrol Grubu	Kız	34	42
	Erkek	8	

Tablo 2'de görüldüğü üzere deney grubu 29'u kız, 8'i erkek olmak üzere 37 öğretmen adayından oluşurken, kontrol grubu ise 34'ü kız, 8'i erkek toplam 42 öğretmen adayından oluşmaktadır.

Araştırmanın nitel aşamasındaki örneklem amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem yöntemi ile seçilmiştir. Bu kısımda örneklem belirlenirken dikkate alınan temel ölçüt, örneklemin kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersini alan 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşmasıdır. Çalışmanın deney grubunu oluşturan bahsi geçen öğretmen adayları bu dersi 3 ayrı grup halinde almışlardır. Bu nedenle Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersini veren öğretim üyesinden alınan öğretmen adaylarının kişisel özellikleri, iletişim becerileri ve bilgilerine göre deney grubundaki 3 grubun her birinden 2'şer öğretmen adayı seçilerek gönüllülük esasına dayalı olarak toplam 6 öğretmen adayı ile 25- 30 dakika süren yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Çalışmanın nitel boyutundaki öğretmen adaylarının demografik özelliklerini gösteren bilgiler Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'te demografik bilgilere yer verilirken araştırmanın etiği gereğince öğretmen adayları Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₆ şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 3. Çalışmanın Nitel Boyutundaki Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri

Öğrenciye verilen kod	Ö ₁	Ö ₂	Ö ₃	Ö ₄	Ö ₅	Ö ₆
Cinsiyeti	E	K	K	K	K	K

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nicel botunda veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi, Cooper, Urena ve Stevens (2008) tarafından geliştirilip, Tüysüz vd.'nin (2008) Türkçe'ye çevirdiği "Üst Biliş Etkinlik Ölçeği" ve araştırmacının nitel boyutunda ise araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Akademik başarı testi hazırlanırken araştırmacının amacına uygun olarak hem Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersini veren 2 öğretim üyesinden görüşler alınarak hem de 2013 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelenerek, YÖK ders içerikleri değerlendirilerek konular belirlenmiştir ve bu konular Tablo 4'te verilmiştir.

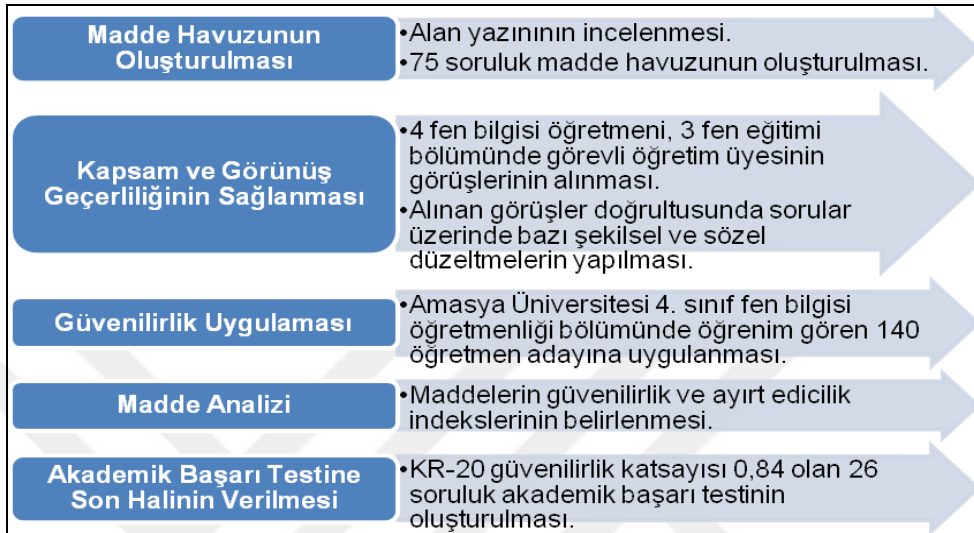
Tablo 4. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II Dersi Kapsamında Belirlenen Konular

Haftalar	Konular
1. Hafta	Duyu Organları
2. Hafta	Asit Yağmurları, Sera Etkisi, DNA, Boşaltım Sistemi
3. Hafta	Fotosentez, Kan Grubu Tayini, Kan Basıncı
4. Hafta	Hücre Zarından Madde Geçişi, Hücresel Solunum, Çimlenme

Belirlenen konulara ait kazanımlar YÖK ders içeriklerinde olmadığı için araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Belirlenen kazanımlara yönelik çeşitli ulusal sınavlara hazırlık kitaplarından faydalanılarak 5 seçenekli 75 sorudan oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzundan 50 soru seçilerek hazırlanan akademik başarı testinin kapsam ve görünüş geçerliliğinin sağlanması için 4 fen bilgisi, 3 fen eğitimi bölümünde görevli öğretim üyesi olmak üzere 7 uzman görüşü alınmıştır. Sorular kazanımlara uygun olarak Bloom Taksonomisine göre her düzeyden soru olacak şekilde, ancak daha çok üst düzey bilişsel alan becerileri dikkate alınarak seçilmiştir. Uzman görüşü sonrasında soruların daha iyi anlaşılabilmesi için bazı şekilsel ve sözel düzeltmeler yapılmıştır. 50 soruluk akademik başarı testinin güvenilirlik çalışması için Amasya Üniversitesi 4. sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 140 öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına testi cevaplandırmaları için 60 dakika süre verilmiştir. Güvenilirlik çalışması için 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının seçilmiş olmasının sebebi bir önceki dönem fen öğretimi laboratuvarı uygulamaları dersi almış olmalarıdır. Geliştirilen 50 soruluk akademik başarı testinin öğrencilere uygulanmasının ardından, madde analizi aşamasına geçilerek testteki her madde için madde güçlük ve

madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri baz alınarak testten 24 soru çıkarılıp, KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Toplam 26 maddeden oluşan bir akademik başarı testi elde edilmiştir.

Akademik başarı testi geliştirilmesi sürecinde yapılan işlemler Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Akademik başarı testi geliştirilme işlem basamakları

Madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri, testten çıkarılacak maddelerin belirlenmesinde ve güvenilirlik katsayısının hesaplanması için önemli iki kriterdir. Madde güçlük indeksi (p), "0" ile "1" arasında değerler alıp, bu değerın sıfıra yaklaşması maddenin zorlaşması, 1 yaklaşması ise kolaylaşması anlamına gelmektedir. Genellikle, başarı testindeki güvenilirlik değerinin yüksek olması için testteki maddelerin orta güçlükte yani güçlük indeksinin 0,5 civarında olması istenir. Dolayısıyla güvenilir bir başarı testindeki maddelerin güçlük indeksi ortalamasının da 0,5 civarında olması beklenir (Çepni vd., 2008'den aktaran: Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011). Hazırlanan 26 soruluk Akademik başarı testindeki maddelerin güçlük indeksleri 0,28-0,78 aralığında olup maddelerin güçlük indeksi ortalaması 0,51 olarak bulunmuştur.

Madde ayırt edicilik indeksi ise; başarı düzeyi yüksek öğrenciler ile düşük öğrencileri ayırt edilmesini sağlayan bir değer olup "-1" ile "+1" arasında değerler alabilir (Akbulut ve Çepni, 2013). Bu değerın negatif olması başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin soruyu daha çok doğru cevapladığını gösterir ki böyle bir maddenin teste yer alması testin hem geçerliliğini hem de güvenilirliğini düşürür. Madde ayırt edicilik indeksi 0,40 ve üzeri olan maddelerin ayırt ediciliği çok iyi, 0,30-0,40 arası iyi, 0,20-0,30 arası zorunlu hallerde madde aynen kullanılabilir ya da düzeltilebilir, 0,20'den daha küçük ise madde testten çıkarılmalı ya da düzeltilmelidir (Turgut, 1992'den aktaran: Gönen vd., 2011). Yürütülen bu

tez kapsamında geliştirilen 50 soruluk akademik başarı testinden 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 27, 29, 30, 31, 35, 38, 39, 41, 48, 50 numaralı maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0,20 değerinden küçük olduğu için 24 soru testten çıkarılmıştır. Geliştirilen 26 soruluk akademik başarı testinde 0,20-0,30 aralığında bulunan 4 madde, soruların kazanımlara eşit dağılılabilmesi için aynen kullanılmıştır. Ayırt edicilik indeksi 0,20'den küçük olan 1 madde ise gerekli düzeltmeler yapılarak teste dahil edilmiştir. Testteki maddelerin ayırt edicilik indeksi ortalaması 0,41 olarak bulunmuştur. Yukarıda bahsi geçen kriterler dikkate alındığında geliştirilen akademik başarı testinin ayırt ediciliğinin çok iyi olduğu söylenebilir. Tablo 5'te geliştirilen akademik başarı testinde yer alan maddelere ait ayırt edicilik indeksleri, güçlük indeksleri ve ilgili oldukları kazanımlar yer almaktadır.

Tablo 5. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II Dersine Yönelik Geliştirilen Akademik Başarı Testindeki Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri ve Güçlük İndeksleri

Madde Numarası	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (d)	Madde Güçlük İndeksi (p)
1	0,34	0,69
2	0,47	0,74
3	0,29	0,78
4	0,32	0,32
5	0,29	0,78
6	0,34	0,72
7	0,42	0,59
8	0,26	0,35
9	0,45	0,49
10	0,47	0,49
11	0,58	0,53
12	0,42	0,65
13	0,42	0,39
14	0,47	0,31
15	0,53	0,75
16	0,47	0,63
17	0,42	0,51
18	0,66	0,55
19	0,37	0,28
20	0,47	0,28
21	0,29	0,34
22	0,5	0,54
23	0,45	0,47
24	0,39	0,53
25	0,39	0,34
26	0,1	0,34
Ortalama	0,41	0,51

Akademik başarı testinin geliştirirken kapsam geçerliliğini sağlamak için Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersini veren öğretim üyesi ve araştırmacı

tarafından belirlenen konulara ilişkin bilişsel alan kazanımları oluşturularak Bloom Taksonomisine göre sınıflandırılmıştır. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersine yönelik geliştirilen akademik başarı testindeki maddelerin ilgili olduğu konu ve kazanımlar, Ek 1'de yer alan belirtke tablosunda sunulmuştur.

Geliştirilen 26 soruluk akademik başarı testinin güvenilirliğini belirlemek için doğru sorular "1" yanlı ve boş bırakılan sorular "0" şeklinde puanlandırılarak KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. KR-20 değeri 0,84 olarak bulunmuştur. Kehoe (1995), 10-15 maddelik çoktan seçmeli başarı testlerinde 0,50 kadar düşük bir KR-20 güvenilirlik katsayısının yeterli olduğunu, 50 maddeden fazla olan testler için ise KR-20 değerinin en az 0,80 olması gerektiğini belirtmiştir (aktaran: Tan ve Erdoğan, 2004). Dolayısıyla geliştirilen bu testin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu söylenebilir.

Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersine yönelik geliştirilen akademik başarı testi Ek 2'de sunulmuştur.

3.3.2. Üst Biliş Etkinlik Ölçeği

Bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının üst biliş beceri düzeyini belirlemek amacıyla Cooper vd. (2008) tarafından geliştirilen "Üst Biliş Etkinlik Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması ise Tüysüz vd. (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. 5'li likert tipindeki bu ölçek; 19 olumlu, 8 olumsuz olmak üzere toplam 27 maddeden oluşmaktadır. Öğretmen adayları her bir madde için tek seçenek işaretleyerek görüşlerini aktarmışlardır. Üst biliş etkinliği ölçeğinin değerlendirilmesinde kullanılan puanlama Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Üst Biliş Etkinlik Ölçeğinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Puanlama

Ölçek İfadeleri	Olumlu Maddeler (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19. Maddeler)	Olumsuz Maddeler (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27. Maddeler)
Tamamen Katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Tamamen Katılmıyorum	1	5

Tablo 6'da belirtilen şekilde puanlamalar yapıldığında ölçekten alınabilecek en az puan 27, en çok puan ise 135'tir. Ölçeğin Cronbach α - iç tutarlık güvenilirlik katsayısı 0,783 olarak hesaplanmıştır. Üst biliş etkinliği düzeyi ölçeği Ek 3'te verilmiştir.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu çalışmadaki nitel veriler araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Görüşme, araştırmacının öznesi durumundaki kişilerin yaşadıkları deneyimleri ve düşüncelerini kendi dillerinden ifade etmelerine imkân veren bir araştırma tekniğidir (Türnüklü, 2000). Nitekim Mason (1996) insanların sosyal gerçekliklerinde var olan bilgilere, kavramlara, görüşlere, deneyimlere, etkileşimlere, duygulara ulaşılması için belki de tek yolun görüşme tekniği olduğunu belirtmektedir (aktaran: Türnüklü, 2000). Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacıya hem çalışmanın amacına uygun olarak önceden hazırladığı soruları sormasına hem de görüşme esnasında karşısındaki kişiden gelen cevaplara göre alt sorular sormasına imkân tanır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin bu esnekliğinden dolayı eğitim bilimleri alanındaki araştırmalara daha uygun bir araştırma tekniğidir (Türnüklü, 2000). Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek 4'te verilmiş olup, 7 sorudan oluşmaktadır. Sorular kavram karikatürü destekli fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinin öğretim süreci hakkındaki öğretmen adaylarının düşünce ve görüşlerinin alınması amacıyla yönelik olarak hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliğinin sağlanması için uzman görüşüne başvurulmuştur. Pilot çalışma için, deney grubundaki 2 öğretmen adayı ile görüşme yapılarak soruların daha iyi anlaşılması için gerekli görülen düzeltmelerden sonra yeniden kullanılabilir hale getirilmiştir. Görüşmeler, öğretmen adayları ile bireysel olarak 25-30 dakikalık sürelerde yapılmış olup öğretmen adaylarının izniyle ses kayıtları alınmıştır.

3.3.4. İçeriğin ve Öğrenme Etkinliklerinin Düzenlenmesi

Bu ders kapsamında verilecek konular ve konulara yönelik basit araç gereçlerle yapılabilecek deney ve etkinlikler araştırmacı tarafından, gerek geniş kapsamlı literatür çalışmaları yapılarak gerekse fen öğretimi laboratuvarı dersini veren 2 öğretim üyesi ile işbirliği yapılarak geliştirilmiştir. Tasarım sürecinde deney ve etkinliklerin basit araç-gereçleri içermesine, ekonomik olmasına ve öğretmen adaylarının aktif katılımına imkân vermesine özellikle dikkat edilmiştir.

Deney grubunda uygulamak üzere her bir konu için 1 kavram karikatürü olmak üzere toplam 15 adet kavram karikatürü destekli etkinlik hazırlanmıştır. Kavram karikatürleri geliştirilirken konuşma balonlarında kavram karikatürünün konusu ile ilgili literatürde yer alan kavram yanlışları kullanılmıştır. Kavram karikatürleri TGA öğretim yöntemine göre Ek 5'te yer alan çalışma kâğıtları şeklinde düzenlenmiştir. Çalışma kâğıtları tahmin, gözlem ve açıklama olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Öncelikle öğretmen

adaylarının ilgilerini çekmek için konu ile ilgili kısa bir metin halinde örnek olay verilmiş, daha sonra bu örnek olaya ilişkin açık uçlu sorular sorulmuştur. Açık uçlu soruların hemen ardından tahmin aşaması gelmektedir. Bu bölümde öğretmen adaylarının konu ile ilgili tahmin yapmasını sağlayacak, ön bilgilerini kullanacağı ve kontrol edebileceği bir kavram karikatürü yer almaktadır. Gözlem aşamasında ise konu ile ilgili yapılacak deney ya da etkinliklerin malzemeleri, yapılışı, öğretmen adaylarının gözlemlerini ve sonuçlarını not alabileceği bölümler bulunmaktadır. Daha sonraki bölümde ise açıklama aşaması yer almaktadır. Açıklama aşaması konunun kısa bir özeti, kavram karikatüründeki düşüncelerden hangi düşüncenin doğru olduğuna dair bilgiler ve öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek konu ile ilgili açık uçlu sorular bulunmaktadır.

Kontrol grubunda ise araştırmacı ve dersi veren öğretim üyesi gözetiminde 5E öğretim modeline dayalı olarak öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planları çerçevesinde ders anlatımları gerçekleştirilmiştir. Bunun için öğretim süreci başlamadan bir hafta kadar önce kontrol grubu öğretmen adayları ile bir toplantı yapılarak Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin nasıl yürütüleceği hakkında bilgi verildi. Bu ders kapsamında belirlenen konular öğretmen adayları ile paylaşılarak kendi istekleri doğrultusunda her konuyu bir kişi alacak şekilde konu dağıtımı gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarından sunumu gerçekleştireceği dersin içeriğini 5E öğretim modeline göre düzenlenmesi istenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına seçtikleri konu ile ilgili pek çok etkinlik, deney ve materyal vb. kullanabilecekleri, bunları kendi isteklerine göre belirleyebilecekleri, ders planlarını 5E öğretim modeline göre yapıp teslim etmeleri gerektiği ve sunum sürelerinin 30 dakika olduğu ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarından bir örnek Ek 6'da verilmiştir.

3.4. Öğretim Süreci

Çalışma Amasya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğretmen adayları ile Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinde gerçekleştirilmiştir. Bu ders kapsamında hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adayları 3 gruba ayrılmıştır. Gerek deney gerekse kontrol grubundaki 3 grup ayrı ayrı 4 hafta süre ile biyoloji laboratuvarlarında öğrenim görmüştür. Çalışmada deney ve kontrol grubunda 3'er grup olduğu için öğretim süreci hem deney hem de kontrol grubunda toplam 12 hafta sürmüştür.

3.4.1. Deney Grubunda Yürütülen Dersler

Bu çalışmada deney grubundaki öğretmen adaylarına uygulanan kavram karikatürü destekli etkinlikler biyoloji laboratuvarına yönelik hazırlanmış olup öğretim sürecinde

yapılandırmacı anlayışa dayanan TGA öğretim yöntemi uygulanmıştır. Kavram karikatürleri TGA öğretim yöntemine göre düzenlenmiş çalışma kâğıtları şeklinde öğretmen adaylarına dağıtılmıştır. Ders sürecinde ilk olarak öğretmen adaylarından çalışma kâğıtlarında yer alan araştırma sorularını ve tahmin aşamasında yer alan kavram karikatürlerini cevaplamaları istenmiştir. Sonrasında araştırma sorularına verilen yanıtları ve kavram karikatüründe hangi karakterin görüşüne katıldıklarını gerekçeleri ile birlikte açıklamaları istenerek sınıf ortamında konu ile ilgili fikirler öğretmen adayları tarafından tartışılmıştır. Şekil 5'de fotosentez konusu ile ilgili deney grubundaki bir öğretmen adayı tarafından cevaplanan araştırma sorusu; Şekil 6'da ise kavram karikatürü örneği verilmiştir.

Araştırma Soruları:

❖ Bilim insanları uyuduğumuz odada bitki bulundurulmamasını tavsiye ediyor. Sizce bu tavsiyenin nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

...Bitkiler... fotosentez ve solunum... O_2 'li solunum ile ortamdan CO_2 alırlar...
ve CO_2 verirler... (Akşamları, güneş batıp olmadığı zaman)... Bv... yünden
ortamda O_2 miktarı... azalabilir... için uyuduktan sonra... oda... bitki bulundurulması
gerekir... O_2 almaya... ATP sentezi... en...
ortamda

Şekil 5. Deney grubundaki bir öğretmen adayı tarafından cevaplanan fotosentez konusu ile ilgili araştırma sorusu örneği

TAHMİN AŞAMASI:

Eren fotosentez sonucu oksijen gazı açığa çıktığını gösteren bir deney araştırıyor. Bir kaynakta aşağıdaki deney buluyor ve hemen arkadaşlarına bu deneyi aydınlık ortamda yapıyor. Deney sonucunda kireç suyunun bulandığını, kibritin ise alevlendiğini gözlemliyor. Ancak Eren deney sırasında karbondioksitin belirteci olan kireç suyunun bu deneyde kullanılmasına bir anlam veremiyor ve arkadaşlarıyla bu durumun nedenini tartışıyor. Haydi, gelin onlara yardımcı olalım!

Kireç suyu fotosentez sırasında bitkinin suda çözülmüş karbondioksiti kullandığını göstermek için kullanılmıştır. Zaten bu yüzden kireç suyunun bulandığını gözlemledik.

Hayır, sana katılmıyorum. Bence bu deney fotosentez sonucunda oksijen ve karbondioksit oluştuğunu gösteren bir deneydir. Bu yüzden de deney sonucunda kireç suyu bulandı.

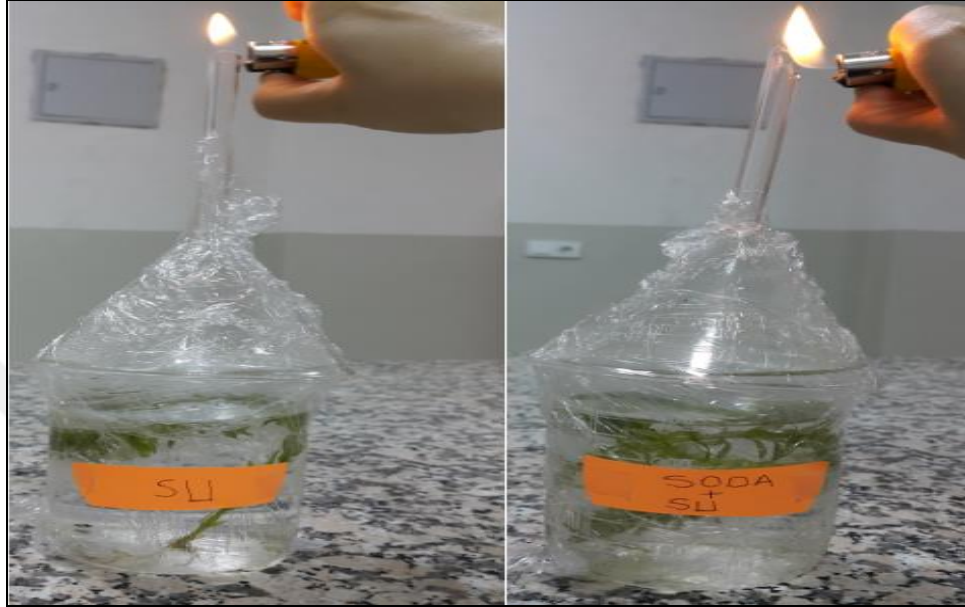
İkinize de katılmıyorum. Bana göre aydınlık ortamda fotosentezle birlikte solunumu yapıldığını göstermek için tasarlanmış bir deney. Solunum sonucu karbondioksit oluştuğu için kireç suyu bulanmış olabilir.

Karikatürleri inceleyiniz.
Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

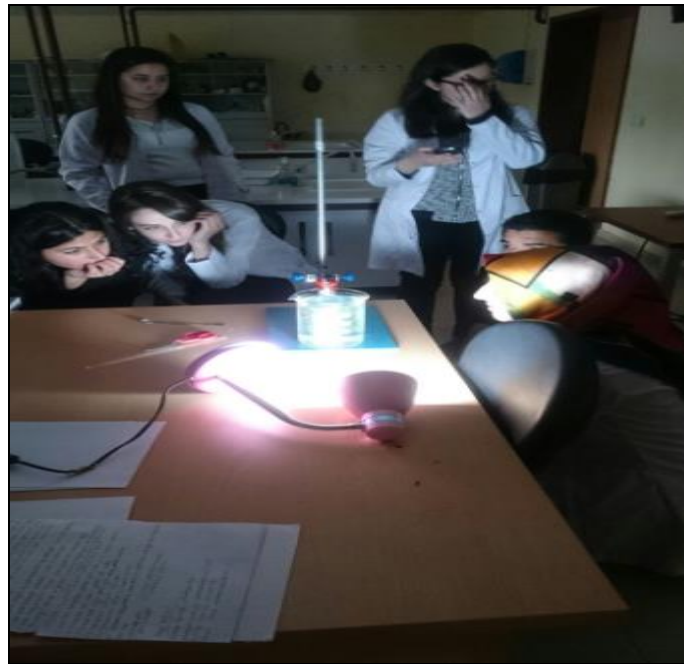
...Ömere katılıyorum... Çünkü... hem fotosentez hem solunum yapar...
...Kireç suyu bulandıysa... Solunum... kibrit... yandıysa... fotosentez yapar...
...Solunum... ortamında... CO_2 ... oluştu... fotosentez... ortamında... O_2 ... oluştu... için

Şekil 6. Deney grubundaki bir öğretmen adayı tarafından cevaplanan fotosentez konusu ile ilgili kavram karikatürü örneği

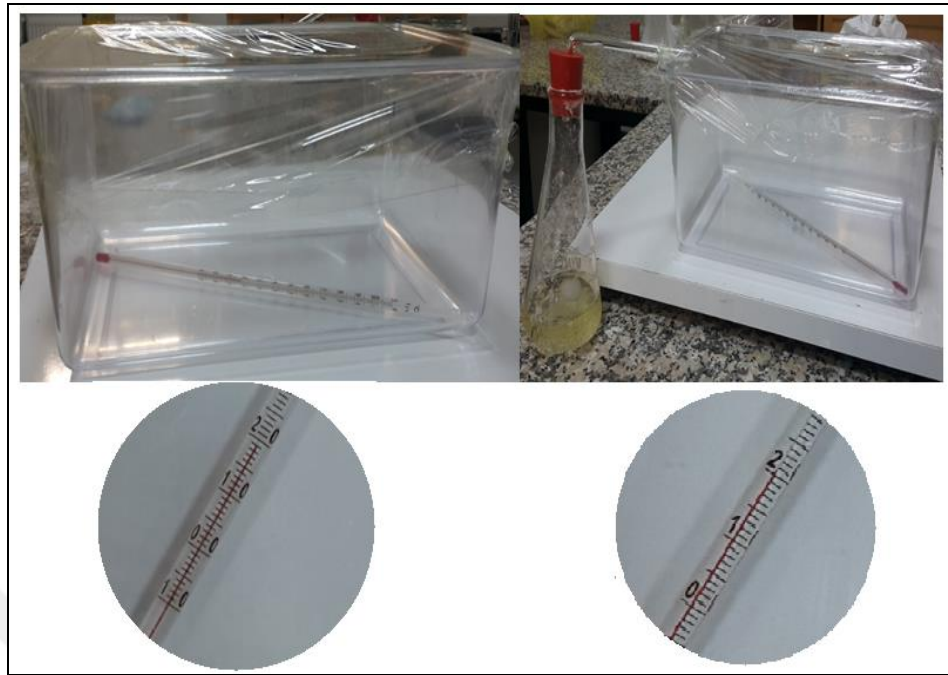
Gözlem aşamasında öğretmen adayları kavram karikatüründe yer alan senaryo durumu ile ilgili deneyleri bireysel ya da gruplar halinde gerçekleştirmişlerdir. Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9'da deney grubu öğretmen adaylarının yaptıkları deneylerden bazılarına örnekler sunulmuştur.



Şekil 7. Deney grubu öğretmen adaylarının fotosentez konusunda yaptıkları deney örneği

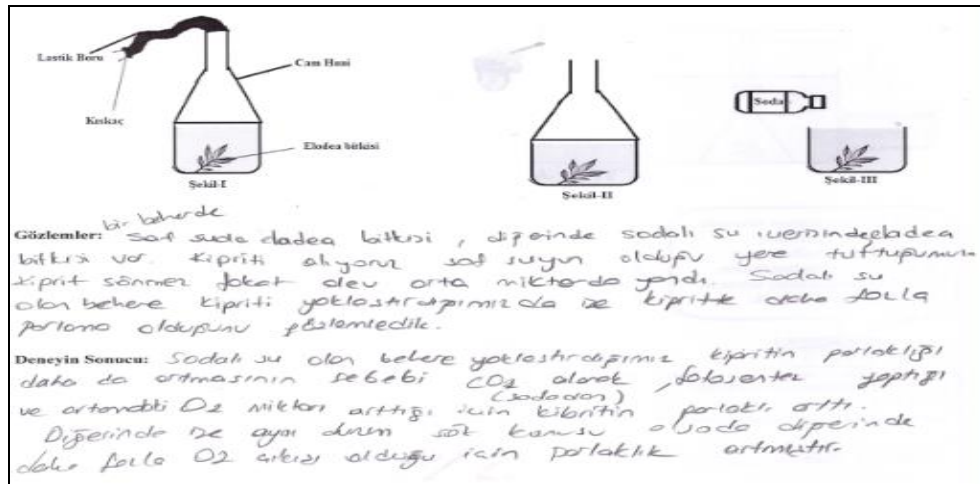


Şekil 8. Deney grubu öğretmen adaylarının fotosentez konusunda yaptıkları deney örneği



Şekil 9. Deney grubu öğretmen adaylarının sera etkisi konusunda yaptıkları deney

Daha sonra gözlemlerine ve verilerine dayanarak yaptıkları deneylerin sonuçlarını çalışma kâğıtlarına kaydetmişlerdir. Fotosentez konusunda bir öğretmen adayının yaptığı deneyin gözlemlerini ve verileri yansıtan çalışma kağıdı örneği Şekil 10'da sunulmuştur.



Şekil 10. Deney grubundaki bir öğretmen adayının fotosentez konusunda yaptığı deneyin gözlemlerini, verilerini ve sonuçlarını yansıtan bir örnek

Açıklama aşamasında ise araştırmacı tarafından konu özetlenerek kavram karikatüründe yer alan karakterlerden hangisinin doğru söylediği gerekçesi ile birlikte

paylaşmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarından konu ile ilgili değerlendirme sorularının yanıtlanması istenmiştir. Son olarak gönüllü olan öğretmen adayları değerlendirme sorularına verdikleri cevapları sınıf ile paylaşmışlardır ve ders sonlandırılmıştır. Şekil 11'de Fotosentez konusunu ile ilgili sorulan değerlendirme sorusuna verilen cevabı yansıtan bir örnek sunulmuştur.

Değerlendirme:

❖ **Yaptığımız bu deneyin amacına yönelik bir deney tasarlamamız gerekseydi nasıl bir deney tasarladınız? Açıklayınız.**

Yaptığımız bu deneyin amacına yönelik deney tasarlanmam gerekseydi su içinde bulunan akvaryum bitkisinin üzerine sirke ve karbonat ilave edip karbondioksit miktarını arttırdım (Soda yerine)

Dolayısıyla denklemler hareketle

$$\begin{array}{ccc} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} & \xrightarrow{\text{Işık}} & \text{Glikoz} + \text{oksijen} \\ \uparrow & & \uparrow \\ \text{Sirke ve Karbonat} & & \end{array}$$

Sirke ve karbonat ilave edilince gaz kabarcıklarının sayısı artacak. Karbondioksit miktarı artan bir ortamda bulunan akvaryum bitkisi daha fazla O₂ üretecektir.

DENEYİN AMACI: Fotosentezin gerçekleşmesinde karbondioksitin etkisiyle ve fotosentez sonucu açığo çıkan maddeleri saptamak

DENEY

2 Beherdede bir süre sonra hava kabarcıklarının çıktığı görülür. Çıkan gazın ne olduğunu öğrenmek için çakmak huniye tutulur.

Şekil 11. Fotosentez konu ile ilgili sorulan değerlendirme sorusuna deney grubundaki bir öğretmen adayının verdiği cevabı yansıtan bir örnek

3.4.2. Kontrol Grubunda Yürütülen Dersler

Kontrol grubundaki her öğretmen adayı önceden belirlenen konularda hazırlanarak 5E öğretim modeline göre 30 dakika süre ile bir sunum gerçekleştirmişlerdir. Sunumlarda 5E öğretim modelinin aşamalarına uygun olarak anlattıkları konularla ilgili genellikle öğrenci merkezli çeşitli uygulamalara (etkinlik, deney, çalışma kâğıtları kavram haritaları vb.) yer almaktadır. Bununla ilgili Şekil 12'de kontrol grubu öğretmen adaylarının DNA konusunda ders esnasında yaptıkları modeller ve Şekil 13'de ise, duyu organları konusuna yönelik yaptıkları etkinlikler görülmektedir.



Şekil 12. Kontrol grubu öğretmen adaylarının DNA konusunda yaptıkları etkinlik ve DNA modelleri



Şekil 13. Kontrol grubu öğretmen adaylarının duyu organları konusunda yaptıkları etkinlik ve DNA modelleri

Ancak dersin açıklama aşamasında ise genellikle öğretmen merkezli teknikler (soru cevap, anlatım tekniği vb.) kullanılmıştır. Bu durum Şekil 14'de görülmektedir.



Şekil 14. Kontrol grubu öğretmen adaylarının dersin açıklama aşamasında anlatım ve soru cevap tekniğini kullanması

3.5. Verilerin Analizi

Çalışmada Akademik Başarı Testi, Üst Biliş Etkinlik ölçeğinden ön- test, son- test uygulamalarıyla elde edilen nicel veriler betimsel ve çıkarımsal istatistik teknikleri ile uygun bir program yardımıyla analiz edilmiştir. Betimsel istatistikler araştırmadan elde edilen verileri sayısallaştırarak tablo ve grafikler halinde sunulmasını, çıkarımsal istatistikler ise örneklem hakkında tahminde bulunma, karşılaştırma yapma ve çeşitli sonuçlar elde edilmesini sağlar. Akademik başarı testinde doğru cevaplanan sorulara "1", yanlış cevaplanan sorulara "0" puan verilerek toplam 26 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir. Üst biliş etkinlik ölçeği ise olumlu maddelere, "Tamamen Katılıyorum" cevabına "5" puan, "Tamamen Katılmıyorum" cevabına "1" puan; olumsuz maddelere, "Tamamen Katılıyorum" cevabına "1" puan, "Tamamen Katılmıyorum" cevabına "5" puan verilerek toplam 135 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizi için hangi testlerin yapılması gerektiğine karar vermek amacıyla öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Bu çalışmada örneklem 30 kişiden fazla ($n>30$) olduğu için verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir (Büyüköztürk, 2013). Ancak yine de nicel verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol etmek için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek için özellikle Kolmogorov-Smirnov testinin seçilmesinin sebebi, $N=50$ 'den büyük örneklerde bu testin tercih edilmesi daha uygun olmasıdır (Büyüköztürk, 2013). Bu amaçla yapılan analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Akademik Başarı ve Üst Biliş Ön Test ve Son Test Kolmogorov Smirnov Testinin Sonuçları

Grup	Yapılan Testler	İstatistik	Sd	Çarpıklık Katsayısı	p
Deney ve Kontrol Grubu	Akademik Başarı Ön Testi	0,097	79	-0,236	0,063
	Akademik Başarı Son Testi	0,100	79	-0,227	0,048*
Kontrol Grubu	Üst Biliş Ön Testi	0,079	79	-0,496	0,200
	Üst Biliş Son Testi	0,086	79	-1,016	0,200

* $p<0,05$ olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 7'deki Kolmogorov- Smirnov testinin analiz sonuçlarına göre akademik başarı ön testi, üst biliş ön testi ve üst biliş son testi $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Bu nedenle akademik başarı ön testi, üst biliş ön testi ve üst biliş son testi verileri normal dağılım

göstermektedir. Sadece akademik başarı son testi normal dağılım anlamlılık değerlerinin $p < 0,05$ olduğu görülmüştür. Ancak bu puanların çarpıklık katsayısının -1 ve +1 aralığında olduğundan normal dağılım olarak kabul edilebilir (Büyüköztürk, 2013). Bu nedenle verilerin analizi için parametrik testler kullanılmıştır. İlişkili ölçümlerin karşılaştırılmasında Eşleştirilmiş Örneklem t- testi, ilişkisiz ölçümlerin karşılaştırılmasında ise Bağımsız Örneklem t- testi kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Daha çok metinlerin (mülakat dökümleri, dokümanlar ve günlükler vb.) analizinde kullanılan bir tekniktir (Patton, 2014). İçerik analizi, bir metindeki sözcükleri belirli kurallar çerçevesinde kodlayarak içeriğin kategorilendirilmesini ve özetlenmesini sağlayan sistematik bir tekniktir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Bu teknik, belirli bir işlem sırasına göre yapılır (Kishore, Agrawal ve Rao, 2005'ten aktaran: Meşeci, Karamustafaoğlu ve Bacanak, 2012). Veriler uygun bir nitel veri analiz programı yardımıyla analiz edilmiştir. Öncelikle öğretmen adaylarıyla yapılan sesli kayıt halindeki yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretmen adaylarının ifadeleriyle birebir aynı olacak şekilde bilgisayar ile yazılı hale getirilerek veri analiz programına aktarılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının sorulara verdikleri cevaplara bakılarak kodlar oluşturulmuştur. Nitel veri analiz programı ile oluşturulan kodlar, temalar ve alt temalar haline getirilerek model ve grafikler halinde verilmiştir.

IV. BÖLÜM

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin 3. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı ve üst biliş beceri düzeylerine etkisine dair bulgular ve istatistiksel analizler bulunmaktadır. Ayrıca bu kısımda öğretmen adaylarının bu ders kapsamında yapılan öğretim ile ilgili görüşlerine de yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Tablo 8'de deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı testi ön test uygulamasındaki her bir soruya verdikleri doğru-yanlış cevap yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 8. Akademik Başarı Testi Ön-test Uygulamasında Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Doğru Cevap Verme Oranları

Madde Sayısı	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
1	30	81,1	7	18,9	29	69	13	31
2	23	62,2	14	37,8	24	57,1	18	42,9
3	30	81,1	7	18,9	35	83,3	7	16,7
4	19	51,4	18	48,6	14	33,3	28	66,7
5	37	100	0	0	37	88,1	5	11,9
6	26	70,3	11	29,7	30	71,4	12	28,6
7	14	37,8	23	62,2	23	54,8	19	45,2
8	12	32,4	25	67,6	7	16,7	35	83,3
9	22	59,5	15	40,5	28	66,7	14	33,3
10	24	64,9	13	35,1	30	71,4	12	28,6
11	25	67,6	12	32,4	21	50	21	50
12	28	75,7	9	24,3	36	85,7	6	14,3
13	17	45,9	20	54,1	6	14,3	36	85,7
14	7	18,9	30	81,1	6	14,3	36	85,7
15	30	81,1	7	18,9	37	88,1	5	11,9
16	13	35,1	24	64,9	28	66,7	14	33,3
17	25	67,6	12	32,4	23	54,8	19	45,2
18	25	67,6	12	32,4	31	73,8	11	26,2
19	7	18,9	30	81,1	9	21,4	33	78,6
20	12	32,4	25	67,6	13	31	29	69
21	7	18,9	30	81,1	15	35,7	27	64,3
22	27	73	10	27	34	81	8	19
23	15	40,5	22	59,5	25	59,5	17	40,5
24	25	67,6	12	32,4	31	73,8	11	26,2
25	18	48,6	19	51,4	18	42,9	24	57,1
26	13	35,1	24	64,9	14	33,3	28	66,7

Tablo 8 incelendiğinde deney grubu öğretmen adaylarının en az doğru cevap yüzdelere sahip olan 14. madde, 19. madde ve 21. maddeler olduğu görülmektedir. Bu sorular sırasıyla hücre zarından madde geçişi, hücre solunumu ve duyu organlarından burun konularıyla ilgilidir. Kontrol grubunda ise en az cevaplanan fotosentez ve hücre zarından madde geçişi konuları ile ilgili olan 13. madde ve 14. madde oldukları tespit edilmiştir. En az doğru cevap yüzdelere sahip bu soruların gruplar arasındaki durumuna bakıldığında deney grubu öğretmen adaylarının 14. madde, 19. madde ve 21. maddelere %18,9'u doğru cevap verirken, kontrol grubu öğretmen adaylarının ise 13. madde ve 14. maddelere %14,3 doğru cevap vermiştir.

Her iki grupta en çok doğru cevaplanan sorulara bakıldığında, asit yağmurları ile ilgili olan 5. madde deney grubu tarafından %100, kontrol grubu öğretmen adayları tarafından asit yağmurları ve duyu organlarından göz ile ilgili olan 5. madde ve 15. madde'ye % 88,1 oranında doğru cevap verildiği belirlenmiştir. Öğretmen adayları tarafından verilen cevaplara göre deney grubunun ön test doğru cevap ortalaması %55,2, kontrol grubunun ön test doğru cevap ortalaması ise %55,3'tür.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı testi ön test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlemek amacıyla Bağımsız Örneklem t- Testi yapılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	37	14,35	2,61	77	0,047	0,962
Kontrol	42	14,38	2,93			

$p < 0,05$ olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 9'daki deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı testi ön test puanlarına ilişkin Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçları incelendiğinde $t=0,047$ $p > 0,05$ olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre "p" değeri 0,962 olduğundan deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Bağımsız Örneklem t- Testi bulguları ve grupların ortalamaları genel olarak birlikte değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının uygulama öncesinde akademik başarı açısından birbirlerine yakın oldukları görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

İkinci alt problem "Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" olarak tanımlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Tablo 10'da deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı testi son test uygulamasındaki her bir soruya verdikleri doğru- yanlış cevap yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 10. Akademik Başarı Testi Son Test Uygulamasında Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Doğru Cevap Verme Oranları

Madde Sayısı	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
1	36	97,3	1	2,7	32	76,2	10	23,8
2	24	64,9	13	35,1	34	81	8	19
3	33	89,2	4	10,8	39	92,9	3	7,1
4	17	45,9	20	54,1	23	54,8	19	45,2
5	37	100	0	0	40	95,2	2	4,8
6	27	73	10	27,0	32	76,2	10	23,8
7	23	62,2	14	37,8	27	64,3	15	35,7
8	10	27	27	73	9	21,4	33	78,6
9	24	64,9	13	35,1	30	71,4	12	28,6
10	26	70,3	11	29,7	32	76,2	10	23,8
11	26	70,3	11	29,7	24	57,1	18	42,9
12	30	81,1	7	18,9	40	95,2	2	4,8
13	16	43,2	21	56,8	18	42,9	24	57,1
14	14	37,8	23	62,2	18	42,9	24	57,1
15	33	89,2	4	10,8	40	95,2	2	4,8
16	27	73	10	27	28	66,7	14	33,3
17	30	81,1	7	18,9	25	59,5	17	40,5
18	29	78,4	8	21,6	35	83,3	7	16,7
19	15	40,5	22	59,5	15	35,7	27	64,3
20	17	45,9	20	54,1	16	38,1	26	61,9
21	12	32,4	25	67,6	16	38,1	26	61,9
22	29	78,4	8	21,6	32	76,2	10	23,8
23	22	59,5	15	40,5	22	52,4	20	47,6
24	26	70,3	11	29,7	25	59,5	17	40,5
25	15	40,5	22	59,5	23	54,8	19	45,2
26	16	43,2	21	56,8	20	47,6	22	52,4

Tablo 10 incelendiğinde her iki gruptaki öğretmen adaylarının en az doğru cevap yüzdelerine sahip maddenin boşaltım konusu ile ilgili olan 8. madde olduğu görülmektedir. En az doğru cevap yüzdelerine sahip bu maddenin gruplar arasındaki durumuna bakıldığında deney grubu öğretmen adaylarının %27'si doğru cevap verirken, kontrol grubu öğretmen adaylarının ise %21,4'ü doğru cevap vermiştir.

Her iki grupta en çok doğru cevaplanan sorulara bakıldığında asit yağmurları ile ilgili olan 5. madde deney grubu tarafından %100 kontrol grubu öğretmen adayları tarafından asit yağmurları, kan basıncı ve duyu organlarından göz ile ilgili olan 5. madde, 12. madde ve 15. maddeye % 95,2 oranın da doğru cevap verildiği görülmüştür. Öğretmen adayları tarafından verilen cevaplara göre deney grubunun son test doğru cevap ortalaması %63,8, kontrol grubunun ön test doğru cevap ortalaması ise %63,6'dır.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı testi son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlemek amacıyla Bağımsız Örneklem t- Testi yapılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	37	16,59	3,51	77	0,064	0,949
Kontrol	42	16,55	2,97			

$p < 0,05$ olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 11'deki deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı testi son test puanlarına ilişkin Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçları incelendiğinde $t=0,064$ $p > 0,05$ olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre "p" değeri 0,949 olduğundan deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Akademik başarı testi son test puanlarına ilişkin Bağımsız Örneklem t- Testi bulguları ve grupların ortalamaları genel olarak birlikte değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının uygulama sonrasında akademik başarı açısından benzer olduğu söylenebilir. Ancak grupların ön test ve son test doğru cevap yüzdelerinin ortalamaları karşılaştırıldığında, deney grubu ön test doğru cevap ortalamasının (%55,2), kontrol grubu doğru cevap ortalamasından (%55,3) daha düşük olduğu görülmektedir. Son test sonuçlarında ise deney grubunun doğru cevap ortalamasının (%63,8), kontrol grubu doğru cevap ortalamasından (%63,6) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna göre uygulama sonunda gruplar arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olmasa da her iki grupta da akademik başarı düzeyinin yükseldiği, uygulama öncesinde başarı düzeyi diğer gruba göre düşük olan deney grubunun uygulama sonrasında akademik başarısının diğer gruba oranla daha fazla yükseldiği görülmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Üçüncü alt problem "Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının üst biliş ön test puanlarının karşılaştırabilmek için Bağımsız Örneklem t- Testi kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	37	98,30	15,74	65,776	1,612	0,112
Kontrol	42	103,38	11,67			

$p < 0,05$ olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 12'deki deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test puanlarına ilişkin Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçları incelendiğinde $t=1,612$ $p > 0,05$ olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre "p" değeri 0,112 olduğundan deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bağımsız Örneklem t- Testi bulguları ve grupların ortalamaları genel olarak birlikte değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının uygulama öncesinde üst biliş beceri düzeyi açısından birbirlerine yakın oldukları söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Dördüncü alt problem "Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının üst biliş son test puanlarının karşılaştırabilmek için Bağımsız Örneklem t- Test kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	37	101,86	16,00	77	0,537	0,593
Kontrol	42	103,50	10,85			

$p < 0,05$ olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 13'teki deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş son test puanlarına ilişkin Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçları incelendiğinde $t=0,537$ $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre "p" değeri 0,593 olduğundan deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bağımsız Örneklem t- Testi bulguları ve grupların ortalamaları genel olarak birlikte değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının uygulama öncesinde üst biliş beceri düzeyi açısından birbirlerine yakın oldukları görülmektedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Beşinci alt problem " Deney grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" olarak tanımlanmıştır. Deney grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak için Eşleştirilmiş Örneklem t- Testi kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Eşleştirilmiş Örneklem t- Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	37	98,30	15,74	36	1,805	0,079
Son test	37	101,86	16,00			

$p<0,05$ olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 14'deki deney grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanlarına ilişkin Eşleştirilmiş Örneklem t- Testi sonuçları incelendiğinde $t=1,805$ $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre "p" değeri 0,079 olduğundan deney grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Deney grubu öğretmen adaylarının üst biliş düzeyi aritmetik ortalamaları incelendiğinde öğretim süreci sonunda üst biliş beceri düzeylerinde bir ilerleme olduğu görülmektedir.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi "Kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak için Eşleştirilmiş Örneklem t- Testi kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 15'de sunulmuştur.

Tablo 15. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Eşleştirilmiş Örneklem t- Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	42	103,38	11,67	41	0,076	0,940
Son test	42	103,50	10,85			

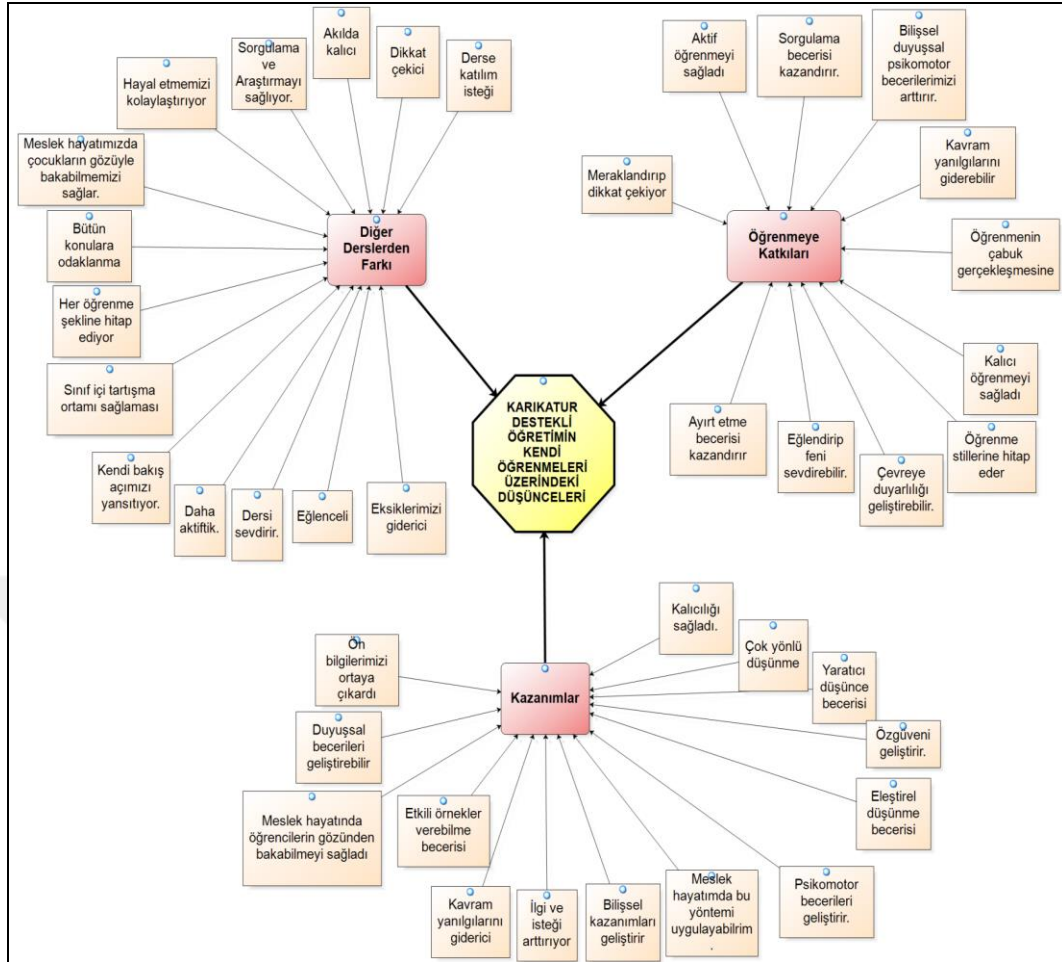
$p < 0,05$ olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 15'deki kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanlarına ilişkin Eşleştirilmiş Örneklem t- Testi sonuçları incelendiğinde $t=0,076$ $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre "p" değeri 0,940 olduğundan kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş aritmetik ortalamaları incelendiğinde öğretim süreci sonunda üst biliş beceri düzeylerinde çok az da olsa bir ilerleme olduğu görülmektedir.

Tablo 14 ve Tablo 15'deki deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş ön test ve son test bulguları ve aritmetik ortalamalarına bakıldığında her iki gruba uygulanan farklı öğretim süreçleri sonucunda üst biliş beceri düzeyinde anlamlı bir farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir. Ancak her iki grubun üst biliş ön test ve son test aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubunun üst biliş beceri düzeyindeki ilerlemenin kontrol grubunun üst biliş beceri düzeyine göre daha fazla olduğu görülmektedir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

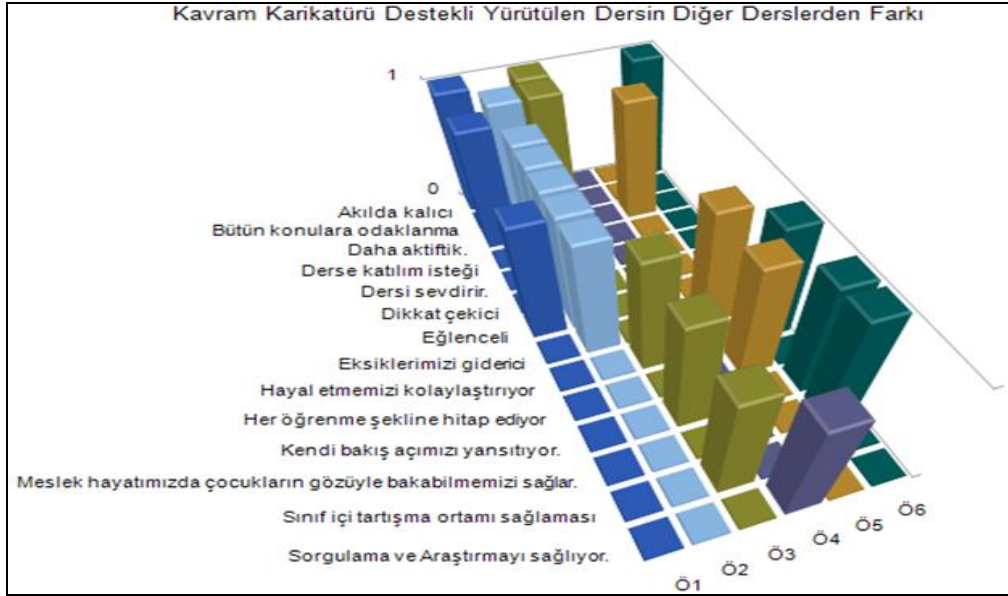
Yedinci alt problem "Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin kendi öğrenmeleri üzerindeki düşünceleri nelerdir?" şeklinde belirlenmiştir. Bu amaçla sorulan soruları öğretmen adayları kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin diğer derslerden farkını, öğrenmeye katkısı ve geliştirdiği kazanımlar şeklinde değerlendirerek ifade etmişlerdir. Dolayısıyla bahsi geçen başlıklar tema olarak belirlenmiş olup, bu temalar çerçevesinde kodlar oluşturmuştur. Yapılan kodlamalar sonucunda kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin öğretmen adaylarının kendi öğrenmeleri üzerindeki düşüncelerine ait oluşan model Şekil 15'de verilmiştir.



Şekil 15. Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin öğretmen adaylarının kendi öğrenmeleri üzerindeki düşüncelerine ait model

Şekil 15 incelediğinde öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin öğretmen adaylarının kendi öğrenmeleri üzerindeki düşüncelerine dair bu dersin diğer derslerden farkı, öğrenmeye katkısı ve geliştirdiği kazanımlar şeklinde temaların bulunduğu görülmektedir. Bu nedenle belirtilen alt probleme dair bulgular kavram karikatürü destekli fen öğretimi laboratuvarı dersinin diğer derslerden farkı, öğrenmeye katkısı ve geliştirdiği kazanımlar olmak üzere 3 başlıkta incelenecektir.

Şekil 15'e göre öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin diğer derslerden farkı hakkında birbirinden farklı düşünceler olduğu görülmektedir. Bu görüşlerin sayısını gösteren bulgular ise Grafik 1'de verilmiştir.



Grafik 1. Kavram karikatürü destekli yürütülen TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin diğer derslerden farkı hakkındaki düşünceler

Grafik 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının bu dersin diğer derslerden farkı için verdiği cevapların hepsinin olumlu düşüncelerden oluştuğu görülmektedir. Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin diğer derslerden farkı hakkındaki düşüncelerin sayısına bakıldığında öğretmen adaylarının çoğu (Ö₁, Ö₃, Ö₆) bu dersin diğer derslere göre daha akılda kalıcı bir ders olarak ifade etmişlerdir. Bununla ilgili bazı yanıtlar ise şu şekildedir:

Ö₁: ... Ben geçen dönemki laboratuvarıda sadece kendi anlattığım konuyu hatırlıyorum. Yani bunda daha çok aktifiz. Daha eğlenceli geçiyor.Yani bir öğrencinin eğlenmesi için ya da bir dersi öğrenmesi için iki şart var. Ya günlük gidecek ders çalışacak ya da o derste gerçekten çok eğlenecek ki hayatından hiçbir şekilde ayırmasın. E biz bu derste çok eğleniyoruz.

Ö₃: Sınıfla bir hep etkileşim halinde. Mesela siz sınıfa bir soru yöneltiyorsunuz, herkes fikrini söylüyor. Sonra hani siz onu açıklıyorsunuz veya da deney yaptırıyorsunuz bize. O deneyi biz kendi gözümüzle, kendimiz yaparak öğreniyoruz. Daha kalıcı oluyor. ... Geçen sene biyoloji laboratuvarında hoca mesela deneyler yaptırıyordu. Görüyorduk hoca açıklıyordu, gözlemliyorduk. Geçen dönemde konuyu biz anlattık konuyu biz anlatınca işte bir öğretmen edasıyla, heyecanlı filan oluyordu ve o gün hani senden başka veya da önce anlatacak arkadaşlar, sen o heyecanla onları dinleyemiyordun, o konuları dinleyemiyordun ve ya da ondan sonraki. Kendi konunu anlattın tamam. Ne kadar saygılı olsan da arkadaşlarına, kopuk oluyorsun. Bu yöntem bence daha iyi bir yöntem oldu. En azında bütün dersleri aynı seviyede aynı düzeyde aktarmaya, yapmaya çalışıyorsun elinden geleni.

A: ...Şimdi o dersle (Önceden alınan laboratuvar dersleri kast ediliyor.) bu dersi karşılaştırdığın zaman iki dersi birbirinde ayıran en önemli özellikler neler?

Ö₃: Bence tartışma.

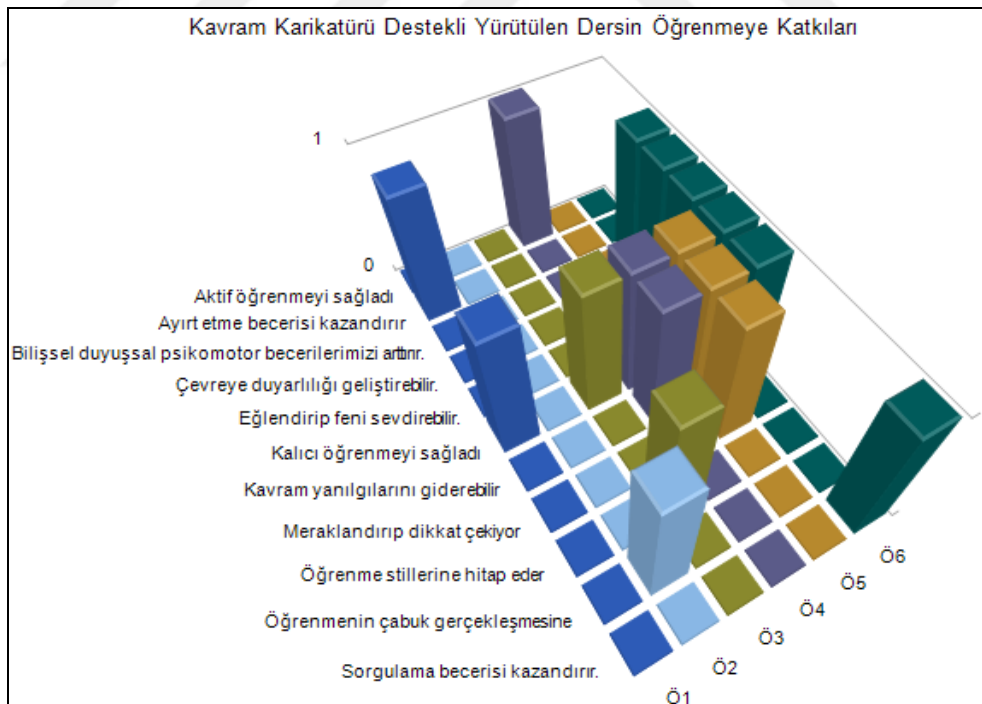
A: O derste tartışma olmuyor muydu?

Ö₃: Tartışma oluyordu ama mesela hani sorulara birkaç kişi filan cevap veriyordu. Hani neden o görüşü savunduğunu belirtmiyordu. Söylüyordu, susuyordu veyahut da kimse söylemiyordu. Hani herkes söylemiyordu fikrini, hani yazmıyordu da. En azından bunda yazmak zorundasın. Yazıyorsun, her şeyi söylüyorsun, açıklıyorsun.

Ö₆: ... öğrenme açısından baktığımızda ise bu daha avantajlı. Çünkü konu anlatımlarında arkadaşlarımızın eksik noktaları oluyordu ya da bilmedikleri atladıkları nokta oluyordu. ... Karikatürde görsel zihin daha önde olduğu için hani görsel akılda kalıcı olduğu için öyle söyleyeyim. Bu farklılıkları vardı. ... Aaa! Ne kadar tatlı falan böyle deyip ya da gözünüzde bir şekil canlanmasına sebep oluyor. O ortamı hayal etmenizi. ... Bize yine az önce ifade ettiğim gibi hani bakış açımızı yansıtmaları. Çünkü bir fen öğrencisi ya da fen öğretmen adayı ya da fenci sorularla hani etrafına bakmalı ve görmeli. Bu şekilde irdelemeli.... İleride konu anlatımı yaparken çocukların gözünden dünyaya bakmamızı sebep olur ya da şu hep bahsettiğimiz günlük hayatla bağdaştırma aslında karikatürün bize yaptırdığı en çok oydu.

Kavram karikatürü destekli yürütülen ders ile ilgili yukarı yapılan açıklamalar incelendiğinde öğretmen adayları bu derse daha aktif katılım sağlayabildikleri ve görsel olarak zengin olduğu için daha "akılda kalıcı" bir ders olarak ifade ettikleri görülmektedir.

Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin öğrenmeye katkıları hakkındaki görüşlerin çok çeşitli başlıklar altında toplandığı Şekil.15'de görülmektedir. Bu görüşlerin sayısı ilişkin bulgular Grafik 2'de verilmiştir.



Grafik 2. Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin öğrenmeye katkıları hakkındaki düşünceler

Grafik 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğu (Ö₁, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₆) kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmektedir. Bununla ilgili verilen bazı yanıtlar ise şu şekildedir:

Ö₁: ... Aynı şeyi söylüyoruz aslında kalıcı olur.

Ö₃: Sınıf ortamında yapıldığı gibi mesela herkesin fikri alınıyor ve bu fikir neden bunu söylediği geçmişte bir yaşantısı var mı veya da bir tecrübesi var mı görmüş mü? Daha önceki derslerinde olsun bir deneyler yapılmış mı, gözlemlenmiş mi? Hayatında bir şey geçmiş mi? Onlar yani etkiler. Mesela yani karşımdaki kişi bir şey anlatsın, başından geçen bir olayı o benim aklımda kalır, canlanır. Ya da farklı bir bakış açısıyla hani bir yöntem bulsun veya da kendince bir nasıl söyleyeyim bir denklem bulsun veya kendi açısından bir şeyi değerlendirsin bana da söylesin. Hımm... Ben böyleydim ama arkadaşım da böyle yapmış. Onun dediğiyle de aklımda tutabilirim ben onu. Bu derste bunu söylemişti diyebilirim. ... kan gruplarında (-), (+)'ya verir tarzında biz ders çalışırken bir hoca öyle söylemişti. Biz ondan yola çıkarak ben o kutucuğu işaretledim ama yanlışmış. Bu bana bir ders oldu. Benim aklımda daha fazla kaldı. ... Yanılığımı giderdi. En azından hani nerde yanlış yaptım, neyimin yanlış olduğunu gördüm. Sonucu belli olduğu için, gözle görülebilir olduğu için bir daha ben o yanlışımı yapmamaya gayret gösteririm. Bir daha yapmam yani doğrusunu öğrenmiş olurum.

Ö₄: Mesela bir deney olarak şunu söyleyeyim. Aklıma ilk o geldi. Mesela asit yağmurları. Asit yağmurları deneyinde o anki o bitki işte o anki şeyi düşünemiyoruz. Orda mesela bir olayı yaşıyor, biliyor, anlatıyor. Bunu anlatınca hani daha çok etkili oluyor. İnsanın daha çok aklında kalıyor. ... Karikatürler zihinde canlandırmayı sağlıyor. ... Kalıcı bir öğrenmeyi sağlayabilir.

Ö₅: İşte dediğim gibi başta ne biliyorum ne öğrendim yapıyoruz ya o yüzden geri dönüt sağlayabiliyor düşündüklerimizle. Düşündüğümüzden sonra öğrendiğimiz konuyla ikisinin arasında bir bağdaştırma, bir transfer.

A: O bağdaştırmayı yaptığın zaman sana bunun kazancı ne oluyor?

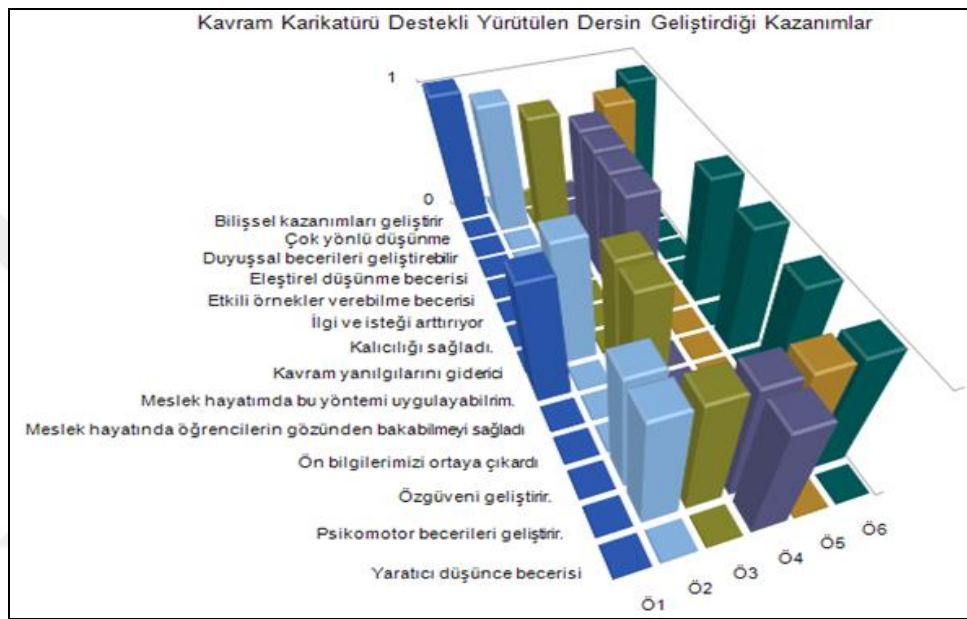
Ö₅: Kalıcı oluyor. Daha doğru bilgiyi öğrenmiş oluyorum. Etkili oluyor yani.

Ö₆: Yani şu an finaller başlıyor en basitinden ben fizik laboratuvarındayım şimdi kimya laboratuvarına geçeceğim. Diğer arkadaşlarla konuştuğumda "Notlar nerede?", "Nereden bulacağız?" falan denildiğinde bu ders noktasında notlar olmasa da çok sıkıntı yaşamayacağımı düşünüyorum. Çünkü en başta söylediğim gibi görsele çok önem veriyorum ve buradaki görsellik oradaki çocukların irdelediği sorular, zaten bizim derslerimizle alakalı bir durumdu ve hani en kötü ihtimalle cevapları ararken o çocukların sorularına yönelik verdiğimiz cevaplardan yola çıkarak sınavı daha rahat geçireceğimi düşünüyorum. Ama diğer derslerde böyle bir karikatür olayı olmadığı için hani not konusunda hocanın söylediklerini belli bir noktadan evet ezberleyeceğim. Sonra da finale gireceğim, çıkacağım ve bendeki bilgi kalıcı olmayacak. Kalıcılığı çok önemli öğrenme noktasında hani.

Yukarıda yapılan detaylı açıklamalar değerlendirildiğinde özellikle bu dersin diğer derslere göre daha kalıcı bir ders olduğunu ifade eden Ö₁, Ö₃, Ö₆ öğretmenlerinin, bu dersin öğrenmeye olan katkılarına da " kalıcı öğrenmeyi sağladı şeklinde cevap verdikleri görülmektedir. Dolayısıyla Grafik 1 ve Grafik 2'den elde edilen veriler ve yapılan detaylı açıklamalar, öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin hem diğer derslerden farkını

ifade ederken hem de öğrenmeye katkılarını değerlendirirken özellikle "kalıcı öğrenme sağladı" düşüncesinde birleştikleri göstermektedir.

Şekil 15 incelendiğinde öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin geliştirdiği kazanımlarla birbirinden farklı pek çok düşüncenin olduğu görülmektedir. Öğretmen adayların bu konu ile ilgili düşünce sayısını gösteren bulgular, Grafik 3'te sunulmuştur.



Grafik 3. Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin geliştirdiği kazanımlarla ilgili düşünceler

Grafik 3'e göre öğretmen adayları kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen bu dersin en fazla (Ö₂, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₆) psikomotor becerileri geliştirdiğini ifade etmektedirler. En fazla söylenen (Ö₁, Ö₃, Ö₆) diğer bir cevabın ise "...meslek hayatında bu yöntemi uygulayabilirim." olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları tarafından çoğunlukla verilen bu iki yanıtın her ikisini birden ifade eden Ö₃ ve Ö₆ öğretmenlerinin cevapları şu şekildedir:

Ö₃: Psikomotora olabilir. Çünkü psikomotora deney yaparız hani biz kendimiz yapıyoruz ya el becerimiz daha iyi gelişir. ... Mesela, aman yaptığı deneyi bende deneyeyim ya da bu deneyde bunları kullanmış bende farklı bir malzeme kullansam mesela limon kullanacağı yere sirke kullanayım aynı olacak mı tarzında. ... Mesela bazılarında ipucu olabilir. İleride ders anlatmada ışık olabilir. Ben şöyle anlatırım veya da böyle anlatırım. Bu yöntem iyiydi gibi. Şu derste hocamız bu etkinlikten yararlandı bu yöntemi karikatürü kullandı.

Ö₆: Hani psikomotor özellikle benim dikkatimi çekti. Hani orda psikomotor daha öndeydi hani bence. Çünkü tepki vermemiz ya da o olayı izlememiz. ... Bir öğretmen adayı olarak da az önce bahsettiğim gibi hani ilerde bir şey yaptığımda kesinlikle bende bunu uygulayacağım deyip hani çocukların daha çok dikkatini çekmesini sağlayacak ya da sunuqlarımda konu anlatımlarımda bana faydasının olacağını düşünüyorum ya da ilerde bende yüksek lisans düşündüğümde... tekrar bunu uygulayabilirim.

Öğretmen adaylarının yedinci alt problem kapsamında belirlenen temalar hakkındaki yanıtları değerlendirildiğinde öne çıkan bulgulardan yukarıda bahsedilmiştir. Bu bulgular ışığında kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütölen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin öğretmen adaylarının kendi öğrenmeleri üzerindeki öne çıkan düşüncelerle ilgili verilen diğör bazı yanıtlar ise şu şekilde özetlenmiştir:

Ö₂: Bu ders için konuşacak olursak bunda en başta dediğim gibi aktif olunca insanların genelinde hani bizim sınıfımızda bu tarz dikkatimizi çektiği için sürekli aktif oluyor. Eğlenceli oluyor, daha çok katılmak istiyorlar ve ister istemez eksik yönlerimizi de kapatmış oluyoruz. ...Bir de hocam orda birden fazla fikir var ya sınıfta mesela farklı görüşte insanlar var ve hepsi farklı bir görüşü şey yapıyor ve ister istemez sen fikrini söylediğin için kendine bir özgüvenin gelebiliyor....Şimdi hani deney yapıyorsak zaten psikomotor var. Psikomotorda en temel zaten fende deneylerdir. Yaparak yaşayarak öğrenme mantığı altında o hani bu etkinlikte de biz üç tane fikrini söylüyor ama biz aynı zamanda onun deneyini uyguluyoruz etkinliğin sonunda.

Ö₅: Başta ders süreci boyunca etkin oluyoruz. Çünkü ilk başta kendi düşüncemizi yazdığımız bölüm var, sonra açıklama bölümü var, daha sonra deney bölümü var. Hani bunların için hep aktif bir şekilde ilerliyor dersi. ... Öğrenmeye... . İşte merak duygusu uyandırıyor. ... Kavram kargaşasını giderememişim ama orada karakterler söyleyip çelişki yaşadıklarında arkadaşlarımız bu sefer tartışma ortamı oldu ve daha kalıcı olduğuna inanıyor arkadaşlar hani. Çünkü bunun sınıfta şakası bile yapıldı siz karakteriyle birlikte. ... Bence ilk önce duyuşsal kazandırır. ... Eee... duyuşsaldaki hani yaptığımız deneylerin bir çoğu hani zaten çevremizle ilgili olduğu için biraz hani dikkat ediyoruz ve önemli olduğunu anlıyoruz. ... Psikomotor zaten deney yapıyoruz. O yönden kazandırıyor.

Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütölen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin diğör derslerden farkı, öğrenmeye katkısı ve geliştirdiği kazanımlar başlıklarında sunulan bulgular öğretmen adaylarının yukarıdaki ifadelerine göre genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adayları kavram karikatürü destekli fen öğretimi laboratuvarı dersinin kendi öğrenmeleri üzerine bilişsel, duyuşsal, psikomotor olarak pek çok olumlu etkileri olduğunu ifade etmişlerdir. Özellikle de bu alanlarda kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Bu durum öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütölen bu dersin kendilerine bütünsel olarak pek çok katkı sağladığını düşündüğünü göstermektedir. Ancak öğretmen adayları bu dersin kendilerini farklı malzemeler kullanarak deney yapmaya istekli hale getirdiğini ve deney yapma becerisini psikomotor beceriler kapsamında değerlendirdikleri için "*psikomotor becerileri geliştirir.*" yanıtı daha ön plana çıkmıştır.

V. BÖLÜM

5. TARTIŞMA

Araştırmmanın bu kısmında kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin 3. sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı düzeylerine ve üst biliş becerilerine etkileri değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bu ders kapsamında yapılan öğretim ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilerek araştırmadan elde edilen bulgular ilgili literatüre dayalı olarak tartışılmıştır.

5.1. Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Deney ve kontrol grubu Akademik Başarı ön test bulguları incelendiğinde, deney grubu öğretmen adaylarının en fazla yanlış yaptığı maddeler sırasıyla; hücre zarından madde geçişi, hücresel solunum ve duyu organları (burun) konuları ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğretmen adayları tarafından Akademik Başarı ön testinde en fazla yanlış yapılan maddelerin ise sırasıyla fotosentez, hücre zarından madde geçişi ile ilgili olduğu görülmüştür. Birbirinden farklı öğretim süreçleri geçiren deney ve kontrol grubunun son test verileri incelendiğinde, her iki grupta da ön testte bahsi geçen maddelerin yanlış cevaplanma yüzdeleri azalmıştır. Ancak hücre zarından madde geçişi, hücresel solunum, duyu organları ve fotosentez ile ilgili maddelerin yanlış cevaplanma yüzdeleri azalsa bile bu konulardaki bahsi geçen maddeleri öğretmen adaylarının son testte %50'den fazlasının yanlış cevapladığı tespit edilmiştir. Bu nedenle öğretmen adaylarının bu konularda kavram yanlışlarının olduğu ve öğrenme zorluğu yaşadığı görülmektedir. Literatürde de bahsi geçen konuların öğreniminin zor olduğu ve bu konularda çoğunlukla kavram yanlışlarının yaşandığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Çapa, 2000; Çokadar, 2012; Güneş ve Güneş, 2005; Güneş, Şener Dilek, Hoplan ve Güneş, 2012; Harman, 2014; Konuk ve Kılıç, 2002; Tekkaya ve Balcı, 2003). Güneş ve Güneş (2005) tarafından ilköğretim 7. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin biyoloji konularını anlama zorlukları ve nedenlerini incelemek amacıyla yapılan iki yıllık bir süreci kapsayan çalışmada solunum ve fotosentez konusunun öğrenciler tarafından zor anlaşılan konulardan biri olduğu tespit edilmiştir. Çapa (2000) tarafından 9. sınıf öğrencileri ve lise öğretmenleri ile yapılan bir başka çalışmada ise öğrencilerin fotosentez ve solunum konularında 67 adet farklı kavram yanlışına sahip olduğu görülmüştür. Harman'ın (2014) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre zarından madde geçişi konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını TGA yöntemini kullanarak tespit etmek amacıyla

çalışma deneysel araştırma desenlerinden kontrol grupsuz son test yöntemi ile yürütülmüştür. Bu çalışmada amaç ilgili konu hakkındaki kavram yanlışlarını TGA yöntemi ile tespit etmek olduğu için çalışmada tahmin, gözlem, açıklama ve tartışma bölümlerinden oluşan ve bu bölümlerde çeşitli soruların yer aldığı bir ölçme aracı kullanılmıştır. Hazırlanan bu ölçme aracı 89 fen bilgisi öğretmeni adayına uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğretmen adayları TGA yöntemini kullanarak uygulamalı şekilde hücre zarından madde geçişi konusu ile ilgili pek çok kavram yanlışlarının olduğunu farkına vararak, düzeltme imkânı bulmuşlardır.

Son test verileri incelendiğinde ise her iki grupta da boşaltım konusu ile ilgili olan aynı maddenin en fazla yanlış yapılan tek madde olduğu görülmektedir. Boşaltım sistemi ile ilgili maddenin yanlış yapılmasının sebepleri ile ilgili olarak, ön bilgilerinde yer alan kavram yanlışları, boşaltım sistemi konusundaki kavramların soyut olması, sisteminin işleyişini karmaşık bir hale gelmesine, konunun anlaşılmasına ve öğrenme güçlükleri yaşanmasına neden olduğu söylenebilir. Nitekim literatürde bu bulgular ile paralellik gösteren çalışmalar vardır. Öğrencilerin biyoloji öğrenme güçlükleri ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda boşaltım sistemi konusunun zor öğrenilen bir konu olduğu ifade edilmiş olup, bu konuda Bahar, Johnstone ve Hansell'in (1999) yapmış olduğu bir çalışmada "Boşaltım Sistemi" konusunun zorluk indeksinin "5,3", Bahar (2001) tarafından yapılan diğer bir çalışma ise zorluk indeksinin "18,7" olduğu ifade edilmiştir (aktaran: Özatlı ve Bahar, 2010). Özatlı (2006) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada öğrencilerin biyoloji derslerinde zor olarak algıladıkları konuların tespiti ve boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma üç aşamada gerçekleştirilmiş olup araştırmanın ilk aşamasında ülkemizdeki lise Biyoloji programında öğrencilerin zor olarak algıladıkları konuların tespiti yapılmıştır. Bu aşamada Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesini ve Fen Edebiyat Fakültesindeki 832 üniversite 1. sınıf öğrencisine biyoloji konu zorluk indeksi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğrenciler tarafından 52 konudan 23 tanesinin zorluk indeksi %20 ve üzeri olarak bulunmuş olup bu konulardan birisi zorluk indeksinin %24,58 olduğu "Boşaltım ve böbreğin fonksiyonları" konusudur. Ayrıca araştırmanın devamında bu konuyu zor bulan farklı bölümlerdeki 20 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan bu görüşmeler sonucunda öğrenciler konunun anlaşılmasında ders esnasında görsel materyaller kullanılmaması, deney yapılmaması, dersin sıklıkla düz anlatıma dayalı olarak anlatılması, biyoloji dersinin soyut, sözel, ezbere dayalı olması, "Boşaltım sistemi" konusunun karışık gelmesi ve derse aktif katılım sağlayamadıkları, gibi sebeplerden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının bu konuları

anlamakta zorlanmalarının sebebi olarak ilköğretimde ve ortaöğretimde öğretilen temel biyoloji konularının kitap, tahta kullanılarak, deney yapılmadan, düz anlatıma dayalı olarak anlatılmasından dolayı anlamlı öğrenmenin gerçekleşmemesinden kaynaklanabileceği ve bu dönemlerde oluşan kavram yanlışlarının üniversite öğrenimini etkilediği belirtilmektedir (Güneş ve Güneş, 2005; Yaman ve Soran, 2000'den aktaran: Güneş ve Güneş, 2005; Lewis ve Wood-Robinson, 1998). Ayrıca boşaltım sistemi ile ilgili maddenin grafik okuma ve yorumlama becerisine dayanması, çok fazla yanlış cevaplamaının ardındaki diğer sebeplerden birisi olabilir. İlgili literatüre bakıldığında öğretimin farklı kademelerinde grafik okuma ve yorumlama becerisinin yetersiz olduğunu gösteren pek çok çalışma mevcuttur (Beler, 2009; Bowen, Roth ve McGinn, 1999; Demirci ve Uyanık, 2009; Sülün ve Kozcu, 2005; Taşdemir, Demirbaş ve Bozdoğan, 2005; Yayla ve Özsevgeç, 2015). Bilimsel süreç becerileri, basit düzeydeki becerilerden oluşan "temel süreç becerileri" ve ileri düzey süreç becerileri kapsayan "birleştirilmiş süreç becerileri" (nedensel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri) olmak üzere iki başlıkta incelenmektedir (Lloyd, Braund, Crebbin ve Phipps, 2000). Pek çok karmaşık veriyi özetleyerek sunan görsel bir sunum aracı olan grafikler, temel süreç becerilerinden (veri kaydetme, iletişim kurma vb.) birleştirilmiş süreç becerilerine (verileri yorumlama vb.) kadar bilimsel süreç becerilerinin her basamağında yer almaktadır. Temel süreç becerilerinin gelişimi, birleştirilmiş süreç becerilerinin gelişimine zemin hazırlar. Dolayısıyla grafik okuma becerisine dayalı bu maddenin öğretmen adayları tarafından çok fazla yanlış cevaplanmasının nedeni önceki öğretim kademelerinde bu becerilerin yeteri kadar gelişmemesinden kaynaklanabilir. Konu ile ilgili yapılan pek çok araştırmada grafik okuma ve yorumlama becerilerinin gelişimi için grafikler ile ilgili kazanımların her öğretim düzeyinde bulunması ve farklı disiplinlerle işbirliği içerisinde olunması gerektiğine dikkat çekilmiştir (Gültekin, 2009; Karaca, 2010; Yayla ve Özsevgeç, 2015).

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı son test bulgularına göre; akademik başarı düzeyleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Böyle bir durumun oluşması, öğretim süresinin 4 hafta ile sınırlı olması, her iki grupta da öğretim sırasında öğrencilerin aktif olması ve deney grubundaki öğrencilerin kavram karikatürü destekli öğretim ile ilk defa tanışmasından kaynaklanabilir. Nitekim deney grubundaki öğretmen adayları ile yapılan mülakatta öğretmen adaylarının hepsi daha önceki öğrenim süreçlerinde kavram karikatürleriyle hiç karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Literatürde bu bulgular ile paralellik gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Baysarı, 2007; Demircioğlu, Yılmaz ve Demircioğlu, 2016; Çiçek, 2011; Göksu, 2012; Sayın, 2015). Balım, İnel ve Evrekli (2008)

tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinde kavram karikatürü kullanımının, akademik başarı ve sorgulayıcı öğrenme becerisi algıları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Her iki grupta da 4 hafta (12 ders saati) boyunca derslerde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı 7E öğrenme modeli temele alınarak hazırlanan ders planlarına göre etkinliklerle öğretim yapılmıştır. Ancak deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak kavram karikatürleri kullanılmıştır. Öğretim süreci sonunda deney grubu ve kontrol grubunun akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamazken, sorgulayıcı öğrenme becerisi algısı açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Sayın'ın (2015) çalışmasında ilköğretim fen ve teknoloji dersi 7. sınıf "Işık" ünitesinin öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerinin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve motivasyonları üzerine etkisi araştırılmıştır. Yarı deneysel yöntem ile yürütülen bu çalışmada 20 ders saati deney grubuna kavram karikatürü destekli öğretim yapılırken, kontrol grubunda dersler mevcut öğretim programının öğretim strateji, yöntem ve teknikleri dikkate alınarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve fene yönelik motivasyonlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön test bulgularına göre grupların arasında öğretim öncesinde anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Ancak öğretim süreci sonunda akademik başarı son test bulgularına göre aritmetik ortalamaların yükseldiği tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında yapılan öğretimlerden sonra başarının yükselmesi her iki gruptaki öğretimde de öğrenci merkezli aktivitelere yer verilmesine bağlanabilir. Literatür incelendiğinde öğrenci merkezli aktivitelerin akademik başarıyı yükselttiğini gösteren pek çok çalışma görmek mümkündür (Arslan, 2016; Deniz, 2005; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004; Gömleksiz ve Biçer, 2012; Kara Yılmaz, 2017; Korkut, 2006; Şahin, Cerrah, Saka ve Şahin, 2004; Telli, Yıldırım, Şensoy ve Yalçın, 2004; Tokcan ve Alkan, 2013). Nitekim Deniz (2005) tarafından yapılan bir çalışmada öğrenci merkezli fen bilgisi eğitiminin öğrenci başarılarına etkisi incelenmiştir. Yapılan yarı deneysel çalışmada 25'er kişilik ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturularak, deney grubuna öğrenci merkezli öğretim yöntemleri ile öğretim yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilere öğretmen merkezli yöntemlerle öğretim yapılmıştır. Süreç sonunda elde edilen veriler ışığında öğrenci merkezli fen bilgisi eğitiminin klâsik yöntemlere göre daha verimli olduğu görülmüştür. Arslan'ın (2016) çalışmasında işbirlikli öğrenme modelinin fen öğretimi laboratuvarı uygulamaları dersinde

akademik başarı, kalıcılık ve tutuma etkisi araştırılmıştır. Deney grubu öğretmen adaylarına işbirlikli öğrenme modeli öğrenci takımları başarı yöntemi ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak değerlendirilen işbirlikli öğrenme modelinin geleneksel öğretim yöntemine göre fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırmada, edindikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamada ve tutumları üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Gruplar arasında öğretim öncesinde akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olmasa da deney grubunun ön test aritmetik ortalaması kontrol grubuna göre daha düşük olması dikkat çekici bir bulgudur. Çünkü öğretim süreci sonunda grupların akademik başarı son test aritmetik ortalamaları incelendiğinde deney grubu aritmetik ortalamasının kontrol grubu aritmetik ortalamasında daha fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla öğretim süreci sonunda deney grubunun akademik başarı aritmetik ortalamasının daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Bu durumun oluşmasında kontrol grubundaki öğretmen adaylarının alıştığı türden öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerle öğretimin yapmalarından kaynaklanabilir. Deney grubunda öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli öğretim ile ilk defa bu derste tanışmış olmaları ve 4 haftalık süre zarfında bir alışma dönemi geçirmeleri akademik başarının hızlı ve daha çok artmasında sınırlandırıcı bir etmen oluşturmasına rağmen, deney grubu öğretmen adaylarının aritmetik ortalamalarında bir artış gözlenmiştir.

5.2. Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Etkinlik Ölçeğinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Yapılan analizlere göre, öğretim süreci öncesinde üst biliş beceri düzeyi bakımından istatistiksel anlamda aralarında anlamlı bir farklılık bulunmayan deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarında kavram karikatürü destekli öğretim sonunda üst biliş beceri düzeyi bakımından anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Bu durumun sebeplerini değerlendirebilmek için üst biliş ön test ve son test aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu öğretmen adayları aritmetik ortalamalarındaki artışın daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla kavram karikatürü destekli öğretimin daha uzun süreli olması halinde deney grubu öğretmen adaylarının pek çok beceriyi (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler vb.) içerisine alan üst biliş becerilerindeki bu artışın daha fazla olabileceği söylenebilir. Nitekim yapılan mülakatta öğretmen adayları da kavram karikatürü destekli fen öğretimi laboratuvarı dersinin kendi öğrenmeleri üzerine bilişsel, duyuşsal, psikomotor olarak pek çok olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir. İlgili literatür incelendiğinde Balım, Evrekli, Kaçar, Ormancı ve Türkoğuz (2014) tarafından yapılan bir çalışma ortaokul 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Madde ve Isı" ünitesine yönelik geliştirilen

kavram karikatürü örneklerini sunmak ve yapılan uygulamalar sonucunda kavram karikatürleri hakkında öğrenci-öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Yapılan bu çalışma kapsamında öğretmenlere öncelikle "Madde ve Isı" ünitesine yönelik hazırlanan kavram karikatürleri tanıtılarak nasıl uygulanması gerektiği hakkında bilgiler verilmiş, kavram karikatürlerini kendi sınıflarında uygulamaları istenmiştir. Uygulama sonrasında uygulamayı yapan öğretmen ve öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler kavram karikatürlerinin kendi görüşlerine yönelik farkındalık sahibi olmalarına, kendi öğrenmelerini değerlendirmelerine, fen kavramlarını daha iyi anlamalarına, konu/kavram hakkında alternatif görüşler sunabilmelerine, günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine imkân sağladığını ve bilgilerin yapılandırılmasında kılavuzluk ettiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler ise kavram karikatürlerinin; tartışma/fikir yürütme ortamının oluşturulmasında, öğrencileri düşündürmesi, öğrencilerin kendi yanlışlarını görmelerini sağlaması, soyut bilgileri somutlaştırmasına katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde kavram karikatürlerinin derslerde etkin ve verimli bir şekilde kullanılması bireylerin kendilerini değerlendirme, öğrenmelerini kontrol etmesine katkı sağlayacağı söylenebilir. Reeve ve Brown (1985) tarafından bireylerin kendi bilişsel süreçlerini yönlendirebilme ve kontrol edebilme yeterliliği üst biliş olarak tanımlanmıştır. Yapılan literatür taramasında kavram karikatürlerinin üst biliş becerilerine etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak üst biliş becerileri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde üst düzey üst biliş becerilerine sahip bireylerin, kendi bilgilerini ve düşüncelerini kontrol edebilmeleri için öğrenecekleri konuya motive olmaları, dikkatlerini yoğunlaştırmaları, tutum geliştirmeleri gerektiği belirtilmektedir (Demirci, 2016). Dolayısıyla motivasyon, tutum vb. kavramlar üst biliş becerilerini etkileyen kavramlardır. Ayrıca Zoller (1993, 1995, 1997, 2000) tarafından yapılan çalışmalarda bilişsel beceriler, Bloom Taksonomisine göre değerlendirilmiş olup üst biliş becerilerin; eleştirel ve sistemli düşünme, soru sorma, problem çözme, analiz etme ve değerlendirme, sentez yapabilmek ve karar verme gibi yetenekleri kapsadığı belirtilmiştir (aktaran: Aydın ve Yılmaz, 2010). Öte yandan ulusal araştırma konseyi K-8 öğretmenlerine fen öğretiminde üst bilişsel yönlendirilmeli öğrenmenin kullanımını; öğretmelerin, öğrencilerin başlangıçtaki fen düşüncelerinden haberdar olmalarına, tahmin etmeleri, öngörü sebeplerini açıklaması, fikirlerini başkalarıyla tartışması ve karşılaştırmasına yardımcı olması bakımından önermektedir (Duschl, Schweingruber ve Shouse, 2007). Kavram karikatürleri ile ilgili olarak, Keogh ve Naylor (1999) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise; kavram karikatürlerini, öğrencilerin bilimsel düşüncelerini birbirleriyle karşılaştırmasını sağlamak

amacıyla bir strateji olarak önermektedir. Bu nedenle öğrencilerin üst biliş becerilerini araştırma sorgulama, mantıksal düşünme becerileri, motivasyon, tutum, öz yeterlilik kaygı vb. özellikler etkileyebilir. Nitekim literatürde de kavram karikatürlerinin üst biliş becerilerini etkileyen tutum, motivasyon, öz yeterlilik, kaygı, duyuşsal ve bilişsel özellikler üzerindeki etkileri inceleyen çalışmalar mevcuttur (Baysarı, 2007; Evrekli, İnel ve Balım, 2011; Gölgeli, 2012; Gül, Özay Köse ve Konu, 2014; İnel ve Balım, 2011; Kaptan ve İzgi, 2014; Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2009; Şengül, 2011; Şengül ve Aydın, 2013; Taşkın, 2014; Yılmaz, 2013; Yolcu, 2013). Bu çalışmalardan bazıları bu araştırmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Baysarı (2007) tarafından kavram karikatürlerinin kavram yanlışlıklarını giderme, fen başarısı ve fen bilimlerine yönelik tutum üzerine etkileri inceleme amaçlı gerçekleştirilen deneysel çalışmada kavram karikatürlerinin akademik başarı ve tutum üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı tespit edilse de akademik başarı, tutum puan ortalamalarının artmasını sağladığı kavram yanlışlıklarını gidermede olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Bu durumun oluşması araştırmacı tarafından araştırmanın 2 hafta gibi kısa bir süre ile sınırlanmasından kaynaklanabileceği şeklinde ifade edilmiştir. Evrekli vd. (2011) tarafından yapılan diğer bir çalışmada fen öğretiminde kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının akademik başarı, motivasyon, tutum ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımı öğrencilerin akademik başarı ve motivasyon düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluştururken, tutum ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinde anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Bu araştırmada kontrol grubunun olmaması tutum ve sorgulayıcı öğrenme becerilerindeki gelişimin daha detaylı olarak incelenmesini sınırlandırmıştır. Ancak tutum ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı son test puanlarının ön test puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yolcu'nun (2013) yapmış olduğu çalışmada fen öğretiminde kavram karikatürleri tekniğinin yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanılmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada kavram karikatürü tekniği öğrencilerin akademik başarı ve tutum üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu, mantıksal düşünme becerileri puanlarını arttırdığını ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Bu durum araştırmacı tarafından mantıksal düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılığın oluşması için daha uzun sürelerde kavram karikatürü tekniğinin kullanılması gerektirdiği şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca Case ve Gunstone (2002) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerde üst biliş becerilerinin gelişmesinin zaman alıcı olduğuna, öğrenci ve öğretmenlerin bu konuda çaba harcamaları gerektiğine dikkat çekilmektedir. Yapılan bu çalışmaların sonuçlarından

hareketle üst biliş becerilerinin pek çok beceriyi içerisine alan kapsamlı bir yapısı olmasından dolayı üst biliş becerilerini geliştirmek için gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin kavram karikatürlerinin yapısını ve uygulanış şeklini tanıması ve alışması için uzun süreli bir öğretim sürecinin olması gerekmektedir.

5.3. Öğretmen Adaylarının Yapılan Kavram Karikatürü Destekli TGA Öğretim Yöntemiyle Yürütülen Ders ile İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Araştırmanın nitel boyutunda öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin kendi öğrenmeleri üzerine etkisi hakkındaki düşünceleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğu kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen bu dersin diğer derslere göre daha akılda kalıcı olduğu belirterek, öğrenmeye olan katkılarını "*Kalıcı öğrenmeyi ve kavram yanlışlarını gidermeyi sağlar.*" şeklinde ifade etmişlerdir. Fen eğitiminde kavram karikatürü ile ilgili yapılan literatürdeki bazı araştırmaların sonuçları, çalışmadaki bu bulgu ile paralellik göstermektedir (Atasoy vd., 2013; Balım, İnel, Evrekli ve Kesercioğlu, 2008; Saka, Akdeniz, Bayrak ve Asilsoy, 2006'dan aktaran: Balım, Ormanlı, Evrekli Kaçar ve Türkoğuz, 2016; Demirel ve Aslan, 2014; Ekici vd., 2007; Kabapınar, 2005; Kılıç ve Kazanç, 2014; Özmen vd., 2012; Taşlıdere, 2013; Taşlıdere, 2014). Kılıç ve Kazanç'ın (2014) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları "Özel Öğretim Yöntemleri- II" dersinde kavram karikatürleri hakkında 3 haftalık teorik bir eğitim alarak daha sonra "Okul Deneyimi" dersi kapsamında çeşitli ortaokullarda işledikleri fen bilimleri derslerinin farklı aşamalarında kendi hazırladıkları kavram karikatürlerini uygulamışlardır. 5 haftalık uygulama sonucunda öğretmen adayları ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda kavram karikatürlerinin özellikle öğrenme güçlüklerini (alternatif kavram, kavram yanlışlığı, kısmi kavrama vb.) belirleme ile gidermede etkili olduğunu ve en çok dersin bu aşamasında kullandıklarını ifade etmişlerdir. Özmen vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada ise kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş laboratuvar etkinliklerinin ortaokul 8. sınıf asit baz konusunun öğretiminde etkililiği araştırılmıştır. Çalışmada deney grubu öğrencilerine kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş laboratuvar etkinlikleri ile kontrol grubu öğrencilerine laboratuvar aktivitelerine dayalı öğretim yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak geliştirilen başarı testi oluşturulurken öğrencilerle ön görüşmeler yapılarak tespit edilen kavram yanlışları başarı testine dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş laboratuvar etkinlikleri ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ile laboratuvar aktivitelerine dayalı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu

görülmüştür. Ayrıca kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş laboratuvar etkinliklerinin asit baz konusuyla ilgili kavram yanlışlarını gidermede daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla yürütülen tez çalışmasından elde edilen bulgular ve bahsi geçen literatürdeki çalışmaların sonuçlarından hareketle kavram karikatürü destekli öğretimin öğretmen adaylarının bilişsel gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir. Nitekim çalışmanın nicel boyutunda da kavram karikatürü destekli TGA uygulamaları öğretim yapılan deney grubunun hem akademik başarı, hem de üst biliş beceri düzeyi aritmetik ortalamalarındaki artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu sonucu, bu bulguyu desteklemektedir.

Öğretmen adaylarına bu alt problem kapsamında fen öğretimi laboratuvarı dersinde karikatürlerden yararlanılması kendilerine neler kazandırabileceği sorulmuştur. Çoğu öğretmen adayı kavram karikatürü destekli fen öğretiminin psikomotor becerileri geliştirdiğini ve meslek hayatlarında bu yöntemi kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Psikomotor becerileri geliştirdiğini ifade eden pek çok öğretmen adayı bu durum ile ilgili kavram karikatürlerindeki senaryo durumunun deney yapmaya ilgi uyandırdığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının kavram karikatürlerinin ilgi uyandırarak psikomotor becerileri geliştirdiğini düşünmesi ve bu yöntemi meslek hayatlarında kullanabileceklerini ifade etmeleri öğretmen adaylarına fen öğretiminde kavram karikatürünü kullanımına yönelik olumlu bir tutum kazandırdığını ve duyuşsal bir gelişim oluşturduğunu göstermektedir. Keogh ve Naylor (1999) tarafından İngiltere'de yapılan "*Kavram Karikatürü Kullanılarak Oluşturmacı Bir Ölçme*" adlı çalışmanın sonuçları yürütülen bu tez çalışmasının bulgularını destekler niteliktedir. Keogh ve Naylor'ın (1999) çalışmasında eğitimlerinde kavram karikatürlerinin kullanılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ilk görev yıllarında veya onlarla yapılan farklı çalışmalarda kavram karikatürlerinin, sahip oldukları negatif tutumun azalmasında, bilimsel alt yapılarının yeniden düzenlenmesinde ve sınıftaki öğrenme- öğretim ortamı, ölçme değerlendirme yaklaşımları için pek çok olumlu katkıları olduğunu göstermektedir.

YÖK (2007) fen bilgisi öğretmenliği lisans programına göre fen öğretimi laboratuvarı uygulamaları I ve II derslerinin öğretmen adaylarının konuların kazanımlarına göre öğretim yöntem ve teknikleri seçebilme, uygulayabilme becerilerini geliştirmesini beklenmektedir. Yapılan bu çalışma ile öğretmen adaylarının bu yöntemi meslek hayatlarında kullanabileceklerini ifade etmeleri ile bu dersin amacına ulaştığı düşünülebilir.

Çalışmanın nitel bulguları genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adayları kavram karikatürü destekli fen öğretimi laboratuvarı dersinin bütünsel bir gelişim (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor) sağladığını düşünmektedirler. Araştırmanın nicel bulguları ve

literatürdeki kavram karikatürleri ile ilgili yapılan pek çok çalışma bu bulguyu destekler niteliktedir (Balım, Ormancı, Evrekli, Kaçar ve Türkoğuz, 2016; Çelik, 2016; Dereli, 2008; Durmaz, 2007; Eroğlu, 2010; Kaptan ve İzgi, 2014; Özüredi, 2009; Taşkın, 2014; Yıldız, 2008).



VI. BÖLÜM

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar ve araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen öneriler yer almaktadır.

6.1. Sonuçlar

Kavram karikatürü destekli fen öğretimi laboratuvarı dersinin 3. Sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının üst biliş beceri ve akademik başarı düzeylerine etkisini ve bu ders kapsamında yapılan kavram karikatürü destekli öğretim ile ilgili 3. Sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine dair araştırma sonuçları aşağıdaki gibi sunulmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının akademik başarı testine ait ön test verileri incelendiğinde yapılan analiz sonucuna göre gruplar arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Deney grubu öğretmen adaylarının hücre zarından madde geçişi, hücresel solunum ve duyu organları konularında; kontrol grubu öğretmen adaylarının ise fotosentez ve hücre zarından madde geçişi konularındaki maddelerde daha fazla yanlış cevap verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Her iki grup öğretmen adaylarının çoğu asit yağmurları ile ilgili maddeyi doğru cevap verdiği belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarını tarafından akademik başarı ön test uygulamasında en fazla yanlış cevaplanan hücre zarından madde geçişi, hücresel solunum, duyu organları ve fotosentez ile ilgili maddelerin son testte yanlış cevaplanma oranı azalmıştır. Son test uygulamasında her ne kadar yanlış cevaplanma oranı azalsa bile öğretmen adaylarının %50'den fazlasının bu maddelere doğru cevap vermediği tespit edilmiştir.

Akademik başarı son test uygulaması doğru-yanlış cevaplama oranlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu öğretmen adayları tarafından boşaltım sistemi konusuna yönelik olan aynı maddenin en fazla oranda yanlış cevaplanmıştır. Gruplara göre en çok doğru cevaplanan maddelerin deney grubunda asit yağmurları; kontrol grubunda asit yağmurları, kan basıncı ve duyu organlarından göz konuları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yönteminin kullanıldığı deney grubu öğretmen adayları ile 5E öğretim modeline dayalı konu anlatımı gerçekleştiren kontrol grubu öğretmen adaylarının deneysel işlemler sonunda akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak akademik başarı ön testi ve son testi aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında deney

grubu aritmetik ortalamasındaki artışın kontrol grubu aritmetik ortalamasındaki artıştan daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının üst biliş beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Yani her iki grup üst biliş beceri düzeyleri bakımından birbirine benzerdir. Öğretim süreci sonunda uygulanan son test veri analizi sonucunda kavram karikatürü destekli TGA uygulamaları ile gerçekleştirilen fen öğretiminin üst biliş beceri düzeyi bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılığa neden olmadığı sonucuna varılmıştır. Fakat üst biliş ön test ve son test aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu aritmetik ortalamasındaki artışın kontrol grubu aritmetik ortalamasındaki artıştan daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın nitel boyutundan elde edilen verilere göre öğretmen adayları kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin kendi öğrenmeleri üzerindeki düşüncelerini diğer derslerden farkını, öğrenmeye katkısı ve geliştirdiği kazanımlar bağlamında değerlendirmişlerdir. Çoğu öğretmen adayı tarafından kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı-II uygulamaları dersinin diğer derslerden farkını daha akılda kalıcı bir ders olduğu, öğrenmeye olan katkısının ise kalıcı bir öğrenme sağladığı şeklinde ifade etmiştir. Dolayısıyla öğretmen adaylarını kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersini kalıcı olarak gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları-II dersinin geliştirdiği kazanımlar hakkında ise öğretmen adaylarının çoğunun daha çok psikomotor becerileri geliştirdiği yönünde görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Bu konu hakkında çoğunlukta olan bir diğer düşünce ise öğretmen adaylarının bu çalışma vesilesiyle ilk defa tanıştıkları kavram karikatürü destekli öğretimi meslek hayatlarında kullanacakları şeklindedir.

6.2. Öneriler

6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

- ❖ Fen öğretimi laboratuvarı uygulamaları dersinden beklenen öğretmen adaylarına fen kavramlarının ve akademik bilgilerin kazandırılmasının yanı sıra, fen öğretiminde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini uygulayabilme becerisini kazandırmaktır. Bu nedenle eğitim fakültelerinde bu ders kapsamında fen eğitiminde kullanılan farklı özel öğretim yöntem ve tekniklerin uygulamaları gösterilerek öğretmen adaylarının özel öğretim

yöntemleri hakkındaki bilgilerinin sadece teori de kalmayıp pratik uygulamaları da gösterilebilir.

- ❖ Yapılan literatür taraması ve yürütülen bu tez çalışmasından elde edilen bulgular sonucunda kavram karikatürlerinin ve TGA öğretim yönteminin akademik başarıyı arttırmada ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Bu nedenle özellikle fizik, kimya ve biyoloji gibi soyut kavramların çok olduğu derslerin öğretimde sıklıkla kavram karikatürleri ve TGA öğretim yöntemi kullanılabilir.
- ❖ Bu tez çalışmasında öğretmen adaylarının kavram karikatürleri destekli TGA öğretim yöntemiyle yürütülen dersin diğer derslerden farkı ile ilgili düşüncelerin hepsinin olumlu yönde olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının bu dersi diğer derslere göre daha eğlenceli ve ilgi çekici bulmaları nedeniyle kavram karikatürlerinden sıklıkla faydalanılması öğretmen adaylarının derslere yönelik ilgi ve motivasyonunu, derse olan katılımlarını arttırabilir.

6.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

- ❖ Yapılan literatür taraması ile kavram karikatürleri ile ilgili pek çok çalışmanın ilkökul ve ortaokul seviyesinde olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların daha çok bahsi geçen öğrenim düzeylerinde gerçekleştirilmesinde, karikatürlerin yapısı gereği genellikle ilkökul ve ortaokul yaş seviyesine uygun olduğu düşünülmesi etkili olabilir. Ancak fen'e yönelik kaygının azalması ve olumlu tutumların gelişebilmesi için her yaş seviyesi ve öğretim düzeyinde kavram karikatürlerden faydalanılmalıdır. Bu nedenle öğretmen adaylarının eğitimine yönelik kavram karikatürü ile ilgili çalışmaların sayısı arttırılabilir.
- ❖ Yürütülen bu tez çalışmasında Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları- II dersi kapsamında birbirinden farklı biyoloji konularına yönelik kavram karikatürleri geliştirildiği için, konu bakımından çok kapsamlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalar için tek konuya yönelik daha ayrıntılı çalışmalar yapılabilir.
- ❖ Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin, fizik ve kimya konularına yönelik kavram karikatürleri geliştirilerek farklı değişkenler (tutum, motivasyon, vb.) üzerindeki etkileri incelenebilir.

- ❖ Öğretmen adaylarının kavram karikatürleri ile öğretime alışık olmaması ve çalışmanın 4 hafta gibi kısa bir süre zarfında gerçekleştirilmesi çok kapsamlı bir yapısı olan üst biliş becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamasına neden olmuştur. Bu nedenle ileride yapılabilecek kavram karikatürlerinin üst biliş becerilerine etkisinin inceleneceği çalışmalarda daha net sonuçların elde edilebilmesi için araştırmacılara öğretim sürecinin daha uzun tutulması ya da üst biliş becerilerinin belirli boyutları üzerine etkilerinin incelenmesi önerilebilir.
- ❖ Farklı öğretim kademelerine (ilkokul, ortaokul ve lise vb.) ve konulara yönelik kavram karikatürlerinin geliştirildiği, bu çalışmaya benzer bir uygulamanın üst biliş becerilerine etkilerinin incelendiği, karma yöntemin kullanılarak öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine yer verildiği çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Akbulut, H. İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir?: İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Akpınar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş (metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *Turkish Studies*, 6(4), 353-365.
- Aktepe, V. ve Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir bilsem örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 69-80.
- Altındağ, M. (2008). Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi öğrencilerinin yürütücü biliş becerileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arı, E. (2008). Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin genel kimya laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin başarıları bilimsel işlem becerileri ve tutumları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, A. (2016). İşbirlikli öğrenme modelinin fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinde akademik başarı, kalıcılık ve tutuma etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Atasayar Yamık, G. (2015). Fen eğitiminde kavram karikatürü uygulamasının ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin motivasyonları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Atasoy, B. (2009). Web temelli eğitim ortamlarında yansıtıcı soruların öğrencilerin biliş üstü becerilerine, başarılarına ve verimliliğine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 177-196.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aydın, G. (2015). The effects of computer-aided concept cartoons and outdoor science activities on light pollution. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(2), 142-156.
- Aydın, G. ve Özyürek, C. (2017). Işık kirliliği konusunun bilgisayar destekli kavram karikatürleriyle öğretimi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 4(2), 54-71.
- Aydın, N. ve Yılmaz, A. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 57-68.

- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30- 35.
- Azizoğlu,N. ve Uzuntiryaki,E.(2006). Kimya laboratuvarı endişe ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 55-62.
- Baki, A. ve Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Balım, A. G., İnel Ekici, D. ve Özcan, E. (2016). Concept cartoons supported problem based learning method in middle school science classrooms. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 272-284.
- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202. doi:<http://dx.doi.org/10.17051/ıo.74181> adresinden 1 Ocak 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Balım, A., G., Evrekli, E., Kaçar, S., Ormancı, Ü. ve Türkoğuz, S. (2014). Fen derslerinde kavram karikatürü kullanım örnekleri ve öğrenci- öğretmen görüşleri, 11. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Çukurova Üniversitesi Kongre Merkezi, Adana, Türkiye, 11-14 Eylül.
- Balım, A., G., İnel, D., Evrekli, E. and Kesercioğlu, T. (2008). The use of concept cartoons in constructive science and technology education: "The examples about the subject of pressure", *XIII. IOSTE Symposium the Use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development*. Kuşadası, Turkey, 21-26 September.
- Balım, A., G., Ormancı, Ü., Evrekli, E., Kaçar, S., ve Türkoğuz, S. (2016). Fen derslerinde kavram karikatürü kullanım örnekleri ve kavram karikatürlerine yönelik öğrenci- öğretmen görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 773-791.
- Baltaş, Z. (2004). E- öğrenciler nasıl öğreniyor: Üstbiliş. *Kaynak*, 20. <http://www.kaynakdergisi.net/makaleler.asp?sayi=20&sira=215> adresinden 4 Ocak 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Bardak, Ş. ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin pedagojik alan bilgisi bağlamında incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 567-605.
- Başdaş, E. (2007). İlköğretim fen eğitiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Baysarı, E. (2007). İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Belçer, Ş. (2009). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerin fotosentez konusu ile ilgili grafikleri okumada ve yorumlamada karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bilen, K. (2009). "Tahmin Et-Gözle-Açıkla" yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2012). Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 49-69.
- Bowen, G., M., Roth, W., M. and McGinn, M., K. (1999). Interpretations of graphs by university biology students and practicing scientists: Toward a social practice view of scientific representation practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(9), 1020-1043.
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlik Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Tübav Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Case, J. and Gunstone, R. (2002). Metacognitive development as a shift in approach to learning: An in- depth study. *Studies in Higher Education*, 27(4), 459-470.
- Ceylan, Ö. (2015). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Cooper, M., Urena, S., S. and Stevens, R. (2008). Reliable mutli method assessment of metacognition use in chemistry problem solving. *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 18-24.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çapa, Y. (2000). An analysis of 9th grade student's misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tez Özeti, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Çelik, S. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram karikatürü kullanımı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Çetin, E. (2012). Karikatürler ile zenginleştirilmiş fen ve teknoloji dersinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çiçek, T. (2011). İlköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına, tutumuna ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Çiğdemtekin, B. (2007). Fizik eğitiminde elektrostatik konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik bir karikatüristik bir yaklaşım. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çokadar, H. (2012). Photosynthesis and respiration processes: prospective teachers' conception levels. *Education and Science*, 37(164), 82-93.
- Demir, Ö. (2016). Ortaokul öğrencilerinde problem çözme ve bilişsel farkındalık beceri düzeylerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 789-802.
- Demir, S., Büyük, U. ve Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Demir, Y., Uzoğlu, M. ve Büyükkasap, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 88-102.
- Demirci, E. (2016). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci günlüklerinin kullanımının öğrencilerin üst bilişsel beceri gelişimine ve başarılarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Demirci, N. ve Uyanık, F. (2009). Onuncu sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlamaları ile kinematik başarıları arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 22-51.
- Demircioğlu, H., Yılmaz, S. ve Demircioğlu, G. (2016). Elektrokimyasal piller konusunun öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımı, *7th International Congress on New Trends in Education*, Antalya, Türkiye, 13-15 Mayıs.
- Demirel, R. ve Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- Deniz, İ. (2005). Öğrenci merkezli fen bilgisi eğitiminin öğrenci başarılarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115.

- Durmaz, B. (2007). Yapılandırıcı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarıları ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Duru, M. K. (2007). İlköğretim fen bilgisi dersinde beyin fırtınası ile öğretimin başarıya, kavram öğrenmeye ve bilişüstü becerilere etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Duschl, R., H. Schweingruber, H., and A. Shouse. (Eds.). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2(4), 111-124.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına bilişsel farkındalığın etkisi: Bir nedensel karşılaştırma araştırması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 18-30.
- Erdoğan, A. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesi üzerindeki etkisi: Sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.
- Eroğlu, N. (2010). 6. sınıf "Maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki kavramların öğretiminde öğrenci ürünü karikatürlerin kullanımı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Evrekli, E., İnel, D. ve Balım, A., G. (2011). Fen öğretiminde kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkileri üzerine bir araştırma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 58-85.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Gafoor, K. A. and Shilna, V. (2013). Role of concept cartoons in chemistry learning, *Two Day National Seminar on Learning Science by Doing - Sciencing*. PKM College of Education, Madampam, Kannur, India, 5-6 December.
- Gelen, İ. (2003). Bilişsel farkındalık stratejilerinin türkçe dersine ilişkin tutum, okuduğunu anlama ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Göksu, H., K. (2012). Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Gölgeli, D. (2012). Düşün- eşleş- paylaş tekniği ile birlikte kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarıları ile fen ve teknoloji dersine olan tutumlarına etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Gömlüksiz, M., N. ve Biçer, S. (2012). Fen ve teknoloji dersinde basamaklı öğretim programının öğrenci başarısına, kalıcılığa ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 9(2), 1657-1683.
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.
- Gül, Ş., Özay Köse, E. ve Konu, M. (2014). Genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmeni adayları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 1-22.
- Gültekin, C. (2009). Ortaöğretim 9. Sınıf öğrencilerinin çözümler ve özellikleri konusu ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Güneş, M. H. ve Güneş, T. (2005). İlköğretim öğrencilerinin biyoloji konularını anlama zorlukları ve nedenleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 169-175.
- Güneş, M. H. ve Karasah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.
- Güneş, M. H., Şener, N., Topal Germi, N. ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Güneş, T., Şener Dilek, N., Hoplan, M. ve Güneş, O. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez ve solunum konusunda oluşan kavram yanlışları. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1), 42-47.
- 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 Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Güven Yıldırım, E., Köklükaya, A. N ve Aydoğdu, M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim yöntem-teknik tercihleri ve bu tercihlerinin nedenleri. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 15-25.
- Güven, İ. (2009). Türkiye ile Kanada fen eğitiminin karşılaştırılması ve önerilen bir fen uygulaması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hacker, D. J. ve Dunlosky, J. (2003). Not all metacognition is created equal. *New Directions for Teaching and Learning*, 95, 73-79.
- Harman, G. (2014). Hücre zarından madde geçişi ile ilgili kavram yanlışlarının tahmin-gözlem-açıklama yöntemiyle belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(4), 81-106.

- Hejnová, E. (2013). Concept cartoons as a teaching and learning strategy at primary schools in the czech republic. : L. Dvořák& V. Koudelková (Ed.), The International Conference on Physics Education (pp. 1158- 1163). Prague, Czech Republic: Charles University in Prague, MATFYZPRESS Publisher.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Istanda, V., Chang, C. Y., Lee, W. C., Liu, Y. C. and Wang, S. R. (2012). Concept cartoons based two-tier online testing system for magnetism conception. *Applied Mechanics and Materials*, 148, 891-894.
- İdin, Ş. ve Kaptan, F. (2017). İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre hazırlanan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(1), 30- 43.
- İnel, D. ve Balım, A. G. (2011). Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 169-188.
- Jager, B., Jansen, M. and Reezigt, G. (2005). The development of metacognition in primary school learning environments. *School Effectiveness and School Improvement*, 16(2), 179-196.
- Johnson, R. B. and Onwuegbuzie, A. J. (2004). "Mixed methods research: A research paradigm whose time has come". *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(5), 135-146.
- Kaptan, F. and İzgi, Ü. (2014). The effects of use concept cartoons attitudes of first grade elementary students towards science and technology course. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 116, 2307- 2311.
- Kara Yılmaz, G. (2017). İşbirlikli öğrenmenin ortaokul 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve sosyal katılım becerisine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Karaca, N. (2010). Bilgisayar destekli animasyonların grafik çizme ve yorumlama becerisinin geliştirilmesine etkisi: "Yaşamımızdaki sürat örneği". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karakelle, S. ve Saraç, S. (2010). Üst biliş hakkında bir gözden geçirme: Üst biliş çalışmaları mı yoksa üst bilişsel yaklaşım mı?. *Türk Psikoloji Yazıları*, 13(26), 45-60.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2006). Fen öğretiminde özel öğretim yöntemleri I-II. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karplus, R (1977). Science teaching and development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(2), 169-75.

- Keçeli Kayısıllı, B. (2008). Akademik başarının artırılmasında aile katılımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 9(1), 69-83.
- Keogh, B. and Naylor, S. (1996, September). Teaching and learning in science: A new perspective, British Educational Research Association Conference, Manchester Metropolitan University, Lancaster.
- Keogh, B. and Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Kılıç, A. ve Kazanç, S. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf ortamında kavram karikatürlerini kullanmaya ilişkin görüşleri, *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Çukurova Üniversitesi Kongre Merkezi, Adana, Türkiye, 11-14 Eylül.
- Kılıç, Ö. (2009). Öğretmen ve öğrenci merkezli analogi kullanımının dolaşım sistemi konusundaki başarıya etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Kışoğlu, M. (2009). Öğrenci merkezli öğretimin öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı düzeyine etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kocakülah, A. ve Savaş, E. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlama ve uygulama sürecine ilişkin görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-28.
- Koç, S. (2013). İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersinde basamaklı öğretim programı uygulamasının öğrencilerin biliş ötesi farkındalıklarına ve problem çözme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Konuk, M. ve Kılıç, S. (2002). Konya ili lise öğrencilerinde osmoz ve difüzyon konusundaki kavram yanlışları, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, Türkiye, 16-18 Eylül.
- Korkut, B. (2006). Fen eğitiminde öğrenci merkezli öğretimin 8. sınıf "Yaşamımızı etkileyen manyetizma" ünitesinde geleneksel yöntemle karşılaştırılması üzerine bir deneysel araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köklükaya, A. N., Güven Yıldırım, E. ve Selvi, M. (2016). The effects of cartoons prepared by pre-service science teachers on academic achievement and anxiety level. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(2), 427-446.
- Lewis, J. and Wood Robinson, C. (1998). Genes, chromosomes, cell division and inheritance- do students see any relationship?, *The Second conference of European Researchers in Didaktik of Biology*, Goeteborg, Sweden, 18-22 November.
- Lloyd, J., K., Braund, M., Crebbin, C. and Phipps, R. (2000). Primary teachers' confidence about and understanding of process skills. *Teacher Development*, 4(3), 353-369.

- Malkoç, H. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarının ve bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- McInerney, J. D. (1987). Curriculum development at the biological sciences curriculum study. *Educational Leadership*, 44(4), 24-28.
- Meriç, G. (2014). Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Meşeci, B., Karamustafaoğlu, S. ve Bacanak, A. (2012). Yaratıcı drama yöntemiyle maddenin değişimi konusunun öğretimi: NVİVO değerlendirme, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde, Türkiye, 27-30 Haziran.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2005). İlköğretim kurumları fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara.
- Minárechová, M. (2016). Using a concept cartoon method to address elementary school students' ideas about natural phenomena. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 214-228.
- Naylor, S. and Keogh, B. (1999). Constructivism in classroom: Theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*, 10(2), 93-106.
- Naylor, S. and Keogh, B. (2013). Concept cartoons: what have we learnt?. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 3-11.
- Ocak, İ., Güleç Islak, F. ve Ocak, G. (2015). İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisi. XIV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu [Özel sayı]. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 119-132.
- Olgun, A. (2006). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen bilgisi tutumları, bilişüstü becerileri ve başarılarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Orbay, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M. ve Gümüş, S. (2003). " Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları I-II" dersinde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 157.
- Önen, F., Mertoğlu, H., Saka, M. ve Gürdal, A. (2009). Hizmet içi eğitimin öğretmenlerin öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin bilgilerine etkisi: Öpyep örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 9-23.
- Özatlı, N., S. (2006). Öğrencilerin biyoloji derslerinde zor olarak algıladıkları konuların tespiti ve boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Özatlı, N., S. ve Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 9-26.
- Özmen, H., Demircioğlu, G., Burhan, Y., Naseriazar, A. ve Demircioğlu, H. (2012). Using laboratory activities enhanced with concept cartoons to support progression in students' understanding of acid-base concepts. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(1), 1-29.
- Özsoy, G. (2007). İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713- 740.
- Öztürk, A. (2009). Fizik problemlerini çözmeye yüksek ve düşük başarılı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fizik problem çözme süreçlerinin bilişsel farkındalık açısından incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Özüredi, Ö. (2009). Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. Sınıf fen ve teknoloji dersi, insan ve çevre ünitesinde yer alan "Besin zinciri" konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özyılmaz Akamca, G. ve Hamurcu, H. (2009). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(4), 1186-1206.
- Özyılmaz Akamca, G., Ellez, A. M. ve Hamurcu, H. (2009). Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 296-301.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (3. Basım). (Çev. Bütün, M. ve Demir, S. B.). Ankara: Pegem Akademi.
- Reeve, R. A. and Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: Implications for intervention research [Abstract]. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13(3), 343-356.
- Sağiremekçi, H. (2016). "Tahmin-Gözlem-Açıklama" (TGA) stratejisine dayalı Fen ve Doğa etkinliklerinin, okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Sayın, Ş. (2015). İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi 7. sınıf "Işık" ünitesinin öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve motivasyonları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. San Diego, CA: Academic Press.

- Sexton, M., Gervasoni, A. and Brandenburg, R. (2009). Using a concept cartoon to gain insight into children's calculation strategies. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 14(4), 24-28.
- Sinanoğlu, K. (2017). Kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin 6. Sınıf öğrencilerinin bilişsel yüküne, akademik başarısına ve kalıcılığına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Sökmen, Y. ve Kılıç, D. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının yürütücü biliş, düşünme stilleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1109-1126.
- Sönmez Ektem, I. (2007). İlköğretim 5. Sınıf matematik dersinde uygulanan yürütücü biliş stratejilerinin öğrenci erişimi ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Sülün, Y. ve Kozcu, N. (2005). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavlarındaki çevre ve populasyon konusu ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanılgıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 25-33.
- Şahin, Ç., Durukan, Ü. G. ve Arıkurt, E. (2014). Öğrencilerin "Uzay araştırmaları" konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesine kavramsal değişim metinlerinin ve kavram karikatürlerinin etkisinin karşılaştırılması, 11. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Çukurova Üniversitesi Kongre Merkezi, Adana, Türkiye, 11-14 Eylül.
- Şahin, N., F., Cerrah, L., Saka, A. ve Şahin, B. (2004). Yüksek öğretimde öğrenci merkezli çevre eğitimi dersine yönelik bir uygulama. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 113-128.
- Şen, H. Ş. (2003). Biliş ötesi stratejilerin ilköğretim okulu beşinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeylerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şendur, G., Sapa, Y., Gürer, N. ve Ataseven B. (2017). Kavram karikatürlerinin organik kimyadaki kavramsal değişim üzerindeki etkilerinin incelenmesi: Alkoller konusu, *IV th International Eurasian Educational Research Congress*. Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye, 11-14 Mayıs.
- Şengül, S. (2011). Effects of concept cartoons on mathematics self- efficacy of 7th grade students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(4), 2305-2313.
- Şengül, S. ve Aydın, Y. (2013). Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerinin matematik kaygılarına etkisinin incelenmesi. *The Journal of Academic social science studies*, 6(3), 639-659.
- Şengül, S. ve Üner, İ. (2010). What is the impact of the teaching "Algebraic expressions and equations" topic with concept cartoons on the students' logical thinking abilities?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 5441-5445.

- Şimşek, H., Hırça, N. ve Coşkun, S. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri: Şanlıurfa ili örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268.
- Tan, Ş. ve Erdoğan, A. (2004). Öğretimi planlama ve değerlendirme (6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. ve Bozdoğan, A., E. (2005). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 81-91.
- Taşdere, A. ve Özsevgeç, T. (2012). Fen ve teknoloji öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında strateji- yöntem- teknik ve ölçme-değerlendirme bilgilerinin incelenmesi, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde, Türkiye, 27- 30 Haziran.
- Taşkın, Ö. (2014). Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Taşkoyan, S. N. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Taşlıdere, E. (2013). The effect of concept cartoon worksheets on students' conceptual understandings of geometrical optics. *Education and Science*, 38(167). <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/1549> adresinden 1 Ocak 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Taşlıdere, E. (2014). Kavramsal değişim yaklaşımının doğru akım devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 200-223.
- Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
- Telli, A., Yıldırım, H., İ., Şensoy, Ö. ve Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda basit makinalar konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291- 305.
- Tokcan, H. ve Alkan, G. (2013). Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1-19.
- Tokur, F. (2011). TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme-gelişme konusunu anlamalarına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman
- Topkaya, Y. (2016). Doğal çevreye duyarlılık değerinin aktarılmasında kavram karikatürleri ile eğitici çizgi romanların etkililiğinin karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(34), 259-272.

- Turgut, M. F. (1990). Türkiye'de fen ve matematik programlarını yenileme çalışmaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 1-14.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6(4), 543-559.
- Tüysüz, C., Karakuyu, Y. ve Bilgin, İ. (2008). Öğretmen adaylarının üst biliş düzeylerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(17), 148-158.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 35(170), 47-66.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvarı uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Uzal, G., Erdem, A. ve Ersoy, Y. (2016). Bir grup matematik ve fen bilimleri öğretmenin sınıf içinde gerçekleştirdikleri öğretim etkinliklerinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 64-85.
- Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H. and Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3-14.
- Williamson, R.A. (1996). Self-questioning: An aid to metacognition. *Reading Horizons*, 37(1), 30-47.
- Yayla, R., G. ve Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafiklerini oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1381-1400.
- Yıldız, E. ve Ergin, Ö. (2007). Bilişüstü ve fen öğretimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 175-196.
- Yıldız, H. (2012). Üst biliş stratejilerinin öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıklarına ve öz yeterliklerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Yıldız, İ. (2008). Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: Düzgün dairesel hareket. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, T. (2013). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Yolcu, H. (2013). Fen öğretiminde kavram karikatürleri tekniğinin yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanılmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Yorgancı, N. ve Erduran Avcı, D. (2017). Yedinci sınıf öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramları hakkında oluşturdukları alternatif kavramlarının farklı araçlar kullanılarak belirlenmesi, *IV th International Eurasian Educational Research Congress*. Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye, 11-14 Mayıs.
- Yurdakul, B. (2004). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yüksek Öğretim Kurulu. (1998). Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları. Ankara.
- Yüksek Öğretim Kurulu. (2007). Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları. Ankara.
- Yüksel, S. (2003). Türkiye'de program geliştirme çalışmaları ve sorunları. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 120-124.
- Zoller, U. (1993). Are lecture and learning compatible? Maybe for LOCS; unlikely for HOCS. *Journal of Chemical Education*, 70 (3), 195–197.



8. EKLER

Ek 1. Akademik Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
Görme olayında uyarı alımı ve cevap verme sürecini sırasıyla açıklar.				1		
Tat alma olayı sırasında gerçekleşen olayları sırasıyla açıklar.				2		
Kalbin çalışması esnasında kalbin damarlarda oluşturduğu etkiyi açıklar.				3		
Kulakta bulunan yapıların görevleri ile kulağın vücudumuzdaki farklı işlevleri arasındaki ilişkiyi kurar.				4		
Asit yağmurları sonucu meydana gelen olayları açıklar.						5
Işık renginin fotosentez hızına etkisinin nedenini açıklar.		6				
Nükleik asit sentezinde küçük birimlerin (nükleotit) birleşerek büyük birimleri (nükleik asit) oluşturmasının sebebini irdeler.						7
Kanda bulunan maddelerin (su, amino asit,glikoz vb.) miktarları ile ilgili verilen grafikteki verileri yorumlayarak sonuçlar çıkarır.		8				
Fotosentezle görevli pigmentlerle ilgili yapılmış deney verilerin sonuçlarını yorumlar.		9				
Atmosferde biriken sera gazları ile ilgili verilen grafikteki verileri yorumlayarak sonuçlar çıkarır.		10				
Farklı canlıların su dengesi grafiklerini karşılaştırarak yorumlar yapar.		11				
Kan damarı çeşitlerine göre kanın akış hızı ve kalınlığı ile ilgili verilen grafikleri yorumlar.		12				
Fotosentez olayını ile ilgili yapılan bir deneyden elde edilen verileri yorumlayarak fotosentez sonucu oluşan maddeleri tespit eder.		13				
Hücre zarından madde geçişi ile ilgili yapılan deneyin sonuçlarını tahmin eder.	14					
Uzaktaki ve yakındaki cisimlere bakarken göz uyumunda için uyarı alımı ve cevap verme sürecindeki farklılıkları açıklar.		15				
Dilin yapısını ve tat alma olayını ifade eder.		16				

Ek 1. (devamı)

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
Dokunma olayında vücudun bazı bölgelerinin (dudak, parmak uçları vb.) daha hassas olmasının sebebini irdeler.		17				
Bir tohumun çimlenmesi ile ilgili deneyden elde edilen verileri yorumlayarak çimlenme için gerekli şartları ve çimlenme sonucu oluşan maddeleri tespit eder.				18		
Yapılan bir deney verilerini yorumlayarak fotosentez ve solunum arasındaki ilişkiyi kavrar.				19		
Farklı canlı gruplarıyla yapılan deney verilerini yorumlayarak fotosentez solunum arasındaki ilişkiyi kavrar.				20		
Koku yorgunluğu ile ilgili yapılan bir deneyden elde edilen verileri yorumlayarak grafik oluşturur.			21			
Tat alımında dilimizdeki sinirlerde uyarı oluşabilmesi için gereken faktörleri açıklar.		22				
Yapılan bir deneye ait grafikteki verileri yorumlayarak vücudun farklı bölgelerinin uyarılma hassasiyetlerinin reseptör yoğunluğu ile ilgili olduğunu sonucunu çıkarır.		23				
Hissetme ile ilgili yapılan bir deneyden ısı akışının ne yönde olduğu ve derinin yeni durumu algılama şeklini açıklar.						24
Yapılan bir deney verilerini yorumlayarak fotosentez hızına etki eden faktörleri analiz eder.				25		
Kan gruplarının belirlenmesinde antikor antijen ilişkisini kavrar.		26				

Ek 2. Akademik Başarı Testi

Adı ve Soyadı:

Cinsiyeti: Kız () Erkek ()

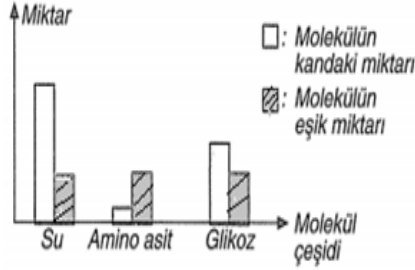
Sınıf:

SORULAR

1. Aşağıdaki görme olayı sırasında gerçekleşen olaylar karışık bir sırayla verilmiştir.
- Sarı lekede oluşan görüntü görme sinirleriyle beyindeki görme merkezine iletilir.
 - Işık ışınları saydam tabakada kırılarak göz bebeğine geçer.
 - Görüntü düz ve renkli olarak algılanır.
 - Göz merceğinde kırılan ışınlar ağ tabakaya düşer.
- Buna göre bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?
- A) I- II-IV-III B) II-IV-I-III C) II-I-III-IV
D) IV-II-III-I E) II-I-IV-III
2. Tat alma mekanizmasının işleyebilmesi için
- Tat alma tomurcuğundaki reseptörlerin uyarılması
 - Sinirlerle beyinin ilgili merkezlerine iletilmesi
 - Tat verici maddenin su veya tükürükte çözünmesi
- olayları hangi sıraya göre gerçekleşmelidir?
- A) I, II, III B) I, III, II C) III, I, II
D) III, II, I E) II, III, I
3. Kalbin damarlara kan pompalaması sırasında damarlarda meydana gelen etkiye nabız denir. Nabız oluşumuyla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) Sağlıklı ve ergin bir insanın nabızı, dakikada ortalama 70- 80 civarındadır.
- B) Nabız sayısı arttıkça, damarlardaki kan akışı yavaşlar.
- C) Nabız sayısı, kalbin atış sayısı orantılı olarak değişir.
- D) Nabız sayısı zamanla değişebilir.
- E) Nabız sayısı yaşa bağlı olarak değişebilir.
4. İnsan kulağı ile ilgili olarak;
- Otolit taşları yer değiştirir.
 - Ses dalgaları, kulak zarında titreşim yapar.
 - Orta kulağa açılan östaki borusu kulak zarının iki tarafındaki hava basıncını dengeler.
 - Yarım daire kanalları vücudun dengesi ile ilgili reseptörleri bulundurur.
 - Ses titreşimleri korti organlarında algılanır.
- şeklindeki açıklamalardan hangileri işitme ile doğrudan ilgili değildir?
- A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III
D) III ve V E) I, III ve IV
- 5.
- Toprakta meydana gelen kimyasal tepkimeler artar.
 - Ağaç kökleri zarar görür.
 - Yer altı suları kirlenir.
- Asit yağmurlarının toprağa karışmasına bağlı olarak yukarıda verilen olaylardan hangileri gerçekleşir?
- A) I, II ve III B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) Yalnız I
6. Fotosentez yeşil ışıkta minimumdur.
- Bunun nedenini aşağıdakilerden hangisi açıklar?
- A) Yeşil ışığın foton sayısı azdır.
- B) Yeşil ışık, topraktan klorofilin yapısını oluşturan magnezyumun alınması önler.
- C) Yeşil ışık diğer dalga boyundaki ışıkların kullanılmasını engeller.
- D) Yeşil ışık klorofil sentezini durdurur.
- E) Klorofil yeşil ışığı yansıttığı için fotosentezde yeşil ışıktan az yararlanır.
7. Hücrelerde nükleik asitler tek tek atomların birleştirilmesiyle oluşmaz. Önce nükleotit denilen küçük birimler hazırlanır, daha sonra bunlar özenle birleştirilerek nükleik asit molekülü oluşturulur.
- Nükleik asitlerin böyle bir yöntemle üretilmesi aşağıdakilerden hangisini sağlar?
- A) Enzimlerin aktifleştirilmesini
- B) Daha çok molekül sentezlenmesini
- C) Bir moleküldeki şifre sayısını artırılmasını
- D) Molekülün yapımı sırasındaki hata oranının azaltılmasını
- E) Hücrelerin daha çok mutasyona uğramasını

Ek 2. (devamı)

8. Bir molekülün kanda bulunması gereken miktarına eşik değer denir. Aşağıdaki grafikte bir insanın kanındaki su, glikoz ve aminoasit miktarları ile eşik değerleri verilmiştir.



Grafiğe göre bu bireyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İdrarında bir miktar glikoz bulunur.
 B) Kanındaki su miktarı normalin üzerindedir.
 C) Nefron kanallarında aminoasit molekülleri %100 geri emilir.
 D) Bazı bezleri yeterince hormon salgılayamamıştır.
 E) Nefron kanallarında su ve glikoz geri emilimi gerçekleşemez.

9. Bitkilerde, fotosentezle görevli klorofil ve karotenoid gibi diğer pigmentlerle yapılan gözlemlerden şu veriler elde ediliyor:

- Fotosentez yapan bütün dokularda karotenoidler bulunmaktadır.
- Karotenoid bakımından zengin, fakat klorofil içermeyen dokularda fotosentez yapılamamaktadır.

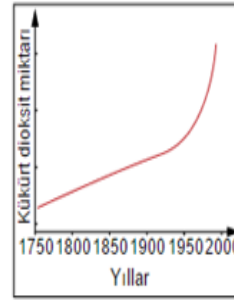
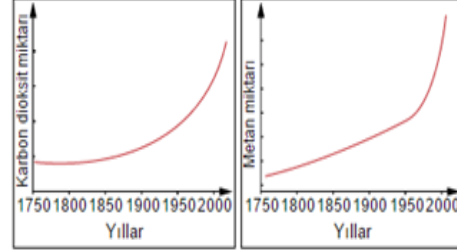
Bu gözlemlere göre,

- Fotosentezin gerçekleştirilmesi için, klorofil pigmentlerinin bulunması gereklidir.
- Karotenoidler, fotosentez olayında, klorofilden sonra, ikinci derecede etkili olur.
- Bir bitkinin bütün hücrelerinde, klorofil ve karotenoidler beraber bulunur.

Şeklindeki yorumlardan hangisinin yapılması daha uygun olur?

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

10. 1750-2000 yılları arasında atmosferdeki karbondioksit, metan ve kükürt dioksit miktarlarında meydana gelen değişimler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.

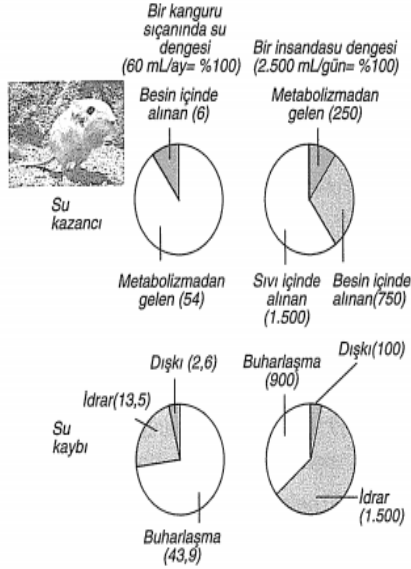


Gerçekleşen bu değişimler ve değişime neden olan bu olaylarla ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) 1700' lü yıllarda Dünya' nın ortalama sıcaklığı daha sonraki yıllara oranla daha düşüktür.
 B) Karbon dioksit, metan ve kükürt dioksit miktarları benzer etkiler sonucu değişmektedir.
 C) 2000'li yıllara doğru okyanus ve deniz sularının buharlaşma hızında artış olması beklenir.
 D) 2000'li yıllara doğru orman tahribatında ve fosil yakıt kullanımında azalma olmuştur.
 E) 1750-2000 yılları arasında canlı çeşitliliğinin azalmasına neden olan iklim değişiklikleri gerçekleşmiştir.

Ek 2. (devamı)

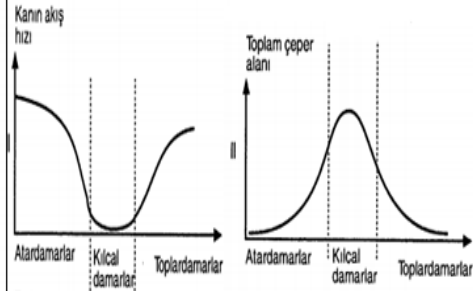
11. Aşağıda Amerika'nın güney batısında yaşayan kanguru fareleri ile insandaki su dengesi şematik olarak gösterilmiştir.



Şemadaki verilere göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Her iki canlıda da en fazla su kaybına neden olan buharlaşmadır.
- B) Her iki canlıda da dışkı ile atılan su miktarı idrarla atılandan azdır.
- C) İnsan ihtiyaç duyduğu suyun yaklaşık olarak %90'nını dışarıdan alır.
- D) Kanguru faresi ihtiyaç duyduğu suyun büyük bir kısmını metabolik aktiviteleri sırasında oluşan sudan sağlar.
- E) Kanguru faresinin yıllık su ihtiyacı, insanın günlük su ihtiyacından azdır.

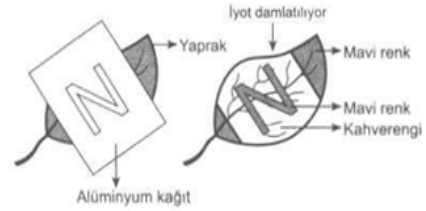
12. Aşağıdaki grafikler insanda kan dolaşımının iki özelliğini göstermektedir.



Bu grafikteki bilgilere dayanarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Kanın akış hızı, kan kalpten çıkıp yeniden kalbe gelinceye kadar sürekli artar.
- B) Kılcal damarların toplam çeper alanı atardamarlarınkinden azdır.
- C) Toplardamarların toplam çeper alanı kılcal damarlarınkinden fazladır.
- D) Kanın akış hızı, damarların toplam çeper alanları ile ters orantılı olarak değişir.
- E) Kanın akış hızının toplardamarlarda artmasının nedeni kalbi karnıcıklarının kasılmasıdır.

13.



Yandaki deneyde yeşil bir yaprağın bir kısmı Z harfi açıkta kalacak şekilde alüminyum kağıt ile kaplanmış, yaprağa ışık verilmiştir. Daha sonra yaprak kaynar su ile alkolda bekletilerek klorofilleri çıkarılmıştır.

Yapılan bu deneyle ilgili olarak,

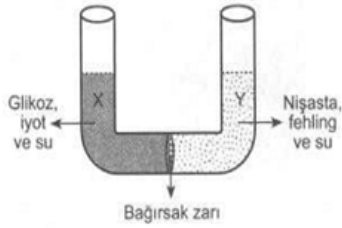
- Kapalı kısımlarda fotosentez daha az gerçekleşmiştir.
- Açık kısımlarda fotosentez sonucu oluşan glikozdan nişasta sentezlenmiştir.
- Nişastanın olduğu bölgeler iyotla mavi mor renk verir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Ek 2. (devamı)

14.



Yukarıda verilen deney düzeneği ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi söylenemez? (Not: Glikozla fehling çözeltisi kırmızı, iyotla nişasta mavi renk verir.)

- A) X tarafından Y tarafına glikoz geçer.
- B) Y tarafından X tarafına nişasta geçer.
- C) Y tarafı mavileşir.
- D) X tarafı kırmızlaşır.
- E) X'den Y'ye su geçebilir.

15. Yakındaki bir cisme bakmakta olan normal bir insan, uzakta ve daha aydınlıktaki bir cisme baktığında aşağıdakilerden hangisi meydana gelmez?

- A) Koni reseptörlerinde uyarılma
- B) Komeada ışıkların kırılması
- C) İrisin ışık şiddetini ayarlaması
- D) Gözbebeği açıklığının aynı kalması
- E) Görüntünün sarı beneğe odaklanması

16. Dil ve tat duyusuyla ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tat duyusunun reseptör hücreleri tat tomurcukları olarak işlev yapan değişime uğramış epitel hücreleridir.
- B) tat tomurcukları dilin değişik bölgelerine dağılmış olarak bulunur.
- C) Tat tomurcukları dilin yüzeyinde ya da papilla adı verilen çıkıntılarda yer alır.
- D) Tat reseptörleri dört temel tat duyusu olan tatlı, ekşi, acı ve tuzlu tatlarını algılar.
- E) Tatlarla ilgili uyarıların duyu nöronlarına doğrudan teması ile oluşan impulslar talamusu geçerek beyin kabuğuna ulaşır.

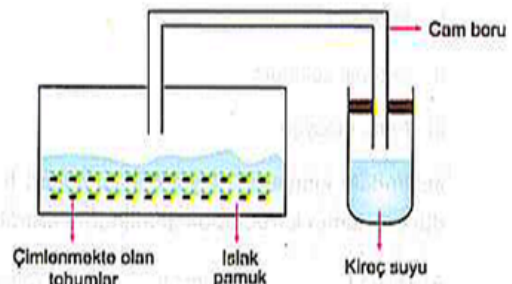
17. Parmak ucu ve dudakların vücudun diğer bölgelerine göre daha duyarlı olması, bu bölgelerde;

- I. Reseptör sayısının fazla olması
- II. Kaslarla çevrili olması
- III. Derinin ince olması

özelliklerinden hangisi ile açıklanabilir?

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

18.



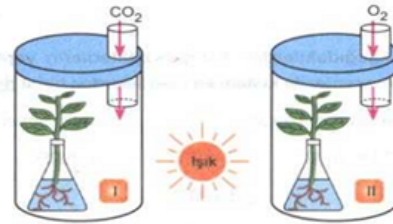
Çimlenmekte olan tohumların bulunduğu bir deney kabı cam bir boruyla içinde kireç suyu bulunan bir deney tüpüne bağlanıyor.

Bir süre sonra kireç suyunun renginde bulanıklaşma gözlemlendiğine göre, hazırlanan deney düzeneği aşağıdakilerden hangisini ispatlar?

(Kireç suyu CO₂ ile bulanıklaşır.)

- A) Çimlenme olayının ortamın oksijen oranını azalttığını
- B) Çimlenen tohumların fermantasyon yaptığını
- C) Çimlenen tohumların fotosentez yaptığını
- D) Tohumlar çimlenirken ısı açığa çıktığını
- E) Çimlenen tohumların ortama CO₂ verdiğini

19.



Her bakımdan özdeş iki bitki aynı miktarda su ve mineraller bulunan kaplara koyularak eşit şiddetteki ışık altında iki ayrı cam fanus içerisine yerleştiriliyor.

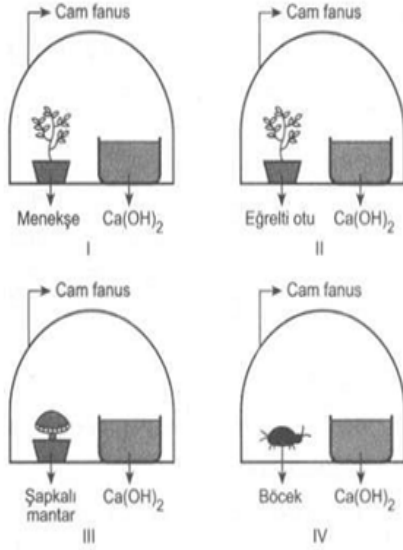
I. fanusa sadece CO₂, II. fanusa sadece O₂ veriliyor.

Bu duruma göre aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) I. fanustaki bitki daha az su tüketir.
- B) II. Fanustaki bitki daha fazla organik madde üretir.
- C) II. Fanustaki bitki CO₂ üretemez.
- D) I. fanustaki bitki kısa süre içerisinde ölür.
- E) I. ve II. Fanustaki bitkiler hem fotosentez hem de solunum yaparlar.

Ek 2. (devamı)

20. Aşağıda dört farklı canlı türü ile yapılan bir seri deney düzeneği gösterilmiştir.

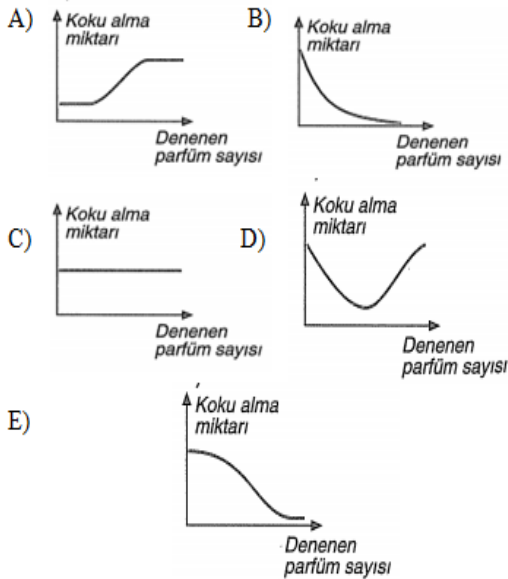


Buna göre aydınlık bir ortamda uygun tüm koşullar sağlandığı bu düzeneklerin hangisinde bulunan Ca(OH)_2 çözeltisi bulanmayabilir? (Ca(OH)_2 çözeltisi CO_2 ile bulanıklaşır.)

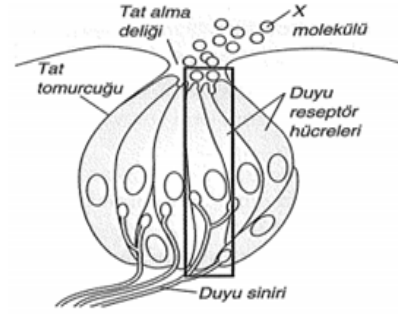
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

21. Burunda koku alma reseptörlerinin en önemli özelliklerinden biri çabuk yorulmasıdır.

Buna göre kız arkadaşına parfüm almak için bir parfümeriye girecek farklı kokuları deneyen bir bireyde, denenen parfüm sayısı ile koku alma miktarı arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



22.



Dilimizde bulunan tat tomurcuğunun anatomisi verilmiştir.

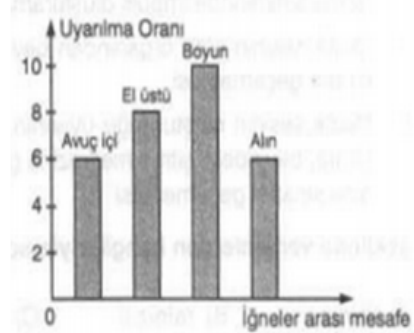
Yukarıdaki şekildeki X molekülünün duyu sinirlerinde impuls oluşturabilmesi için,

- I. Mukus sıvısı içerisinde çözünmesi
II. Reseptör hücrelere temas etmesi
III. Organik yapılı olması

Özelliklerinden hangisine sahip olması gerekmez?

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

23. Bir grup öğrenci, bir arkadaşının gözünü bağladıktan sonra; alm, avuç içi, el üstü ve boyun bölgelerini toplu iğne dokundurarak uyarıyorlar. Oluşan tepkiler ise; şekildeki grafikte gösterildiği gibi gerçekleşiyor.



Buna göre aşağıda belirtilenlerden hangisi, bu uygulamadan çıkarılabilecek bir sonuçtur?

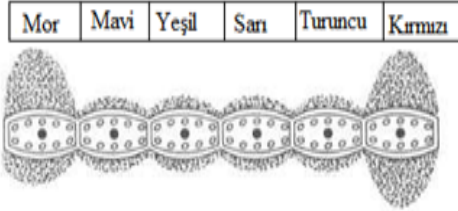
- A) Hangi vücut kısmında daha çok dokunma reseptörünün bulunduğu
B) Reseptör çeşitlerinin araştırılması
C) Reseptörlerin uyarılma şiddetinin ölçülmesi
D) Aşırı uyarılma sonucunda, reseptörlerde oluşacak yorgunluğun tespiti
E) Sıcaklık alıcısı, reseptörlerinin, nasıl uyarıldığının araştırılması

Ek 2. (devamı)

24. Bir insan sağ elini sıcak suda sol elini ise soğuk suda bir süre tuttuktan sonra her iki elini ılık suya daldırıyor. Bu insanda, yeni durumdaki algılama şekli için aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Her iki elde, yeni ortamın durumunu soğuk olarak algılar.
 B) Sağ el daha sıcak sol el ise daha soğuk algılama yapar.
 C) Her iki el, yeni ortamı ılık olarak algılamaya devam eder.
 D) Sağ el soğuk, sol el ise sıcak olarak algılama yapar.
 E) Her iki el, yeni ortamın durumunu sıcak olarak algılar.

25.



Yandaki şekilde Engelmann'ın yeşil ipliksi alg ile yaptığı deney şematize edilmiştir. Bu deneyde alg üzerine ışık spektrumunu düşürülmüş ve ortama aerob bakteriler konmuştur. Bir süre sonra en çok bakterinin mor ve kırmızı ışık düşen bölgede toplandığı görülmüştür

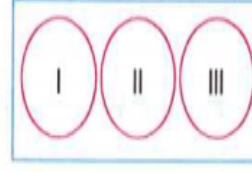
Engelmann bu deneyi ile,

- I. Fotosentezin en hızlı mor ve kırmızı ışıkta gerçekleştiğini,
- II. Bakterilerin üreme hızının mor ve kırmızı ışıkta arttığını,
- III. Mor ve kırmızı ışıkta daha çok O_2 üretildiğinin kanıtlamak istemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

26.



A Rh^+ bir kişinin kanı I, II, III numaralı serumlara damlatıldığında II ve III numaralı, $O Rh^+$ bir kişinin kanı aynı serumlara damlatıldığında yalnız II numaralı yerde çökme olduğu gözleniyor.

Buna göre I, II ve III nolu antikorlar aşağıdakilerden hangileri olabilir?

	I	II	III
A) Anti- A		Anti- B	Anti- Rh
B) Anti- B		Anti- Rh	Anti- A
C) Anti- B		Anti- A	Anti- Rh
D) Anti- A		Anti- Rh	Anti- B
E) Anti- Rh		Anti- B	Anti- A

Ek 3. Üst Bilış Etkinlik Ölçeği

ÜST BİLİŞ ETKİNLİK ÖLÇEĞİ

Adı Soyadı : Cinsiyeti: Sınıfı:

Bu ölçekte üst bilış etkinlikleri ile ilgili cümleler yer almaktadır. Her cümle için karşısında "Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Hiç Katılmıyorum" olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz. Hepinize şimdiden teşekkür ederim.

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Bir problem cümlesini tam olarak anlamak ve amacının ne olduğunu belirlemek için onu dikkatli okurum.					
2	Problemleri çözmeye ile görevlendirildiğimde, kavramları daha iyi öğrenmek için çaba harcadığımdan bu bilgileri problemleri değerlendirmede kullanabilirim.					
3	Cümledeki bilgileri sınıflandırırım ve ilgili olanları belirlerim.					
4	Bir sonuç belirlendiği zaman, sonucun beklediğim gibi olduğunu görmek için kontrol ederim.					
5	Alışık olmadığım problemlerin daha önceki durumlar veya çözülmüş problemlerle ilgisini araştırırım.					
6	Sunulacak cevap veya ürünün biçimsel nitelikleri belirlemeye çalışırım.					
7	Bir problem şayet birçok hesaplama içeriyorsa, onları ayrı ayrı yaparım ve sonuçları kontrol ederim.					
8	Bir problemi çözmeye başlamadan önce problemin amacını açıkça belirlerim.					
9	Bir problem cümlesinde verilmiş olsa bile hangi bilgilere ihtiyaç duyulduğuna dikkat ederim.					
10	Her şeyi iki kez kontrol etmeye çalışırım: benim problemden anladığım, hesaplamalar, birimler vb.					
11	Problemleri daha iyi anlamak için grafik, diyagram, vb. kullanırım.					
12	Problemleri çözerken anlık derinlemesine anlayışlar veya yaratıcılık deneyimi elde ederim.					
13	Bir problemi çözmeye başlamadan önce, onun çözümünde bana yardım edeceğini bildiğim şeylere dair kısa notlar yazarım.					
14	Problemi çözmeyi denemeden önce, onun içerdiği kavramlar veya faktörler, nicelikler arasındaki önemli ilişkileri bulurum.					
15	Benim çözümümün problemin gerçek cevabı olduğundan emin olurum.					
16	Bir problemi çözmeye başlamadan önce onun nasıl çözüleceğine dair plan yaparım (hatta kısa bir zihinsel plan).					
17	Problemlerle ilgili bildiğim şeyleri dikkate alırım.					
18	Planımın adımlarını ve her adımın uygunluğunu analiz ederim.					
19	Başlangıç noktasını bulmak için problemi bölümlere ayırmaya çalışırım.					
20	Önceden düşünmediğim veya çözüm kurallarını bilmediğim problemler için çok zaman harcamam.					
21	Problemleri çözerken, bir çözüme başlamadan önce kavramları düşünmeyi bırakırım.					
22	Bir problem çeşidinin nasıl çözüldüğünü bildiğim zaman, o problemin içerdiği kavramları anlamak için fazla zaman harcamam.					
23	Cevabın anlamlı olup olmadığını kontrol etmem.					
24	Bir problemin nasıl çözüldüğünü kesin olarak bilmediğimde, cevabı çabucak tahmin etmeye çalışırım.					
25	Problem cümlesindeki tüm detayları okumaksızın çözüme başlarım.					
26	Problemlerin çözümünden emin değilsem fazla zaman harcamam.					
27	Problem çözümlerinde deneyim kazandığım zamanlarda, bir problemi birkaç kez denememe rağmen çözememişsem, onu bir başkasına çözdürürüm ve çözüm işlemlerini ezberlemeye çalışırım.					

Ek 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

SORULAR

- 1) Üniversitede öğreniminiz sürecinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş dersleriniz oldu mu? Açıklar mısınız?
- 2) Fen öğretimi laboratuvarı dersinin kavram karikatürleriyle yürütüleceğini ve derste nasıl uygulanacağını öğrendiğinizde ilk düşünceleriniz ne oldu? Açıklar mısınız?
- 3) Fen öğretimi laboratuvarı dersinde karikatürlerle öğretim yapıldıktan sonra ilk düşüncelerinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Açıklayınız.
- 4) Karikatürle desteklenmiş fen öğretimi laboratuvarı dersi hakkında şu anda neler düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
- 5) Kavram karikatüründe yararlanılan dersinizi diğer öğretim yöntemleriyle yürütülen derslerden ayıran en önemli yerleri nelerdir? Açıklayınız.
- 6) Kavram karikatürlerinin öğretimde kullanılmasının öğrenmeye ne gibi katkıları olabilir? Açıklar mısınız?
- 7) Fen öğretimi laboratuvarı dersinde karikatürlerden yararlanılması öğretmen adaylarına neler kazandırır? Sebebini açıklar mısınız?

Ek 5. Kavram Karikatürü Destekli Çalışma Kâğıtları

DUYU ORGANLARIMIZ

Araştırma Soruları:

Gözden Fotoğraf Makinasına: Görmenin Teknolojisi

Bilim adamları gözden ilham alınarak fotoğraf makinesi, kamera, mikroskop, teleskop vb. gibi pek çok teknolojik araç geliştirmişlerdir. Bu teknolojik araçlardan birisi olan fotoğraf makinesi için Phil Gates Wild Technology adlı kitabında, fotoğraf makinelerinin gözü taklit eden basit bir model olduğunu şöyle açıklar:

"Fotoğraf makineleri, omurgalı gözlerinin ilkel ve mekanik bir versiyonudur. Bu makineler aslında aynen göz gibi, önlerindeki açıklık dışında içine ışık geçirmeyen kutulardır. Görüntüyü retina yerine bir film üzerine yansıtırlar. Gözlerde görüntüye odaklanma merceğin şekli değiştirilerek olur. Fotoğraf makinelerinde ise bu işlem merceğin filme olan mesafesi değiştirilerek gerçekleştirilir."

❖ İnsan gözü ile fotoğraf makinesinde oluşan görüntü arasındaki farklar nelerdir? Açıklayınız.

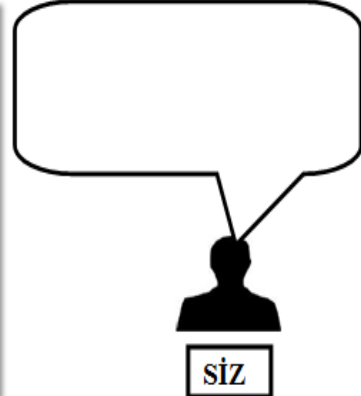
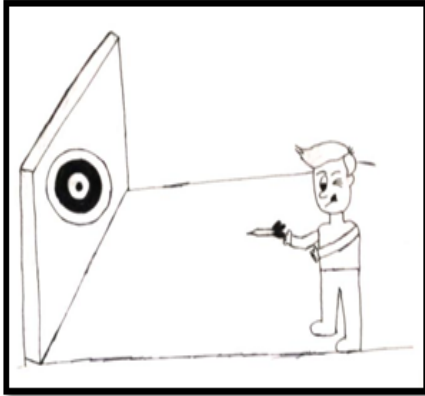
.....

.....

.....

TAHMİN AŞAMASI

Ali dart oyunu oynarken tek gözünü kapatarak nişan aldığımda hedefi daha kolay vurabiliyordum. Ancak Ali tek gözünü kapatarak iğneyi ipin deliğine geçirmeyi denediğinde başarılı olamıyordu. Nasıl oluyor da tek gözü kapalı iken hedefi nişan alıp vurabiliyorken iğnenin deliğini nişan alıp ipi geçiremiyor? Bu durumu anlaması için haydi ona yardımcı olalım.



Bence Ali'nin dart oyununda tek gözünü kapatarak nişan aldığımda daha başarılı olmanın nedeni hedef tahtasının uzakta olmasıdır. Uzakta olan cisimleri tek gözümüzle daha kolay vurabiliriz.



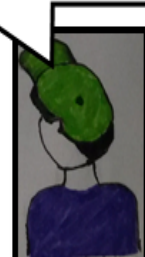
SERHAT

Hayır, sana katılmıyorum Serhat. Bence Ali'nin ipi iğnenin deliğine geçirememesinin nedeni uzağı daha iyi görüp yakını görememesidir. Yani Ali hipermetrop olabilir.



KADİR

Arkadaşlar Ali'nin ipi iğnenin deliğine geçirebilmesi için iki gözü ile bakması gerekir çünkü iki gözümüzle baktığımızda cisimleri daha ayrıntılı görürüz.



ÖMER

Ek 5. (devamı)

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız.(Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

GÖZLEM AŞAMASI

Kullanılacak Araç Gereçler: İnce uçlu ispirtolu kalem, cetvel, zımba deliğinden çıkmış yuvarlak kâğıt parçaları

Deneyin Amacı: Deneğin duraklamadan, kalemin ucu ile kâğıt parçasına dokunabilmesidir.

Deneyin Yapılışı:

1. Bir arkadaşımızla birlikte çalışınız. Bir kişi deneyin yöneticisi, diğer kişi denek olarak görev yapacaktır.
2. Denek, masanın yüzeyi ile gözleri aynı hizada olacak şekilde diz çökecektir. (aşağıdaki şekle bakınız.)
3. Denek bir gözünü kapatarak, deney yöneticisinin yaklaşık 30 cm yükseklikten masanın üzerine bıraktığı kâğıda duraklamadan dokunmaya çalışacaktır.
4. Hedef (kâğıt parçası) ile deneğin kalem ile dokunduğu yer arası uzaklığı ölçünüz. Sonucu aşağıdaki tabloya not ediniz. Tam isabet "0 cm" olarak yazılacaktır.
5. Deneyi 5 kez tekrarlayınız. Tek gözle ortalama hedefi şaşırma oranını hesaplayınız.
6. Deneyi 5 kez daha, fakat bu sefer iki göz de açık şekilde yapınız. Elde ettiğiniz veriler tabloya yazınız ve ortalama hedefi şaşırma oranını hesaplayınız.



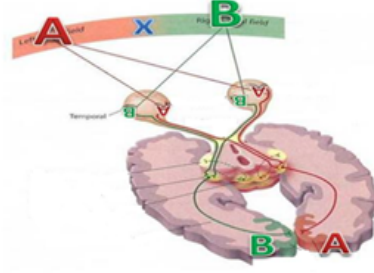
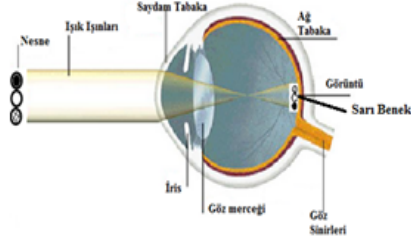
Veriler:

Deney	Hedefi şaşırma oranı (mm cinsinden)	
	Tek göz açık	Her iki gözde açık
1		
2		
3		
4		
5		
Ortalama		

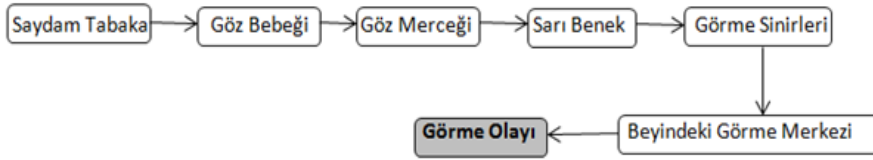
Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI



Yukarıdaki şekillerde görüldüğü gibi gözde görüntü oluşurken cisimden yansıyan ışınlar sırasıyla şu yapılardan geçmektedir:



Her bir gözde ayrı ayrı oluşan bu ters görüntüler beyindeki görme merkezinde birleştirilip, düzeltilir. Böylece görme olayı gerçekleşmiş olur. Her bir gözde ayrı ayrı oluşan görüntüler fotoğraf gibi iki boyutludur. Ancak biz üç boyutlu görürüz. Bu olay her bir gözümüzde oluşan iki görüntünün beyinde birbiriyle karşılaştırılmasıyla gerçekleşir. Beynimiz iki ayrı görüntüyü birleştirirken aynı zamanda karşılaştırmada yapar. Bu karşılaştırma sayesinde cisimlere baktığımız derinlik algımız oluşur. Böylece etrafımızı fotoğraf gibi iki boyutlu olarak değil üç boyutlu olarak görmüş oluruz. Yukarıdaki karikatürde bahsedilen iki olay arasında boyut farkı vardır. Birinci olayda Ali hedef tahtasına nişan alırken hedef tahtası, Ali'nin atacağı dart iğnesi ve Ali'nin gözü aynı optik düzlem üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle olay tek boyutludur. Dolayısıyla nişan alırken tek gözümüzü kullanarak hedefi vurabiliriz. Ancak Ali ip iğnenin deliğine geçirmeye çalışırken Ali'nin gözü, ip ve iğne aynı düzlem üzerinde değildir. Ali'nin bu işi kolaylıkla yapabilmesi ip ile iğne arasındaki derinliği algılaması gerekir. Bu nedenle iki gözü ile bakmalıdır.

Değerlendirme

1. Deneyin sonucuna dayanarak tek gözle ile görmenin ortaya çıkaracağı engellere örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. İnsan gözü gibi üç boyutlu bir fotoğraf çekimi yapabilen bir fotoğraf makinesi tasarlasaydınız nasıl tasarlardınız.

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

Arastırma Soruları:

1. Köpeğin kulak kepçesi her yöne dönebilecek şekilde yaratılmıştır. Bunun sebebi sizce ne olabilir? Açıklayınız.

TAHMİN ASAMASI

Televizyonda kulak sağlığı ile ilgili uyarılarda bulunan doktor nezle iken dalış yapılması gerektiğini belirtiyor. Bunun sebebini merak eden Deniz'e gelin hep birlikte yardımcı olalım.

Kulak sağlığımız için şunlara mutlaka dikkat etmemiz gerekir:
Ucu sivri eşyalarla kulak karıştırılmamalıdır.
Çok yüksek gürültüde ağız açıp kulakları kapatmalıyız.
Nezle iken dalış yapılmamalıdır.

?

SİZ

Bence nezle iken dalış yapılırsa soğuk hastalığı daha da arttırarak orta kulak iltihabına dönüştürebilir.

SERHAT

Hayır, bence dalış sırasında basınç arttığı için kulak zarı yırtılabilir.

KADİR

Bence, nezle iken burundaki sinüs boşlukları akıntı ile doludur. Bu yüzden nezle iken dalış yapmak sonrasında baş ağrısına neden olabilir.

ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)**GÖZLEM AŞAMASI**

Kullanılacak Araç Gereçler:4 tane kavanoz, göz bağı, kulak tıkacı (pamuk) bir miktar çakıl taşı ya da kuru fasulye, nohut

Deneyin Amacı: Neden iki kulağımız var sorusunu yanıtlayabilme

Deneyin Yapılışı:

1. Bir arkadaşımızı gözlerini bağlayalım ve bir kulağımızı pamuk ile tıkayalım.
2. 4 kavanozun her birine (kavanozlar ayrı olacak) 8- 10 tane kuru fasulye ya da nohut koyarak kavanozları kapatalım.
3. Kavanozların her birini 4 arkadaşımıza vererek sınıfın farklı yerlerine dağılmasını söyleyelim.
4. Kavanozları tutan arkadaşlarımız sırayla kavanozları sallarken, gözü bağlı arkadaşımızdan sesin nereden geldiğini bulmasını isteyelim.
5. Aynı işlemi ikinci bir defa her iki kulağı açıkken yapalım.
6. İki durumu birbiriyle karşılaştırarak gözlemlerimizi yazalım.

Gözlemler:

Blank area for recording observations.

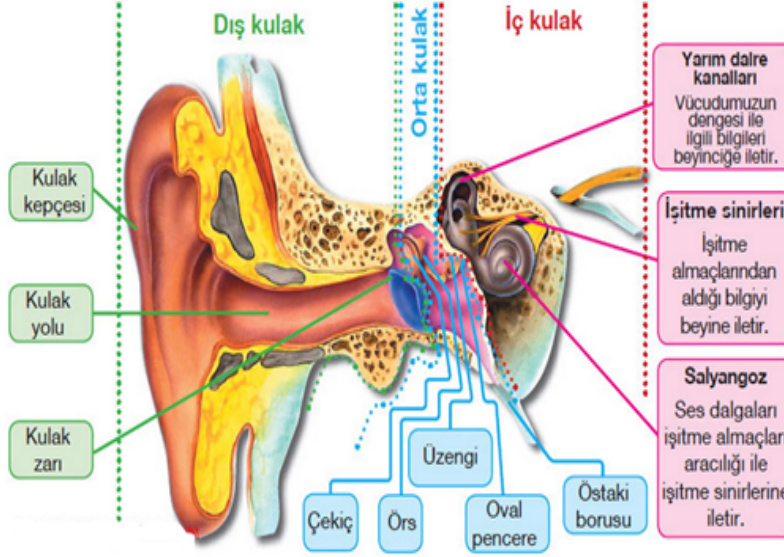
Deneyin Sonucu:

Blank area for recording the result of the experiment.

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA ASAMASI

Kulaklarımız işitmemizi ve dengemizi sağlayan duyu organımızdır. Suya atılan bir taşın oluşturduğu dalgalar gibi hava da ses dalgaları mevcuttur. Bu ses dalgaları kulağımızdaki duyu almaçları ile algılanır.



Kulak dış, orta ve iç kulak olmak üzere üç bölümden oluşur.

KULAĞIN BÖLÜMLERİ

a) **Dış Kulak:** Kulak kepçesinden ve kulak yolundan oluşur. Kulak yolunun sonunda kulak zarı bulunur. Kulak kepçesi kırıkdağ bir yapıya sahiptir. Kulak yolu, kulak kepçesini orta kulağa bağlayan bir kanaldır. Kulağımız kulak kiri olarak adlandırılan bir sıvı salgılar. Bu sıvı, kulak yolundaki kıllar ile birlikte kulağa giren toz vb. maddelerin kulak zarına ulaşmasını engeller.

b) **Orta Kulak:** Orta kulakta çekiç, örs, üzengi kemikleri, östaki borusu ve oval pencere bulunur. Üzengi kemiği vücudumuzun en küçük kemiğidir. Çekiç kemiği kulak zarına, üzengi kemiği ise iç kulaktaki oval pencereye temas eder. Bu özellikleri ile kulak kemikleri, kulak zarını iç kulağa bağlayan bir köprü oluşturur. Östaki borusu orta kulaktan yutağa açılır. Böylece orta kulak ile vücudun dışı arasındaki basınç farkını dengeleyerek kulak zarının yırtılmasını engellemiş olur.

c) **İç Kulak:** Dalız, salyangoz ve yarım daire kanallarından oluşur. Dalız, oval pencereden gelen ses dalgalarını salyangoza iletir. Salyangozda işitme sinirleri vardır ve gelen ses dalgaları işitme sinirleri ile beyne iletilir. Vücudumuzun dengesinin bozulup bozulmadığını beyinciğe bildirme işini salyangozun üst kısmındaki yarım daire kanalları yapar.

NASIL İŞİTİRİZ?

1. Kulak kepçesi ile toplanan ses dalgaları kulak yolu ile kulak zarına gelir ve zarı titreştirir.
2. Kulak zarının titreşmesiyle birlikte çekiç, örs ve üzengi kemikleri de titreşir ve bu titreşim oval pencereye iletilir.
3. Üzengi kemiği, ses titreşimlerinin oval pencereden iç kulakta bulunan dalıza iletmesini sağlar. Dalız, oval pencereden gelen ses dalgalarını salyangozdaki yarım daire kanallarına gönderir.
4. Ses, yarım daire kanallarındaki işitme almaçları tarafından algılanır ve işitme sinirleri aracılığı ile beyindeki işitme merkezine iletilir. Böylece işitme olayı gerçekleşmiş olur.

Değerlendirme

1. Sizce iki kulağımızın olmasının nedeni ne olabilir?

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

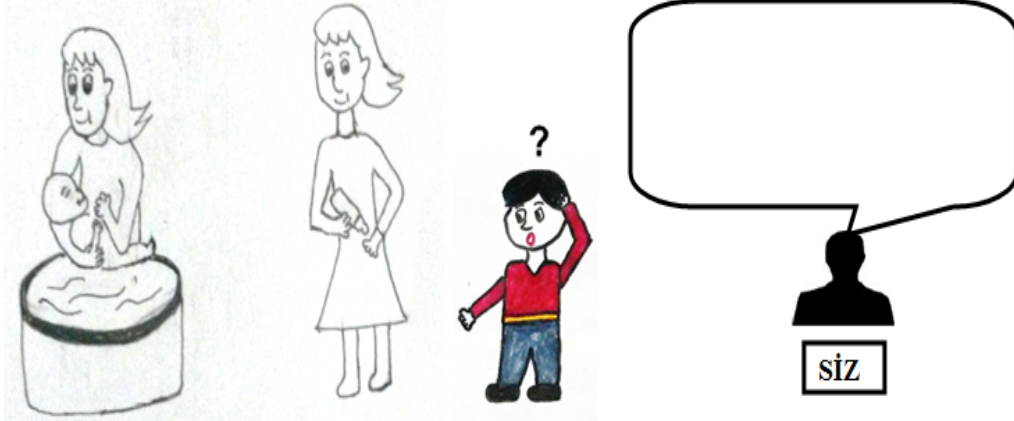
ARASTIRMA SORULARI

1. Bir dermatolog “Deri, üçüncü bir böbrek gibidir.” diyor. Neden böyle söylemiş olabilir? Açıklayınız.

.....

TAHMİN AŞAMASI

Faruk annesinin kardeşine banyo yaptırmadan önce suyun sıcaklığını dirseği ile ölçtüğünü, mama verirken ise mamanın sıcaklığını el bileği ile ölçtüğünü gözlemliyor. Bunun sebebini merak eden Faruk’a gelin hep birlikte yardımcı olalım.



Bence dirsekteki duyu almaçları çok hassas olduğu için dirseği ile suyun sıcaklığını daha iyi algılar.



SERHAT

Hayır, dirsek de el bileği de aynı hassaslıktadır. Sadece banyo yaptırırken annesinin kucağında çocuk olduğu için dirseğini batırmak daha kolayına gelmiştir.



KADİR

Bence iki olay birbirinden çok farklı birincisinde suyun ılık olmasını diğerinde ise mamanın soğuk olmasını istiyor bu yüzden mamayı derinin çok ince olduğu el bileğinde ölçüyor.



ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

Ek 5. (devamı)**GÖZLEM AŞAMASI**

Kullanılacak Araç Gereçler: İçlerinde sıcak, soğuk ve ılık bulunan üç ayrı su kabı, saat

Deneyin Amacı: Sıcaklık alıcılarımızın nasıl çalıştığını görmek

Deneyin Yapılışı:

1. İçinde sıcak, soğuk ve ılık su bulunan kapları alalım.
2. Sağ elimizi soğuk suya, sol elimizi sıcak suya batıralım. Ellerimizi yarım dakika kadar suda tutalım.
3. Sağ ve sol elimizi sudan çıkarıp, ikisini birden ılık suya batıralım.
4. Ne hissediyorsunuz? Hangi eliniz suyu soğuk hissediyor? Sıcak hisseden eliniz hangisi?
5. Her iki elinizi de aynı suya soktuğunuz halde, neden birini sıcak, diğerini soğuk hissediyor olabilirsiniz?

Gözlemler:

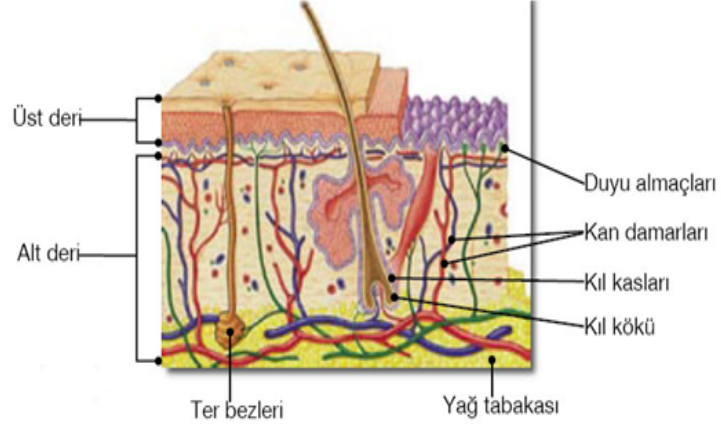
Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA

Dokunma Organımız Deri

Deri, en büyük duyu organımızdır ve vücudumuzun dışını tamamen kaplar. Ayrıca vücut ısısını ayarlar, solunum ve boşaltma yardımcı olur ve vücudu dış etkilerden korur. Derinin üzerinde dokunmayı, basıncı, ağrıyı, sıcaklığı, soğukluğu vb. duyu algılayan almaçlar vardır. Deride bu duyu almaçları vücudun her tarafına eşit şekilde dağılmamıştır. Özellikle parmak uçları, dudak gibi bölgelerde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle parmak uçları, dudak gibi bölgelerde sıcaklık, ağrı, basıncı daha çok hissedilir. Vücudun bu kısımlarında derinin çok ince olması da sıcaklık, ağrı ve basıncın daha çok hissedilmesinde etkindir.



Deri, üst deri ve alt deri olmak üzere iki tabakadan oluşur.

DERİNİN BÖLÜMLERİ

A) ÜST DERİ: Derinin alt bölümlerini koruyan tabakadır. Bu tabakada kan damarları ve sinirler bulunmaz. Üst derinin en dış bölümü ölü hücrelerden meydana gelmiştir. Bu bölümün altında canlı hücrelerden oluşan bir tabaka bulunur. Bu tabaka, deriyi güneşten gelen zararlı ışıklardan korur. Üst deride ayrıca derinin rengini belirleyen hücreler de vardır.

B) ALT DERİ: Üst deriye göre daha kalın olan alt deri, canlı hücrelerden oluşur. Alt deride kan damarları, kıl kasları, sinirler, ter bezleri, yağ bezleri, kıl kökleri ve duyu almaçları yer alır. Bu bölümün en altında ise yağ tabakası bulunur. Yağ tabakası vücudu çarpmalara ve vücutta karşı korur ve vücudun ısı kaybını önler. Burada yer alan ter bezleri, terleme ile boşaltma yardımcı olur.

DERİMİZLE NASIL HİSSEDERİZ?

Alt derideki duyu almaçları sıcak, soğuk, basıncı, sertlik, yumuşaklık gibi duyu algılar. Duyu almaçları ile alınan duyu, sinirler yoluyla beyne iletilir ve burada değerlendirilip algılanır. Derinin her yerinde aynı oranda duyu almaçları yoktur. Bu yüzden de algılama duyu derimizin her bölgesinde aynı değildir. Parmak uçları, dudaklar gibi bölgelerde algılama daha fazladır.

DERİ HASTALIKLARI VE BU HASTALIKLARIN TEDAVİ YOLLARI

Deri hastalıkları fiziki sebeplerle (kesici, ezici vb. cisimler ile kimyasal maddeler gibi) oluşabileceği gibi parazitler sebebiyle de ortaya çıkabilmektedir. Bunlardan bazıları mantar hastalıkları ile pire ve kene gibi parazitlerin ısırıklarından meydana gelen deri bozukluklarıdır. Deri iltihaplanmalarına yol açan bazı mikroorganizmalar da derideki herhangi bir yaranın üzerine kolayca yerleşebilir. Alerjik deri hastalıkları arasında ise kurdeşen ve egzama sayılabilir. Bazı deri hastalıklarının teşhisinde **dermatoskop** adı verilen cihaz kullanılır.

Değerlendirme:

1. Kol saatinizi ilk taktığınızda metalinin serinliğini, kahlığını, ağırlığını hissedersiniz; ancak bir süre sonra bunları hissedemezsiniz. Sizce bu durumun sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

DUYU ORGANLARIMIZ

Araştırma soruları:

Elektronik Burun

Başta gıda, parfüm, tıp ve kimya sanayi olmak üzere değişik endüstri sektörlerinde kullanılan kokular üzerinde hassas ölçümler yapabilen araçlardır. Bu araçlar kokuyu tanıyıp ayırt edebilmesinin yanı sıra ölçüm yapılan maddenin içerisinde her bir kokudan ne oranda kullanıldığını, bu kokuların hangi gruplara dâhil olduğunu algılayabilirler. İçerisinde bulunan bir dizi kimyasal sensörleri ile çevreden aldıkları sinyalleri elektronik sistemler yoluyla ikili kodlara dönüştürülür ve bilgisayara gönderilerek alınan kokunun analizleri yapılır. Bu cihaz endüstri sektörünün yanı sıra uzay araştırmaları içinde kullanılmaktadır. Elektronik burun NASA' da görevli bilim insanları için uzay istasyonunda bulunabilecek zararlı maddeleri kolaylıkla tespit edebilecek bir güvenlik sistemini oluşturmuştur.

- ❖ Bu parçadaki “Elektronik Burun” cihazının çalışma prensibini insandaki koklama olayı ile karşılaştırdığımızda ne gibi benzerlikler ve ya farklılıklar görmekteyiz. Açıklayınız.

.....

.....


.....

.....

.....

TAHMİN AŞAMASI

Fatih ve annesi arasındaki geçen diyalogu dikkatlice okuyunuz. Bu durumun sebebi hakkında Serhat, Kadir ve Ömer çeşitli tahminlerde bulunuyorlar. Haydi, onlara yardımcı olalım.



Fatih'in annesi: Fatih! Yemek hazır. Öff! Bu çöp kokusunda nasıl kitap okuyorsun.

Fatih: Ne çöpü? Ben yemek kokusundan başka bir koku almıyorum.

SİZ: [Empty speech bubble]

SERHAT: Bence Fatih'in çöp kokusunu algılayamama sebebi çöpteki kokunun Fatih'in koku eşikini aşamamasıdır. Annesinin burunu çok hassas olduğu için çöp kokusunu hemen almıştır.

KADİR: Hayır, bence Fatih'in sadece yemeğin kokusunu duyması algıda seçicilik olayıdır. Kamy çok acıktığı için beyni sadece yemek kokusuna odaklanmıştır.

ÖMER: Fatih'in uzun süre çöp kokusuna maruz kaldığı için beyni odadaki çöp kokusuna uyum sağlamıştır. Ancak farklı bir koku olan yemek kokusunu hemen ayırt edebilmiştir.

Ek 5. (devamı)

Karikatürleri inceleyiniz.

- ❖ Sizce karikatürde yer alan olay ile ilgili hangi öğrenci doğru düşünmektedir?(Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

- ❖ Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız?

GÖZLEM AŞAMASI

Kullanılacak Araç Gereçler:iki adet su şişesi, su, n- bütanol, damlalık, siyah bir bez parçası

Deneyin Amacı: Koku eşliğinin bulmak, kokuyu ayırt edebilmek

Deneyin Yapılışı:

1. Aşama

1. Bir arkadaşımızla birlikte çalışınız. Bir kişi deneyin yöneticisi, diğer kişi denek olarak görev yapacaktır.
2. Deneyin yöneticisi denek görmeden önceden bir şişe su ve bir şişe suda çok az miktarda bütanol çözerek sistemi hazırlar.
3. Deneyin yöneticisi deneye her iki şişeyi koklatarak hangisinin kokulu olduğunu ayırt etmesini ister. Ayırt edemedikçe n- bütanol miktarı artırılır ve aşağıdaki tabloya eklenen bütanol miktarı ve koku alıp almadığı yazılır.
4. Denek kokulu şişeyi ayırt ettiği zaman artırım yapılmadan tekrar sorulur. Yine bilinirse eşik değer olarak belirlenir.
5. Son olarak ise tablodan yararlanılarak koku alma yüzdesini hesaplayınız.

Gözlemler:

Damla Sayısı	Hissedilme Durumu

Deneyin Sonucu

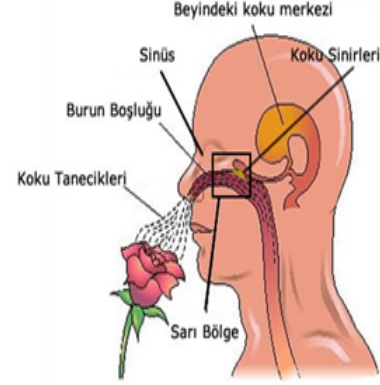
Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI

Burun nefes alma organımız olduğu gibi aynı zaman da koklama duyumuzun da organıdır. Burunun koklama görevinin yanı sıra aldığımız havanın nemlendirilip ısıtılmasını sağlamak, havanın içerisindeki mikrop ve toz parçalarının vücuda girmesini engellemek gibi görevleri de vardır.

Koku Alma Olayı

Herhangi bir cismin kokusunun algılanabilmesi için o cisimden çıkan gaz halindeki koku taneciklerinin havaya karışması gerekir. Havaya karışan koku tanecikleri hava ile birlikte burun deliklerinden girerek burun boşluğundan geçer. Bu sırada havadaki toz ve mikroplar tutulur, hava ısıtılıp nemlendirilir ve hava san bölgeye gelir. Sarı bölgeye gelen koku tanecikleri mukus içinde çözünerek, mukus içinde gömülü olan koku alma duyu hücrelerini uyarır. Koku alma duyu hücreleri bu uyarıları (koku soğancığında bulunan) koku alma duyu sinirlerine aktarır ve uyarılar koku alma duyu sinirleri ile beyin koku alma duyu merkezine iletilir. Gelen uyarılar beyin tarafından değerlendirilir ve koku alma olayı gerçekleşir (koku algılanmış olur).



Uzun süre burnumuz aynı kokuya maruz kaldığımızda bir süre sonra kokuyu algılayamaz hale geliriz. Bu olaya koku yorgunluğu denir. Bu olayın nedeni koku reseptörleri (alıcıları) çabuk yorulmasıdır. Reseptörlere gelen aynı kokuya ait moleküller reseptörlerde uyarı oluşturamayacağı için koku algılanamaz hale gelmektedir.

Değerlendirme:

1. Koku yorgunluğunun bize sağladığı olumlu yönler neler olabilir? Örnek vererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

2. Koku yorgunluğuna benzer bir durumu başka duyu organlarımızda da yaşayabilir miyiz? Örnek vererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

Araştırma Soruları:

1. Ayşe yemek yaparken yemeğe doğrayacağı biberin acı olup olmadığına dilinin ucu ile bakıyor. Sebebi sizce ne olabilir? Açıklayınız.

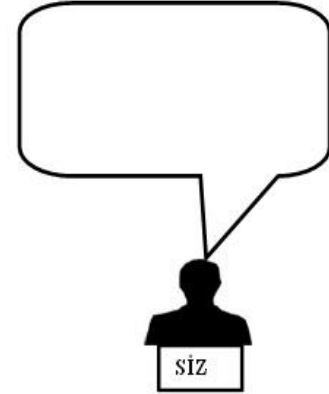
.....

.....

.....

TAHMİN AŞAMASI

Salih aşçılık okuluna yeni başlamıştır. Yemeğini yaparken şef aşçının yemeğinin tadına bakmadan yemeğin tuzlu ve acı olduğunu söylemiştir. Şef aşçı yemeğin tadım nasıl anlamıştır? Haydi! Serhat ve arkadaşlarına yardım edelim.



Bence şef aşçı nezle olmuş olabilir bu yüzden yemeği tuzlu ve acı olarak algılamıştır.



SERHAT

Bence renginden anlamıştır.



KADİR

Hayır, bence ağız ve burun bağlantılı olduğu için yemeğin kokusunda tadını algılayabilmiştir.



ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

GÖZLEM AŞAMASI:

Kullanılacak Araç Gereçler:Elma, patates, bıçak.

Deneyin Amacı:Koku ve tat arasındaki ilişkiyi anlamak.

Deneyin Yapılışı:

1. 3- 4 kişilik gruplar halinde çalışınız.
2. Gruptan birini denek, başka bir kişiyi yönetici diğer bir arkadaşı ise verileri yazmak için görevlendirin.
3. Elma ve patatesleri aynı olacak şekilde iki ayrı tabağa dilimleyiniz.
4. Denek olan kişiyi elma ve patatesi görmeden gözlerini bağlayınız. Deneyi yöneten kişi önce deneyin burnu kapalı iken elma ve patatesi ayrı ayrı tattırır ve her birini verdikçe ne yediğini tanımasını ister.
5. Verileri yazan kişi deneyin söylediklerini kaydeder.
6. Daha sonra yönetici denek olan kişiye burnu açık iken elma ve patatesi ayrı ayrı tattırır, ne yediğini tanımasını ister.
7. Verileri yazan kişi deneyin söylediklerini kaydeder.
8. Son olarak yönetici deneye burnu açık iken ve kapalı iken hissettiği tatları karşılaştırmasını ister.

Veriler:

Deneyin Sonucu:

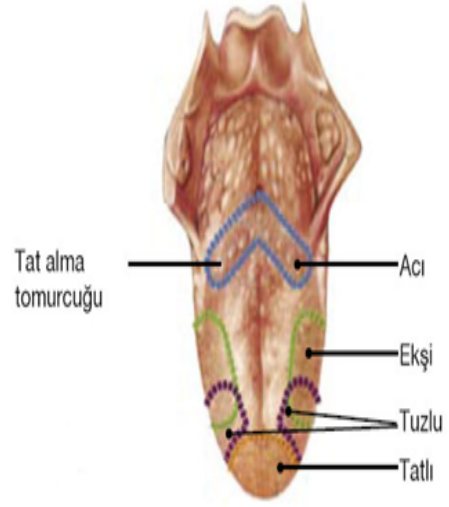
Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA

Dil, tat alma organımızdır. Dil tat almanın yanında sindirimde ve konuşmada da önemli görevler üstlenmiştir. Çünkü dil konuşmaya ve sindirime yardım eden önemli bir duyu organımızdır.

Dilin yapısında uzayıp kıvrılabilen ve daralıp gevşeyebilen kaslar bulunur. Bu özelliği ile yüzeyi daralıp genişleyebilir. İstenilen şekilde hareketi de bu özelliği sayesinde sağlar.

Dilin üzeri girintili çıkıntılı ve parçalıdır. Üzerinde tat alma cisimcikleri (tat alma memecikleri) yer alır. Burada tat alma hücreleri ve tat alma sinirleri vardır. Bu sinirler sayesinde dil bütün işlevlerini yapabilir.



Her tat dilin her bölgesinde algılanabilir. Ancak tat alma işlevini yapan hücreler dilin farklı bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle dilin farklı bölgeleri tatlar farklı yoğunlukta hissedilebilir. Limon, tuz ve şeker tadarak kendi dilimiz üzerindeki tat alma bölgelerini belirleyebiliriz.

Tat alma duyumuz bozulmadıkça dilimizin uç kısmı tatlı, orta kenarları tuzlu, arkası acı ve arka kenarları ise ekşi tatları algılar.

Dilimiz kuru ve cisimlerde kuru ise tadını alamayız. Besinlerin tadının alınması için önce ağızdaki tükürük içinde çözülmesi gerekir. Suda çözünen tat maddeleri tat alma cisimciklerindeki sinirleri uyarır. Sinirler, uyarıları beyne iletir. Beyne iletilen uyarılar beyindeki tat alma merkezine iletilir. Alınan uyarılar beyinde değenirilir ve reseptör duylulara gönderilir. Tadın farkına böylece varılmış olur.

Koku ve tat alma arasında benzer bir ilişki vardır. Her iki olayda çevremizdeki maddelerden salınan moleküllerin özel sinir uçlarını uyarması ile başlar. Yani besinleri kokusunu koklayarak tadının nasıl olduğunu anlayabiliriz. Ancak hem kokusunu hem de tadını alarak hissedilen lezzet iki katına çıkar. Çünkü iki duyu organından da beyine mesaj gönderilir. Beyin gelen mesajları ikisine değerlendirdiği için çok daha iyi algılanır.

Dilin üst tabakasında hassas reseptör (tat alıcı) hücreler vardır. Bunlar korunmazsa dil sağlığını yitirir. Bunları korumak için dilimizi aşırı sıcak ve soğuk şeylerden korumalıyız. Yani aşırı sıcak ve soğuk yiyecekler yemekten kaçınmalıyız.

Değerlendirme:

1. Tükürük sıvısı tat almında etkili midir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

2. HAFTA

Araştırma Soruları:



ÖNCEKİ

ŞİMDİKİ

❖ Yandaki resimde Yunanistan'ın Akropolis Antik Kentindeki bir heykelin önceki ve şimdiki halini görmekteyiz.

İki resim arasında fark var mıdır? Fark varsa bu farklılığın sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TAHMİN AŞAMASI

Öğretmen asitlerin tahrip edici etkisini anlatırken asit yağmurlarından zarar görmüş tarihi eserlerin, mimari yapıların, bitkilerin resimlerini öğrencileriyle paylaşıyor. Serhat, öğretmenini dinlerken normal yağmur suyunun asidik özellikte olduğunu hatırlıyor. Bunun üzerine öğretmenine normal yağmur sularının da asidik karakterde olduğunu ve çevreye neden asit yağmurlarının daha fazla zarar verdiğini soruyor. Bu soruyu beğenen öğretmeni bunu test etmek için onlara dört ayrı deney düzeni kuruyor ve onlara hangi deney düzenekleri ile bu durumu test edebileceklerini soruyor. Haydi, onlara yardım edelim.

I

Saf su

Yumurta

II

Yağmur suyu

Yumurta

III

Sirkeli su

Yumurta

IV

Sirke+ karbonat

Yumurta

Bence I ve III numaralı deney düzeneklerini seçmeliyiz.

SERHAT

Hayır, II ve III numaralı deney düzeneklerini seçmeliyiz.

KADİR

Hayır, II ve IV numaralı deney düzeneklerini seçmeliyiz.

ÖMER

SİZ

Ek 5. (devamı)

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

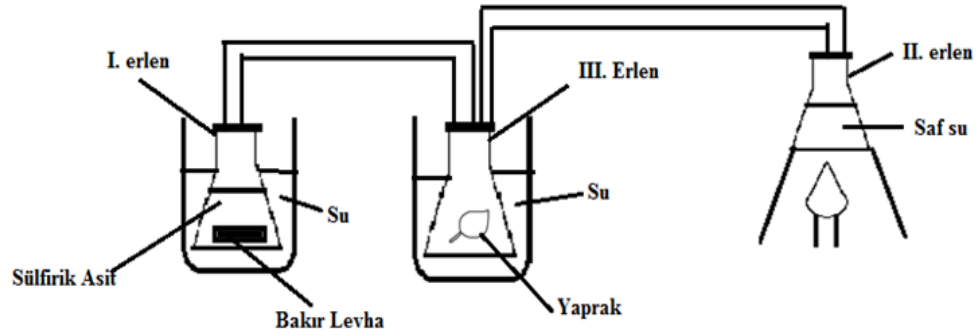
GÖZLEM AŞAMASI

Kullanılacak Araç Gereçler: Derişik sülfirik asit (H_2SO_4), bakır levha, saf su, 2 adet beher, 3 adet erlen, ispirto ocağı, yeşil yaprak, cam boru, tıpa.

Deneyin Amacı: Asit yağmurlarının canlılar üzerine etkisini gözlemleyebilmek.

Deneyin Yapılışı:

1. I. Erlenin içerisine 50 ml derişik Sülfirik asit (H_2SO_4) ve bakır levhayı koyarak ağzını kapatınız.
2. II. Erende saf suyun kaynaması sağlanır, oluşan su buharı cam boru yardımıyla III nolu içerisinde yaprak olan erlene gidecek şekilde üç erlen birbirine bağlanır (Aşağıdaki şekle bakınız.).
3. I ve III nolu erlenler içerisinde su bulunan beher içerisinde bırakılarak sistemi kurunuz.
4. 10 dk sonra yeşil yapraklardaki değişimi gözlemleyiniz.



Gözlemler:

Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI

Fosil yakıtlar, egzoz dumanları ve fabrika bacalarından çıkan CO₂ (karbon dioksit), SO₂ (kükürt dioksit) ve NO₂ (azot dioksit) gibi gazlar atmosfere yayılarak hava kirliliğine sebep olmaktadır. Bu gazlar atmosferdeki su (H₂O) ile tepkimeye girerek H₂SO₄ (Sülfürik Asit), HNO₃ (Nitrik Asit), H₂CO₃ (Karbonik Asit) gibi asidik özellikteki bileşikler oluşturur. Asidik özellikteki bu bileşiklerin yağış (yağmur, kar, dolu, sis, çiy vb.) şeklinde yeryüzüne yağmasına **asit yağmuru** denir.

Asit yağmurları sadece H₂SO₄ (Sülfürik Asit), HNO₃ (Nitrik Asit), H₂CO₃ (Karbonik Asit) gibi asitlerin yağışlarla yeryüzüne inmesine neden olmakla birlikte havada bulunan insan kaynaklı ağır metal zerreçikleri, SO₂ + H₂O → H₂SO₄ (PCB (Poliklorbifenil), nikel, kurşun, kadmiyum) gibi kirlenmelerin toprağa karışmasına neden olmaktadır. Bu toprağa katılan bu zehirli maddeler besin zinciri yoluyla canlılara geçerek toksik etki yapmaktadır. Asit yağmurlarının nedenleri arasında bazı doğa olayları, olsa da büyük bir kısmı insan kaynaklıdır.

Asit yağmuru ve asit birikimi, son 20 yıl içinde bölgesel ölçekte önemli çevre problemlerinden biri olarak kabul ediliyor. Bilhassa İskandinav ülkelerinde, Kanada'da ve ABD'nin kuzeydoğu eyaletlerinde sulak yaşamda, bitkilerde ve toprakta olumsuz değişimlere yol açıyor.



ASİT YAĞMURLARININ OLUMSUZ SONUÇLARI	ASİT YAĞMURLARININ OLUŞMAMASI İÇİN ALINABİLECEK ÖNLEMLER
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Asit yağmurları göller ve nehirlere yağdığında suların asitliği artar. Bu durum o sularda yaşayan canlılara zarar verir. ❖ Kent içi veya kent dışındaki tarihi ve doğal yapılarımız zarar görür. ❖ Toprağın mineral oranının düşmesine neden olur, bu durum bitkilerin topraktan beslenmesine engel olur. ❖ İnsanlarda çeşitli solunum yolları, akciğer kanseri, nefes darlığı gibi hastalıklara neden olur. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sanayide fosil yakıtlar yerine kükürt ve azot içermeyen doğalgaz, güneş enerjisi, jeotermal enerji tercih edilmeli ❖ Yeşil alanlar artırılmalı ve orman yangınları engellenmelidir. ❖ Toplu taşıma araçları yaygınlaştırılmalıdır. ❖ Kalorisi düşük olan ve havayı daha çok kirlüten kaçak kömür kullanımı engellenmelidir. ❖ Sanayi tesislerinin bacalarına filtre takılması sağlanmalı

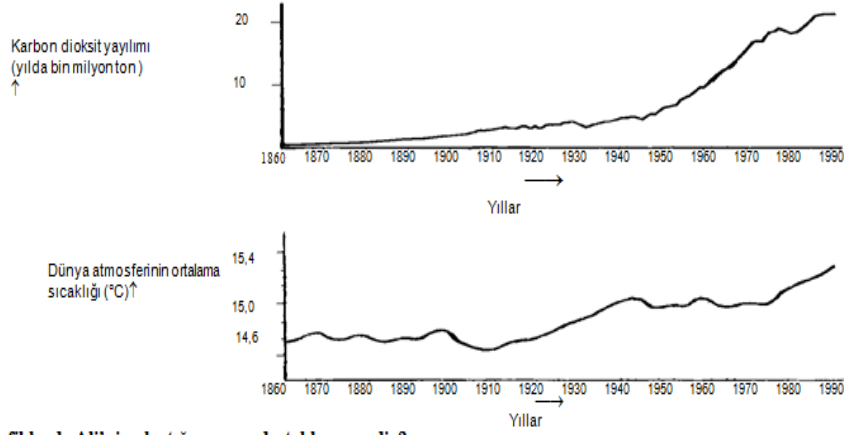
Ek 5. (devamı)

Araştırma Soruları:

SERA ETKİSİ: GERÇEK Mİ YOKSA DÜŞSEL Mİ?

Dünya üzerinde yaşamın devamını sağlayan enerji, çok sıcak olduğu için enerjisini uzaya yayan Güneş'ten gelir. Dünya'nın atmosferi, gezegenimizin üzerinde koruyucu bir örtü etkisi yaratır, havasız bir ortamda olabilecek sıcaklık değişimlerini engeller. Güneş'ten, ışınlar halinde gelen enerjinin çoğu Dünya'nın atmosferinden geçer. Dünya bu enerjinin bir bölümünü emer, bir bölümü de Dünya yüzeyinden tekrar yansıtılır. Bu yansıtılan enerjinin bir bölümü atmosfer tarafından emilir. Bunun sonucunda Dünya yüzeyi üstündeki ortalama sıcaklık, atmosferin yokluğu durumunda olabilecek sıcaklıktan daha yüksektir. Dünya'nın atmosferi bir sera ile aynı etkiye sahiptir, bundan dolayı *sera etkisi* terimi kullanılmaktadır. Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığının arttığı bir gerçektir. Karbon dioksit yayılımındaki artışın, yirminci yüzyıldaki sıcaklık artışının temel kaynağı olduğu gazete ve dergilerde sıklıkla söylenmektedir.

Ali adında bir öğrenci, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığı ve Dünya üzerinde karbon dioksit yayılımındaki artış arasındaki olası ilişkiye ilgi duyar. O, bir kitapta aşağıdaki iki grafiğe rastlar. **Ali, bu iki grafikten şu sonuca varır:** Dünya atmosferinin ortalama sıcaklık artışının, karbon dioksit yayılımındaki artışa bağlı olduğu kesindir.



❖ Grafiklerde Ali'nin ulaştığı sonucu destekleyen nedir?

.....

.....

❖ Ceren adında başka bir öğrenci, Ali'nin varmış olduğu sonuca katılmamaktadır. O, iki grafiği karşılaştırır ve grafiğin bazı bölümlerinin Ali'nin sonucunu desteklemediğini söyler.

Grafiklerin, Ali'nin sonucunu desteklemeyen bölümlerine bir örnek veriniz. Yanıtınızı açıklayınız.

.....

.....

.....

❖ Ali, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığındaki artışın, karbon dioksit yayılımındaki artıştan kaynaklandığı konusunda vardığı sonuçlarda ısrar etmektedir. Ama Ceren, onun sonuca varması için henüz erken olduğunu düşünmektedir. Ceren, şöyle söylemektedir: "Bu sonucu kabul etmeden önce, sera etkisine neden olabilecek diğer etkenlerin sabit olduğundan emin olmalısın."

Ceren'in söylemek istediği etkenlerden birini belirtiniz.

.....

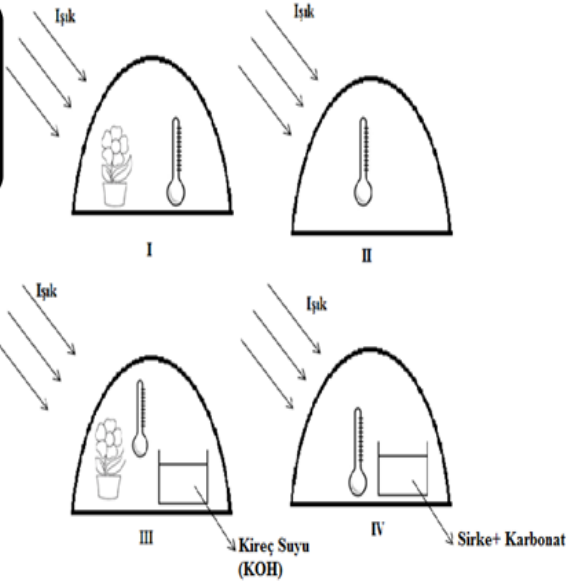
.....

Ek 5. (devamı)

TAHMİN AŞAMASI

Emre sera etkisi üzerine bir araştırma yapıyor ve bu araştırmanın sonuçlarını öğretmeni ve arkadaşları ile paylaşıyor. Yaptığı araştırmaya göre bazı bilim insanların karbondioksit gazının sera etkisini arttıracağı yönündeki düşünceleri olduğunu dile getirmiştir. Öğretmeni Emre ve arkadaşlarından bu düşünceyi smayabilecekleri bir deney tasarımlarını istiyor. Bunun için de onlara çeşitli deney düzenekleri alternatifleri sunuyor. Haydi, onlara yardım edelim.

Bilim adamlarının bu düşüncesi doğru olabilir. Ancak test etmek gerek. Öyleyse arkadaşlar size verdiğim deney düzeneklerini kullanarak karbondioksit ile sera etkisi arasındaki ilişkiyi test edebileceğimiz bir deney tasarlayabilir misiniz?



Bence III ve IV numaralı düzenekleri kullanmalıyız.



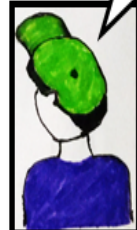
SERHAT

Bence I ve III numaralı düzenekleri kullanmalıyız.



KADİR

Bence II ve IV numaralı düzenekleri kullanmalıyız.



ÖMER



SİZ

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçeyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

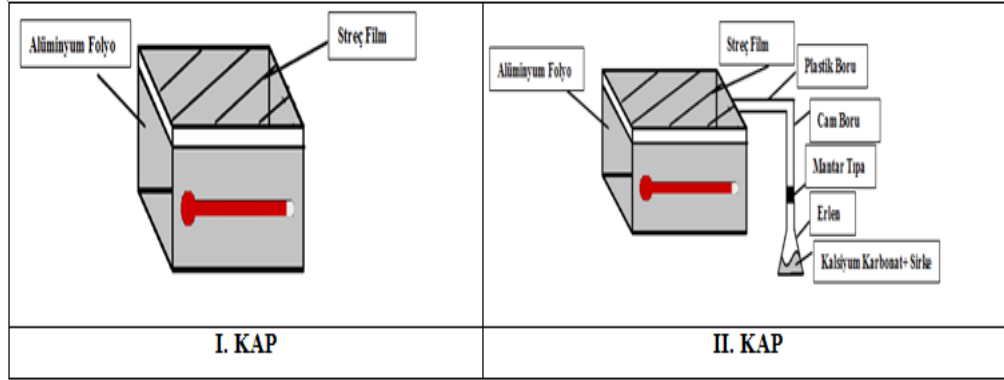
GÖZLEM AŞAMASI

Kullanılacak Araç Gereçler: İki adet plastik kap, alüminyum folyo, streç film, 2 adet termometre, kalsiyum karbonat, sirke, 1 adet erlen, 1 adet mantar tıpa, 1 adet cam boru, 1 adet plastik boru, 1 adet ampul, Bant.

Deneyin Amacı: Karbondioksitin sera etkisi üzerindeki etkisini göstermek.

Deneyin Yapılışı:

1. 2-3 kişilik gruplar halinde çalışınız.
2. Her iki plastik kabın içini alüminyum folyo ile kaplayınız.
3. İki kabında içerisine termometreyi bırakınız.
4. Plastik borunun bir ucun kaplardan birinin içerisine gelecek şekilde boruyu bant ile sabitleyiniz.
5. Her iki kabın ağzını streç filmle hava alamayacak şekilde kapatınız.
6. Erlene kalsiyum karbonat ve sirke koyunuz. Erlenin ağzını hemen mantar tıpa ile kapatarak mantar tıpanın ucundaki cam boruyu plastik boruya bağlayınız (Aşağıdaki şekilde bakınız.). Erleni hafifçe çalkalayınız.
7. Yaklaşık 10 dk. her iki kabada eşit uzaklıkta ışık veren ampülü üstten tutunuz.
8. Deney sırasındaki gözlemlerinizi aşağıdaki gözlemler bölümüne kaydediniz.



Gözlemler:

	I. KAP	II. KAP
Başlangıçta sıcaklık		
Deney sonunda sıcaklık		

Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

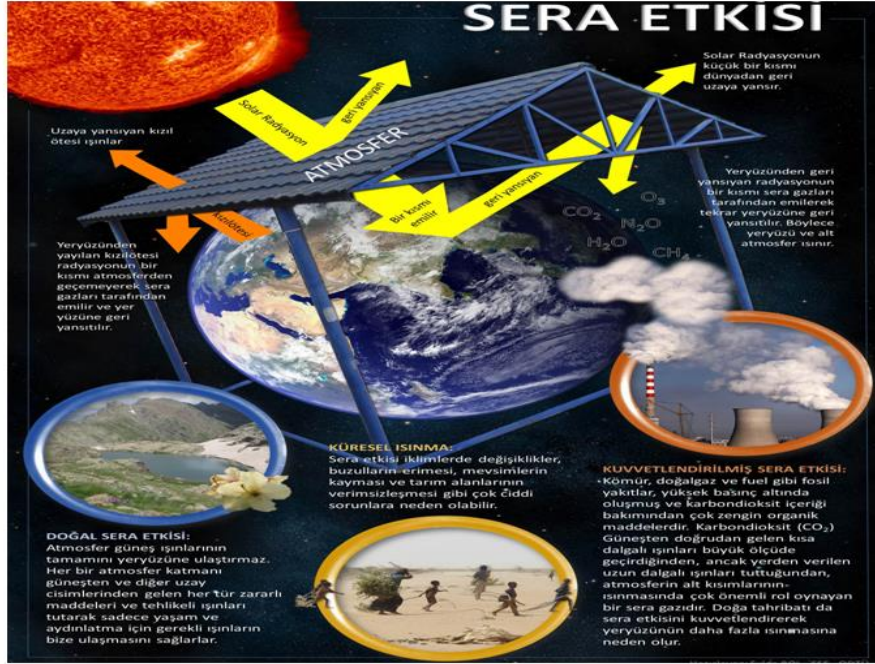
ACIKLAMA AŞAMASI:

Dünya güneşten gelen ışıklardan çok, dünyadan yansıyan ışıklarla ısınır. Bu ışıklar atmosferdeki karbondioksit, metan ve su buharı olmak üzere atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulur. Böylece dünya ısınır. Karbondioksit, metan, su buharı gibi gazların dünyanın ısınmasında yapmış olduğu bu etkiye **sera etkisi** denir. Son yıllarda hava kirlenmesi sebebiyle karbondioksit miktarı ile birlikte metan, ozon ve kloroflorokarbon (CFC) gibi sera gazları çeşitli insan aktiviteleri sonucu atmosferde hızla artmaktadır. Karbondioksit ve kloroflorokarbonların miktarındaki artış, atmosferin ısısının yükselmesine neden olmaktadır. Bu da **küresel ısınma** olarak adlandırılmaktadır. Küresel ısınmanın buzulların erimesi, iklim değişikliği ve okyanus seviyelerinin yükselmesi gibi ciddi sonuçları olacağından bilim insanlarınınca endişe edilmektedir.

İnsanların çeşitli faaliyetlerinin küresel ısınmaya katkısı şöyledir:

- 1- Enerji kullanımı %49,
- 2- Endüstrileşme %24,
- 3- Ormansızlaşma %14,
- 4- Tarım %13'tür.

Yapılan deneyde sera etkisi olayında karbondioksitin etkisi gösterilmeye çalışılmıştır. Deneyde kullanılan ışık kaynağı güneşi temsil etmektedir. Plastik kabın içenisini ise alüminyum folyo ile kaplanması ise yeryüzünden ışığın yansımını temsil etmektedir. Plastik kabın yüzeyini streç filmle kaplanması ise dünyanın atmosferini temsil etmektedir. Erlende kalsiyum karbonat ve sirkenin karışması sonucu açığa çıkan karbondioksit II. Kaptaki termometrenin gösterdiği değeri, I. Kaptaki termometrenin gösterdiği değerden fazla olacaktır. Böylece karbondioksitin ısıyı tutabilme kapasitesi gösterilmiş olacaktır.



Değerlendirme:

- ❖ Sizce sera etkisinin yararları var mıdır? Varsa nelerdir açıklayınız.
.....
- ❖ Karbondioksit gazı sera etkisine en fazla neden olan gazdır. Bunun sebebini açıklayınız?
.....
- ❖ Sera etkisine neden olan gazların dünyadaki kaynakları nelerdir? Bu gazlar doğal kaynaklı olabilir mi? Açıklayınız.
.....
- ❖ Sera etkisinin sonuçları nelerdir? Açıklayınız.
.....

Ek 5. (devamı)

TAHMİN AŞAMASI

Mertcan televizyonda bir bilim insanının DNA ile ilgili açıklamalarını dinliyor. Bu açıklama ile ilgili aklına gelen sorunun cevabını bulmak için arkadaşları ile paylaşıyor. Haydi, gelin onlara yardımcı olalım!

DNA'daki bilgilerin %99'undan fazlası bütün insanlarda aynıdır, %1'den daha az bir kısımdaki bilgilerde bireysel farklılıklar bulunur. Bu %1'lik kısımda genetik hastalıklara neden olan genler bulunmaktadır. Genetik hastalıkların tedavisi için de bu kısmın incelenmesi gerekmektedir.

Aaaa! Çok şaşırdım. Öğretmenimiz DNA'nın hücre çekirdeğinde yer alan çok küçük bir molekül olduğunu söylemişti. DNA'daki genleri acaba nasıl incelemişler?

SİZ

Bence DNA'yı hücreden kimyasal yöntemlerle ayrıştırarak incelemiş olabilirler.

SERHAT

Hayır, bence DNA'yı çekirdekten ayırmak mümkün değildir. Hücre çekirdeğini elektron mikroskobu ile inceleyerek bu bilgilere ulaşmış olabilirler. Çünkü normal mikroskoplar görüntüyü 1000-3000 defa büyütebilirken, elektron mikroskopları görüntüyü 1.000.000 defa büyütebilir.

KADİR

Ben bilim adamlarının DNA'yı görerek bu bilgiye ulaştıklarını düşünmüyorum. Sadece bir grup insanın benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırarak sahip oldukları gen yüzdelerini hesaplamışlardır.

ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

GÖZLEM AŞAMASI

Deney: DNA'nın Basit Yöntemlerle İzolasyonu

Kullanılacak Araç Gereçler: 1 adet soğan, rende veya bıçak, küçük bir kap, 1 çay kaşığı tuz, sıcak su, bir bardağın dörtte biri kadar sıvı sabun (bulaşık deterjanı olabilir), süzgeç kâğıdı, kürdan, alkol (kolonya olabilir), cam bardak.

Deneyin Amacı: Basit araç gereçlerle soğandan çıkarılan DNA zincirlerini çıplak gözle gözlemlemek.

Deneyin Yapılışı:

1. Bir orta boy soğanı soyup çok küçük parçalar halinde kesin veya rendeleyiniz.
2. Bir bardağın dörtte birini sıcak suyla doldurup, içine bir çay kaşığı tuz koyunuz. Tuz çözülene kadar karıştırınız. Rendelenmiş soğanları tuzlu suyun içine koyarak 5- 10 saniye karıştırınız.
3. Yeni bir bardağa tuzlu su ve soğandan oluşan karışımla birlikte, bardağın dörtte biri kadar olan sıvı sabunu koyup yaklaşık 5 dk. yavaş yavaş köpürtmemeye özen göstererek karıştırınız.
4. Temiz bir çay bardağına elimizdeki karışımı süzgeç kâğıdı yardımıyla süzünüz. (Bardağın dörtte biri kadar süzmeniz yeterli.)
5. Bardaktaki süzölmüş olan karışımın içine çok yavaş bir şekilde alkolü süzölmüş olan karışım ile karışmasına meydan vermeden eşit miktarda alkol ekleyiniz. Alkol süzölmüş karışımın üzerinde bir katman oluşturacaktır.
6. Biraz bekleddikten sonra DNA iplikleri alkol fazında gözlemlenebilecektir. Kürdan yardımıyla alabilirsiniz.

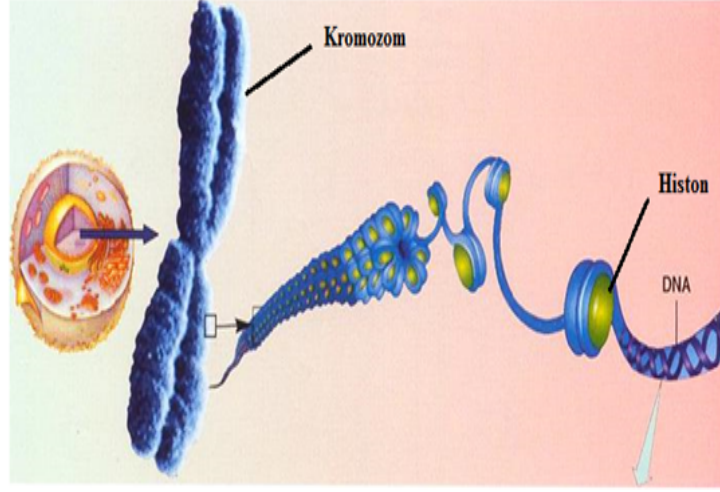
Gözlemler:

Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI

Canlıları oluşturan bilgilerin tamamı onu oluşturan hücrelerinde saklıdır. Hücrelerinin yönetim merkezi olan çekirdekte canlımın hayatsal olaylarını (büyüme, solunum, beslenme, üreme vb.) sağlayan kromozomlar bulunur. Kromozomlar DNA (deoksiribonükleik asit) denilen moleküllerin "histon" adı



verilen proteinlerle birleşmesiyle oluşmuştur. DNA için hücre çekirdeğinde yer alması nedeniyle çok küçük; yapısında birçok molekülü bulundurması sebebiyle de büyük bir molekül olduğunu söyleyebiliriz. Kısacası karmaşık bir yapısı vardır. DNA yapısında bulundurduğu dört çeşit nükleotitin farklı sayıda, dizilişe nükleotitlerden oluşmuştur. Nükleotitlerin sayısı ve dizilişinin her bir canlıda farklı olması DNA'ların farklı olmasına dolayısıyla da canlıların birbirinden farklı olmasını sağlamaktadır. Nükleotitlerin yapısında ise bir adet organik baz, beş karbonlu şeker ve fosfat bulunmaktadır. İnsanın sadece bir hücresindeki DNA ipliğinin uzunluğu yaklaşık olarak bir metredir. Dolayısıyla DNA'nın bu hali ile boyu yaklaşık olarak 5 mikrometre olan (yani metrenin milyonda beşi) hücre çekirdeğine düğümlemeden sığabilmesi için hacmini küçülmesi gereklidir. Bunu başarmak için hücrede bulunan daha önce bahsedilen "histon" proteinlere sarılır ve kendi etrafında kıvrılarak (Çift katlı sarmal yapı) küçülür ve çekirdeğe sığabilecek hale gelir. DNA ve proteinlerin oluşturduğu bu yapıya kromozom denir.

Kromozomlar ancak elektron mikroskobu ile gözlemlenebilen çok küçük yapılardır. Deneyimizde kromozomlardan da daha küçük bir molekül olan DNA zincirlerini basit araç gereçlerle çıplak gözle gözlemlenebilir hale getirdik. Bu işleme DNA'nın izolasyonu denir. Deneyde Soğan DNA'larını hücrelerden ayırmak için pek çok aşamadan geçirdik. İlk olarak rendelenmiş soğanların üzerine sıcak su ve tuz ekledik. Tuz normalde eksi yüklü olan DNA'yı nötrleştirdi. Böylece soğan DNA'ları solüsyonda rahatça bir arada bulunabilirler. Daha sonra hem hücre zarını hem de çekirdek zarını oluşturan yağ tabakasını parçalamak için sıvı sabun kullandık. Son olarak ise hücrede sadece DNA molekülünü çözemeyen alkolü ekledik. Çünkü hem sudan hemde alkolden daha hafif olan DNA'nın alkol fazı içerisinde görünmesini istedik.

Değerlendirme:

1. DNA'nın izolasyonunun gen teknolojisindeki önemini açıklayınız.

Ek 5. (devamı)

Araştırma Soruları:

- ❖ İnsanlar genellikle spor yaptıktan sonra kendilerini rahatlamış hissederler. Sizce bunun nedeni ne olabilir?

.....

.....

.....

TAHMİN AŞAMASI:

Metec öğretmenin verdiği boşaltım sisteminin sağlığı konulu ödevi için Dr. Ali Bey ile röportaj yapıyor. Dr. Ali Bey böbrek yetmezliği olan hastalarda böbreğin görevini diyaliz makinelerinin yaptığı söylemiştir. Ancak Mete'nin aklına bir soru takılmıştır. Haydi, onlara yardımcı olalım!

Meteciğim, böbrekler çok önemli organlardır. Kandaki atık maddeleri alarak idrarla dışarıya atılmasını sağlarlar. Ancak bazen böbreklerin yetememesi durumunda diyaliz makinesi böbreğin görevini yerine getirir.

Hmm! İlginç! Öğretmenimizin anlattığına göre böbrekte idrar oluşumu süzülme, geri emilim ve salgılama olmak üzere üç aşamada gerçekleşiyordu. Acaba diyaliz makinesi böbreğin yaptığı bütün görevleri yapabiliyor mu?

SİZ

Bence diyaliz makinesi böbreğin yaptığı bütün görevleri yapamaz sadece kandaki zararlı maddelerin süzülmesini sağlar.

SERHAT

Bence de diyaliz makinesi böbreğin yaptığı bütün görevleri yapamaz. Ama kanda zararlı maddeler olduğu kadar yararlı maddeler de vardır bu yüzden diyaliz makinesi zararlı maddelerle birlikte süzülen yararlı maddelerin geri emilimini de yapar.

KADİR

Size katılmıyorum diyaliz makinesi böbrek yetmezliği durumunda kullanılabilirse idrar oluşumu sırasında böbreğin yaptığı bütün görevleri yapar.

ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

GÖZLEM AŞAMASI

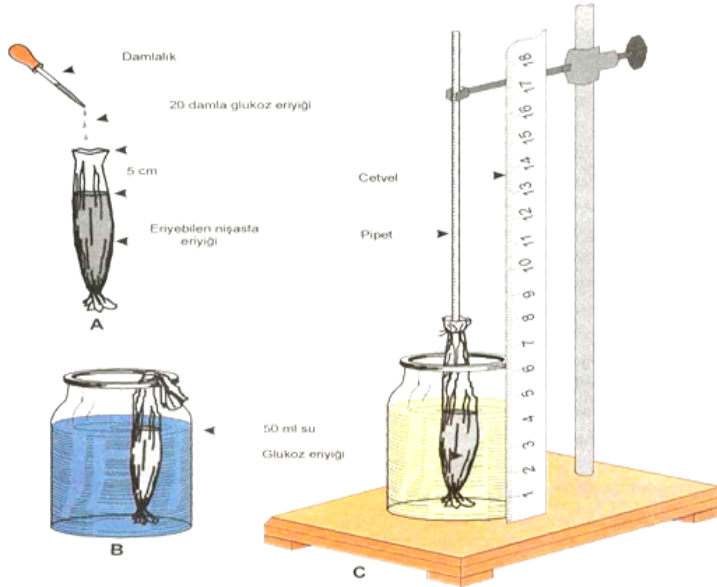
Deney: Difüzyonla zardan madde geçişinin incelenmesi

Kullanılan Malzemeler: % 80 glikoz çözeltisi, eriyebilen nişasta çözeltisi, iyot çözeltisi, şeker test kâğıdı ya da benedikt çözeltisi ya da fehling çözeltisi, 20 cm uzunluğunda selofan diyaliz borusu ya da bağırsak, beher ya da kavanoz, dereceli silindir, 1 ml'lik pipet, damlalık, huni, cam kalemi, ip

Deneyin Amacı: Zardan bazı maddelerin geçip bazılarının geçmediğini gözleyebilme.

Deneyin Yapılışı:

1. Bağırsak parçasının bir ucunu sıkıca bağlayınız.
2. Açık ucunda 5cm kalmıca kadar nişasta çözeltisiyle doldurunuz.
3. 20 damla glikoz çözeltisi katınız.
4. Bağırsağın açık ucunu ipe sıkıca bağlayınız.
5. Dışına bulaşan nişasta ve glikozu muslukta yıkayarak temizleyiniz.
6. Dolu bağırsağı içinde su bulunan kavanoza koyunuz. Suyun her 50 ml'si için 5ml iyot damlatınız.
7. Yaklaşık 15 dakika sonra kabın dibinden pipetle bir miktar sıvı alınız. Şeker test kâğıdını sıvıya kapatınız.
8. Test kâğıdı sarı ya da yeşil bir renk alıyorsa glikoz var demektir.
9. Sıvıyı Benedikt ya da Fehling çözeltisi ile karıştırıp ısıtınız. Renk kiremit kırmızısı olursa şeker var demektir.
10. Bağırsağın içindekileri inceleyip not ediniz.
11. Bağırsağı çeviren sıvıda bulunanları inceleyip not ediniz.



Gözlemler:

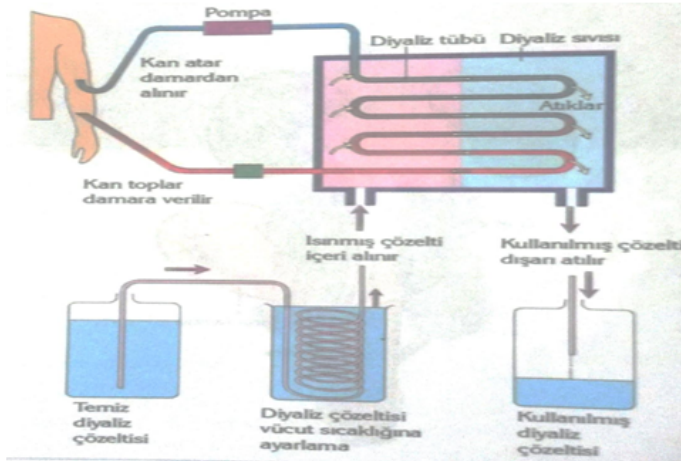
Deney sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI:

Böbrek yetmezliği olan hastalarda kanda biriken azotlu atıkların ve fazla suyun atılması için kullanılan makineye **diyaliz makinesi** denir. Bu alet basit difüzyon yöntemi ile çalışmaktadır. Difüzyon maddelerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçmesidir. Diyaliz işlemini gerçekleştirmek için bu makinede oksijence zengin ve tuz konsantrasyonu bakımından kan plazmasına eşit olan diyaliz sıvısı ile yarı geçirgen diyaliz tüpü bulunmaktadır. Diyaliz tüpünün bir ucunda bulunan hortum atardamarlardan alınan kanı diyaliz makinesine pompalayarak diyaliz işlemini başlatır. Atar damarlardan gelen üre bakımından zengin kan yarı geçirgen diyaliz tüpüne gelerek kandan diyaliz sıvısına geçer. Böylece atık maddelere kandan süzülerek ayrılmış olur. Temizlenen kan diyaliz tüpünün diğer ucundaki hortumla toplardamara geri verilir. Diyaliz işlemi kandaki atık maddeleri süzülerek kandan ayrıştırılmasını sağlar. Bu süzme işlemi sırasında sadece kandaki üre ve suyun fazlası diyaliz sıvısına geçer, kandaki diğer yararlı maddeler diyaliz sıvısına geçemez. Bunun iki sebebi vardır. İlki kanın yapısında bulunan alyuvarlar ve kan proteinleri büyük yapılu moleküller olduğu için yarı geçirgen zardan diyaliz sıvısına geçemez. İkincisi ise diyaliz sıvısı kan plazmasına çok bezemektir. Kan ile diyaliz sıvısı arasında sadece üre konsantrasyonu bakımından fark olduğu için üre molekülleri çok yoğun olarak bulunduğu kandan, az yoğun olan diyaliz sıvısına geçiş yaparken kandaki diğer maddeler diyaliz sıvısına geçmez. Bu nedenle diyaliz makinesinde böbreklerimizden süzme cisimcikleri olan nefronlardaki süzülme işlemi gerçekleşirken, geri emilme ve salgılama işlemlerinin yapılmasına gerek kalmaz.

Çalışma hızı bakımından diyaliz makinesi ile normal bir böbrek karşılaştırıldığında diyaliz makinesinin böbrekten daha hızlı çalıştığını görmekteyiz. Çünkü böbreklerde bir günde 70 defa kan dolaşımı gerçekleşmektedir. Bu da böbreklerin bir günde yaklaşık olarak 350 litre kanı temizlediğini göstermektedir. Öte yandan böbrek yetmezliği olan kişilerde hastalığın derecesine göre hastanın diyaliz makinesine bağlı kalma süresi değişebilir. Ancak hastalar ortalama 3-4 arasında diyaliz makinesine bağlı kalmaktadır. Dolayısıyla normal bir böbrek 350 litre kanı 24 saatte temizlerken, diyaliz makinesi ise aynı miktarı kanı 3-4 saatte temizleyebilmektedir.



Yaptığımız deneyde basit difüzyon olayı ve diyaliz makinesinin çalışma prensibi gösterilmeye çalışılmıştır. Deneyde yarı geçirgen bağırsak zarının içerisinde bulunan nişasta ve glikozun kavanozdaki suya geçmesini bekledik. Ancak bir süre sonra bağırsağın içerisindeki nişasta kavanozdaki suya geçmezken glikozun geçtiğini gerekli işlemleri yaparak tespit ettik. Bağırsağın içerisinde nişasta olduğu için iyot renk değişimini sağlayarak mor renk oluşturdu. Bu da nişastanın sadece bağırsağın içerisinde bulunduğu kavanoza geçemediğini gösterdi. Dolayısıyla difüzyon olayında büyük moleküllü maddeler bağırsak zarından geçemezken küçük moleküllü olan glikozun çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçebileceği gözlemlendi.

Değerlendirme:

- ❖ Böbrek yetmezliği problemi olan bir hastanın diyaliz makinesine girdikten sonra halsizleşmesinin sebebi sizce ne olabilir?

.....

.....

- ❖ Sizce diyaliz makinesi idrar oluşumu sırasında bir böbreğin yaptığı görevleri yapabilir mi? Açıklayınız.

.....

.....

Ek 5. (devamı)

3. HAFTA

Araştırma Soruları:

- ❖ Bilim insanları uyuduğumuz odada bitki bulundurulmamasını tavsiye ediyor. Sizce bu tavsiyenin nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

TAHMİN AŞAMASI:

Eren fotosentez sonucu oksijen gazı açığa çıktığını gösteren bir deney araştırıyor. Bir kaynakta aşağıdaki deneyi buluyor ve hemen arkadaşlarına bu deneyi aydınlık bir ortamda yapıyor. Deney sonucunda kireç suyunun bulandığını, kibritin ise alevlendiği gözlemleniyor. Ancak Eren deney sırasında karbondioksitin belirteci olan kireç suyunun bu deneyde kullanılmasına bir anlam veremiyor ve arkadaşlarıyla bu durumun nedenini tartışıyor. Haydi, gelin onlara yardımcı olalım!

SİZ

SERHAT
Kireç suyu fotosentez sırasında bitkinin suda çözülmüş karbondioksiti kullandığını göstermek için kullanılmıştır. Zaten bu yüzden kireç suyunun bulandığını gözlemledik.

KADİR
Hayır, sana katılmıyorum. Bence bu deney fotosentez sonucunda oksijen ve karbondioksit oluştuğunu gösteren bir deneydir. Bu yüzden de deney sonucunda kireç suyu bulandı.

ÖMER
İkinize de katılmıyorum. Bana göre aydınlık ortamda fotosentezle birlikte solunumu yapıldığını göstermek için tasarlanmış bir deney. Solunum sonucu karbondioksit oluştuğu için kireç suyu bulanmış olabilir.

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

GÖZLEM AŞAMASI:

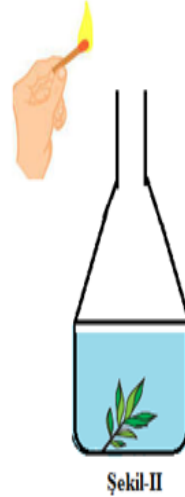
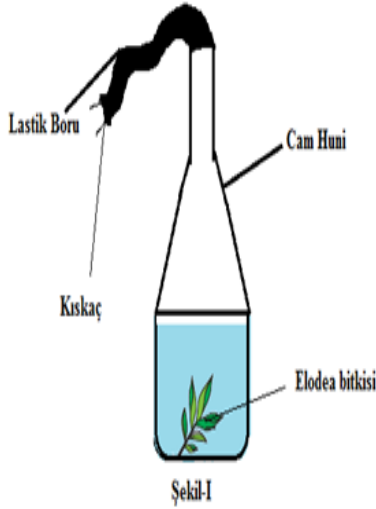
Deney: Fotosentezde Karbondioksitin Etkisi ve Oksijen Açığa Çıkması

Kullanılan Malzemeler: Elodea veya herhangi bir akvaryum bitkisi, beher, cam huni, plastik boru, kışkaç, karbondioksitli su (gazoz veya soda), tıpalı huni.

Deneyin Amacı: Fotosentez sonucu açığa çıkan maddeleri ve fotosentezin gerçekleşmesinde karbondioksitin etkisini ve saptamak.

Deneyin Yapılışı:

1. Elodea veya herhangi bir akvaryum bitkisi su ile doldurulmuş beher içerisine konularak üzeri cam huni ile kapatılır
2. Huninin dışarıda kalan ucuna lastik boru geçirilerek ucu kışkaç ile sıkıştırılır. Sonra huni biraz yukarıya kaldırılarak ışık alan yere bırakılır (Şekil 1).
3. Bir süre sonra hava kabarcıklarının çıktığı görülür. Çıkan bu gazın ne olduğunu öğrenebilmek için vanayı veya kışkaçı açarak yanan bir kibriti veya çakmağı huninin üst kısmına tutunuz (Şekil 2).
4. Sonra deney düzeneğini eski haline getirerek (kışkaçı kapatıp), beherdeki suya karbondioksitli su (soda) ilave ediniz. Bir süre bekleddikten sonra gözlemlerinizi yazınız (Şekil 3).



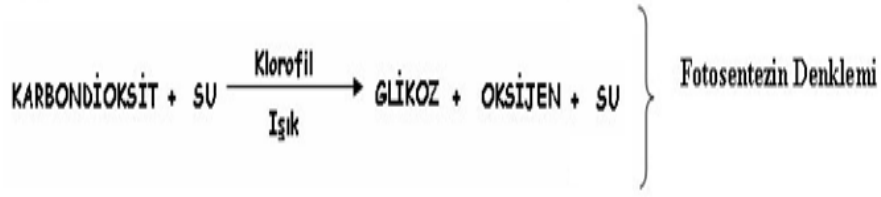
Gözlemler:

Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI:

Tüm canlılar büyümek, hareket edebilmek ve yaşamsal işlevlerini sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Bu enerjinin kaynağı ise güneştir. Üreticiler, hücrelerinde güneşten gelen ışık enerjisini, klorofil pigmenti sayesinde soğurup, topraktaki su (H₂O), havadaki karbondioksit (CO₂) kullanarak basit şeker (glikoz) ve oksijenin oluşmasını sağlar. Bu olaya fotosentez denir.



Klorofilli bakteriler, bitkiler, mavi-yeşil algler, öglena(kamçılı hayvan) fotosentez yapan canlılardır. Bakteriler ve alglerde çekirdeksiz (prokaryot) hücre yapısında olduklarından tüm fotosentez tepkimeleri sitoplazmada bulunan klorofiller ile gerçekleştirilir. Bir bitkinin ise tüm hücrelerinde fotosentez yapılmaz. Sadece yeşil olan yani kloroplast bulunduran hücreleri fotosentez yapar. (bitkilerde klorofiller, kloroplastlar içinde bulunur) Bitkinin klorofilli kısımları yeşil görünür.

Deneyimizde Şekil 2' de deney tüpünde gaz kabarcıkları olduğunu ve bu gaz kabarcıkların kibritteki ateşi alevlendirdiğini gözlemledik. Dolayısıyla çıkan gazın oksijen gazı olduğunu tespit ettik. Deneyin ikinci aşamasında akvaryum bitkisinin bulunduğu suya soda ilave ederek karbondioksitin fotosentez üzerine etkisi gözlemlemeye çalıştık. Soda ilave edildikten sonra beherdeki gaz kabarcıkların sayısının arttığını böylece karbondioksit miktarı arttıkça fotosentez hızının da arttığı tespit edildi.

Değerlendirme:

- ❖ Yaptığımız bu deneyin amacına yönelik bir deney tasarlamamız gerekseydi nasıl bir deney tasarladınız? Açıklayınız.

Ek 5. (devamı)

Araştırma Soruları:

- ❖ Kan uyumsuzluğu sizce ne olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

TAHMİN ASAMASI:

Depremde yaralanmış bir hasta için acil kan aranmaktadır. Serhat ve arkadaşları Fatih Bey' in hastaya kan verip veremeyeceği konusunda tartışıyorlar. Haydi, onlara yardımcı olalım!

AMBULANS

Acil kana ihtiyacımız var ambulanstaki hasta için, hastanın AB grubu Rh⁺ kana ihtiyacımız var! Kızılay'a sorduk kan bankasına sorduk depremden dolayı hiçbir yerde yok!

Tühhyaaa!!! Benim kan grubum 0 Rh- kanım uysaydı verirdim.

FATİH

SİZ

Adam haklı kan vermez hem kan grupları uyuşmuyor hem de Rh faktörleri.

SERHAT

Doğru söylüyorsun 0 grubu genel verici ama Rh faktörleri uyuşmuyor. Bence kan vermemeli.

KADİR

Bence hastaya kan verebilir çünkü 0 grubu genel vericidir. Savaş, deprem gibi acil durumlarda kullanılabilir.

ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

GÖZLEM AŞAMASI:

Deney: Kan Grubu Tayini

Kullanılan Malzemeler: Mikroskop, lam, lamel, lanset (iğne), alkol, cam kalem, anti A, anti B, anti D serumları

Deneyin Amacı: Dört farklı kan grubunu (A-B-AB-O) ve Rh faktörünü belirlemek.

Deneyin Yapılışı:

- 1- Parmak alkol ile silinerek lanset ile delinir.
- 2- İlk kan silinir daha sonra çıkan üç damla kan lam üzerine ayrı ayrı damlatılır.
- 3- Birinci damla kana Anti-A serumu, ikinci damla kana Anti-B serumu, üçüncü damla kana anti-D serumu damlatılarak test serumları ile kanın karışmasını sağlamak amacıyla lam üç dakika kadar yatay vaziyette sallanır.
- 4- Alyuvarların aglutine (çökme) olup olmadığına bakılır.
- 5- Anti-A test serumunda çökme varsa kan A grubu Anti-B test serumunda çökme varsa kan B grubu Her iki test serumunda çökme varsa kan AB grubu Her iki test serumunda çökme yoksa kan 0 grubudur.
- 6- Anti-D test serumu damlattığımız kanda çökme varsa kan Rh+ Anti-D test serumu damlattığımız kanda çökme yoksa kan Rh- dir.

Gözlemler:

Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI:

İnsanlarda dört farklı kan grubu bulunmaktadır. A, B, AB ve O şeklinde isimlendirilirler. Kana kırmızı rengini veren alyuvarlar, üzerlerinde taşıdıkları özel kan proteinleri etkisiyle de kan gruplarının oluşmasını sağlar. Bu özel proteinler 3 çeşittir. A, B ve Rh proteinleri alyuvarlarda bulunup bulunmamlarına göre çok sayıda kan grubu oluşur.

A grubu: Alyuvarların yapısında A proteinleri bulunur.

B grubu: Alyuvarların yapısında B proteinleri bulunur.

AB grubu: Alyuvarların yapısında hem A hem de B proteinleri karışık olarak bulunur.

O grubu: Alyuvarların yapısında A ve B proteinleri bulunmaz.

Rh (+) grubu: Alyuvarların yapısında Rh proteinleri bulunur.

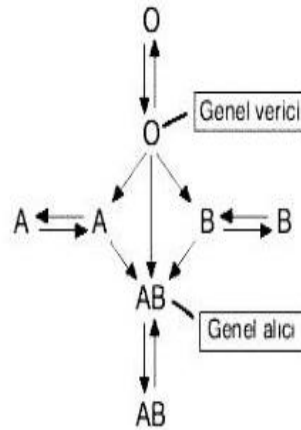
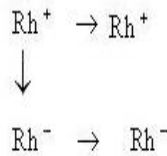
Rh (-) grubu: Alyuvarların yapısında Rh proteinleri bulunmaz.

Bağışıklık mekanizmasının bir ürünü olan bazı özel antikorlar (çökeltici madde) da kanda bulunabilir. Bunlarında 3 çeşidi vardır. A antikoru, B antikoru ve Rh antikorudur.

Kan Grubu	Antijen	Antikor
A	A	B antikoru
B	B	A antikoru
AB	A ve B	Antikor yok
O	Antijen yok	A ve B antikoru
Rh+	Rh	Antikor yok
Rh-	Antijen yok	Rh antikoru

Alyuvarda Rh özel proteini taşıyanlar Rh⁺,

Alyuvarda Rh özel proteini taşımayanlar Rh⁻ dir. Rh faktörüne göre kan nakli;



Değerlendirme:

- ❖ Melis'ten kan grubu tayini için üç damla kan almıyor. Alınan bu üç damla kandan hiç birinde çökeltme gözlemlenmiyor. Sizce bu durumun nedeni ne olabilir?

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

Araştırma soruları

- ❖ Kalbin yapısı incelendiğinde atardamarların çeperinin kalınlığı toplar damarların çeperinin kalınlığından daha fazla olduğu görülmektedir. Sizce bunun nedeni ne olabilir?

.....

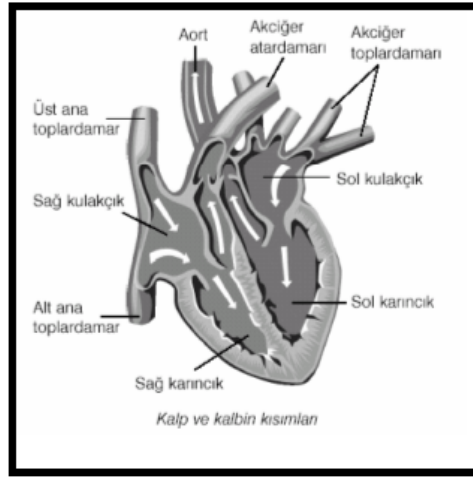
.....

.....

TAHMİN AŞAMASI:

Batuhan, öğretmeni ile birlikte kalbin ve damarların yapısını anlatırken aklına bir soru takılıyor. Bu soruyu öğretmenine sorduğunda öğretmen soruyu beğenerek sınıfa yöneltiyor. Batuhan'ın sorusunun doğru cevabı için arkadaşları tahminlerde bulunuyor. Haydi, onlara yardımcı olalım!

Evet, Arkadaşlar Batuhan'ın bu sorusunu birlikte cevaplamaya çalışalım. Sizce ne olurdu? Tahminlerinizi alıyım.



Öğretmenim dolaşım sisteminin her yerinde kan basıncı aynı olsaydı ne olurdu?



Bence basınç farkı sayesinde damarlardan madde alışverişi olur. Eğer basınç aynı olursa madde alışverişi azaldığı için kanın akış hızı daha da artar.



SERHAT

Basınç her yerde aynı olursa kan daha fazla pompalanır ve bu da kalbin aşırı yorulmasına neden olur.



KADİR

Serhat yanlış düşünüyorsun. Kan basıncı aynı olursa kan akışı hızlanmaz bence tamamen durur.



ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

GÖZLEM AŞAMASI:

Deney: Tansiyonun Ölçülmesi

Kullanılan Malzemeler: Tansiyon Aleti

Deneyin Amacı: Kan Basıncını Gözlemleyebilmek

Deneyin Yapılışı:

Kan basıncı ölçümleri başlangıçta her iki koldan da yapılmalıdır. Normalde iki kol arasında fark bulunabilmektedir. Kan basıncının yüksek bulunduğu koldaki değerler hastanın kan basıncı olarak kabul edilir. İzlemlerdeki ölçümler tercihen sağ koldan yapılır.

Çıvalı ya da manometreli tansiyon aletlerini kullanarak ölçümler şöyle yapılır:

- 1- Hazırlık: Kolluğun içindeki hava ölçüm öncesinde tamamen boşaltılmalıdır. Tansiyon aletinin kolluğu alt ucu dirsek çukurunun 2,5-3 cm üzerinde olacak şekilde kolu sarmalıdır.
- 2- Ölçüm: Önce puarın kontrol valvi kapatılır. Daha sonra kolluğun kesesi şişirilir.

Hangi seviyeye kadar şişirileceğine karar vermek için bilekten nabız (radiyal nabız) kontrol edilir. Nabızın kaybolduğu düzeyin 20-30 mmHg üstüne kadar (genellikle yaklaşık 200 mmHg kadar şişirilir.) şişirme işlemine devam edilir. Dinleme aleti dirsek çukurunda serbest konumda ve cilde hafifçe bastırarak şekilde yerleştirilir. Dinleme aleti kolluğun altına sıkıştırılmamalıdır. Puarın kontrol valvi açılarak havanın yavaş yavaş (saniyede 2-4 mmHg kadar) boşaltılması sağlanır. Sesin ilk duyulduğu an büyük tansiyona işaret eder. Sesin artık işitilmez olduğu an ise küçük tansiyon olarak yorumlanır.

Gözlemler:

		KAN BASINCI
Sağ Koldaki Kan Basıncı		
Sol Koldaki Kan Basıncı		

Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI

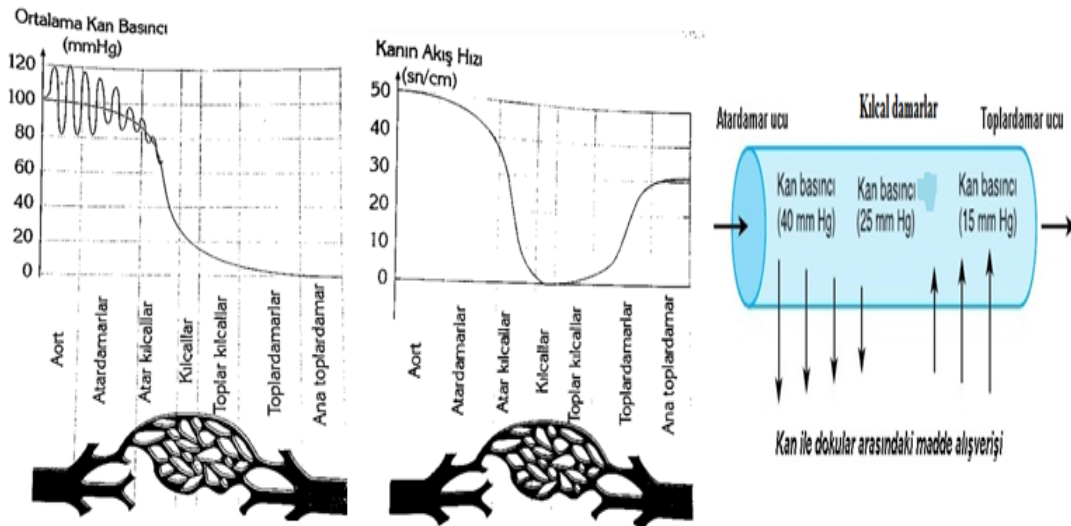
Kalbimiz atar damarlarımıza düzenli ve sürekli olarak kan pompalar. Kan önce büyük atar damarlara (arterler), daha sonra küçük atar damarlara (arterioller) ve oradan da kılcal damarlara (kapillerler) geçer. Kapillerler aracılığıyla kan tüm dokulara dağılır ve böylece dokuların oksijen ve gıda gereksinimleri karşılanır. Dokularda oluşan atık maddeler ve karbondioksit yine kapillerler aracılığıyla kana geçer ve bu kirli kan toplardamarlar (venler) aracılığı ile kalbe döner. Bu sırada kalp, geri dönen kanı toplamak için gevşemiştir. Daha sonra kalp kasılır ve kirli kanı temizlemek üzere akciğerlere gönderir. Akciğerlerde temizlenen kan yeniden kalbe döner ve ardından yeniden arterlere pompalanır.

Bu süreç dakikada ortalama 80 kez tekrarlanır.

Kan her defasında kalbin kasılmasından doğan bir basınç ile arterlere gönderilir. Bu basınç, damarlarımızın duvarında da devam eder ve kan akışının sürdürülmesi için gereklidir. **Kanın damar duvarına yaptığı basınç, kan basıncı olarak adlandırılır.** Kan basıncı kalbimizin kasılması sırasında artar ve gevşemesi sırasında azalır. Kasılma sırasında, artmış olan kan basıncına **sistolik kan basıncı** ya da **büyük tansiyon**, gevşeme sırasında azalmış olan kan basıncına ise **diyastolik kan basıncı** ölçülebilir ve mmHg (civa basıncı) olarak ifade edilir.

Kan basıncı için normal değerler büyük tansiyon için 140 mmHg'nın, küçük tansiyon için 90 mmHg'nın altıdır. İlerleyen yaşla birlikte normal kan basıncı değerleri değişmez. Yani 30 yaşında da 80 yaşında da normal değerler aynıdır.

Kan basıncı damarlarda farklı değerlere sahiptir. Kan basıncı en yüksek aort atar damarında (140 mm Hg), en düşük toplardamarlarda (0 mm Hg den aşağı) olmak üzere farklılık gösterir. Kanın damarlarda farklı basınç değerlerine sahip olması kanın akışını sağlar. Kan yüksek basınçlı yerden düşük basınçlı yere doğru akmaktadır. Yani basıncın yüksek olduğu yerde kan en hızlı düşük olduğu yerde en yavaş şekilde akar. Eğer, bütün damarlarda basınç aynı olsa idi, kan ile doku sıvısı arasında madde alışverişi gibi çok önemli bir fonksiyon gerçekleşmezdi.



Değerlendirme

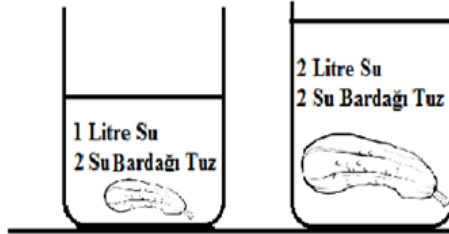
- ❖ Vücut kılcallarında gerçekleşen madde alışverişine bir örnek veriniz. Kısaca açıklayınız.

Ek 5. (devamı)

4. HAFTA

Araştırma Soruları:

❖ Burcu iki ayrı kaptaki turşuyu yapıyor. Turşuyu yaparken kullandığı tuz ve su ölçüleri aşağıdaki gibidir.



Burcu bir süre sonra birinci kaptaki salatalığın küçüldüğünü ikinci kaptaki salatalığın ise büyüdüğünü gözlemliyor. Bunun sebebi sizce ne olabilir?

.....

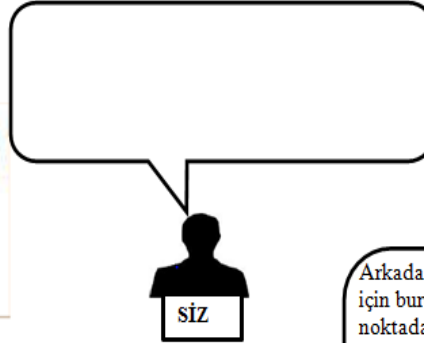
.....

.....

.....

TAHMİN AŞAMASI:

Funda bulaşık yıkadıktan sonra parmaklarının buruştuğunu gözlemliyor. Bu durumun nedeni çok merak ediyor ve gözlemini arkadaşlarıyla paylaşıyor. Funda'nın arkadaşları bu durumun sebepleri hakkında tahminlerde bulunuyor. Haydi, onlara yardımcı olalım!



Burcu bence sıcak suyla bulaşık yıkadığım için deri hücrelerin genişleşip hacmi artmıştır. Hacim arttığı için deri büyüyerek kıvrılıp buruşmuştur. Ellerini soğuk suya batırıp bir süre beklediğinde eski haline tekrar geri dönecektir.



Hayır, Serhat sana katılmıyorum. Bence deterjanlı su çok yoğun bir ortamdır. Bu yüzden su çok yoğun olan dış ortamdan az yoğun olan deri hücrelerine girerek hücreyi şişirmiştir. Bu yüzden deri buruşmuştur.



Arkadaşlar, derinin hacmi arttığı için buruştuğu ortada. Bu noktada size katılıyorum. Ancak bence dış ortam deri hücrelerine göre daha az yoğundur. Madde bakımından az yoğun olan dış ortamdan çok yoğun olan deri hücrelerine girdiği için hücreler şişmiştir. Bu yüzden de deri buruşmuştur.



Karikatürleri inceleyiniz.

Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

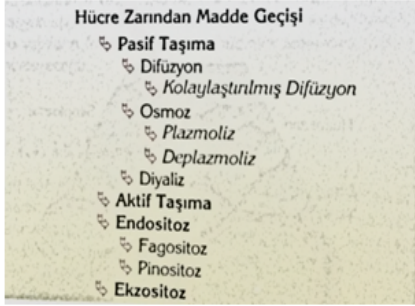
Ek 5. (devamı)**GÖZLEM AŞAMASI:****Deney:****Kullanılan Malzemeler:**Saf su, patates, su, tuz, keçeli kalem**Deneyin Amacı:**Canlı hücrelerde suyun az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçişini gözlemlemek.**Deneyin Yapılışı:**

1. Saf su bir kap içerisine koyulur.
2. Patates ortadan ikiye kesilir ve ortası oyulur. Ortası oyulan yarım patatesi aka kısmını kabın içerisine oturması için düz bir şekilde kesilir.
3. Tuz ve su ile tuzlu su çözeltisi yapılır.
4. Patatesin ortasındaki oyuğa hazırlanan tuzlu su çözeltisi koyulur. Patates içerisindeki tuzlu suyun seviyesi kalem ile işaretlenir. Patates saf su bulunan kaba düz bir şekilde konulur.
5. Bir gün sonra patatesteki değişiklikleri gözlemleyiniz.

Gözlemler:**Deneyin Sonucu:**

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI:



Hücre zarı, seçici geçirgen bir yapıya sahiptir. Molekülün büyüklüğüne, yağda veya suda çözünmesine, polaritesine, ortamdaki yoğunluğuna veya türüne göre zar üzerinden madde taşınması dört farklı şekilde gerçekleştirilir.

Maddelerin enerji harcamadan, yoğunluk farkından dolayı hücre zarındaki porlardan veya fosfolipit tabakadan doğrudan geçmesidir. Hücrelerde pasif taşıma **difüzyon, osmoz ve diyaliz** olmak üzere üç şekilde görülür.

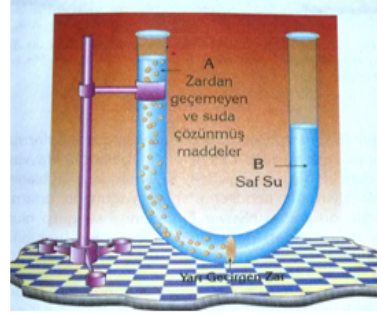
Difüzyon: Bir maddenin konsantrasyonun yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere doru hareketidir. Örneğin bir kokunun bütün odaya yayılması veya bir damla mürekkebin bir bardak suya atılınca bütün

bardağı boyaması gibi.

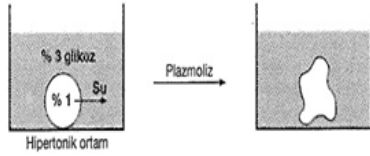
Diyaliz: Çözünmüş maddelerin seçici geçirgen zardan difüzyonudur. Örneğin içi glikoz molekülleri ile dolu olan bir bağırsak saf su ortamına konulursa glikoz küçük bir molekül olduğu için yarı geçirgen olan hücre zarından çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru geçecektir. Bu geçiş her iki ortamın glikoz yoğunluğu eşit olana kadar devam edecektir.

Deneyimizde bir diğer pasif taşıma şekli olan Osmoz' u gözlemlemeye çalıştık. Osmoz' u kısaca şekil üzerinde açıklayalım.

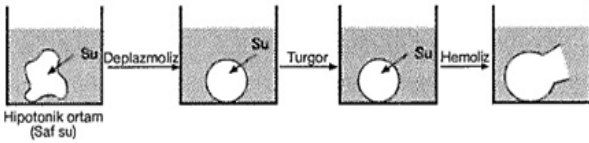
Bir ortamın yoğunluğu çözücü miktarı ile ters orantılıdır. Osmoz olayında şekildeki gibi su içerisindeki büyük moleküller yarı geçirgen zardan geçemez. Her iki ortamın yoğunluğunun birbirine eşitlenmesi için su molekülleri yarı geçirgen zardan geçecektir. Burada çözücü olan su molekülleri çok olduğu yerden (madde yoğunluğu bakımından az yoğun) az olduğu yere (madde yoğunluğu bakımından çok yoğun) geçecektir. Bu olaya osmoz denilmektedir. Osmoz olayı hücreye su girişi çıkışı olduğu için hücre ortamın yoğunluğuna göre şeklini büyültüp küçültebilir.



- ❖ **Plazmoliz:** Hücre kendisinden yoğun bir ortama konulduğunda su kaybederek büzülür. Bu olaya **plazmoliz** denir.



- ❖ **Deplazmoliz:** Plazmoliz olan hücre kendisinden az yoğun bir ortama konulduğunda su alarak şişer. Bu olaya **deplazmoliz** denir. Hücre saf su ortamına uzunca bir süre konulduğunda ortamdaki çok fazla su alarak patlayabilir. Bu olaya **hemoliz** denir.



Osmoz olayı ile hücreye enerji harcamadan su giriş çıkışını sağladığı için hücrenin canlılığı açısından çok önemli bir olaydır. Örneğin bitkinin köklerindeki emici tüyler osmoz olayı ile topraktan su almasını gerçekleştirir. Buna benzer daha pek çok olayda osmoz olayının önemini görebiliriz.

Değerlendirme:

- ❖ Siz de yukarıda verilen örneğe benzer osmoz olayının önemini anlatan günlük hayattan bir örnek açıklayarak yazınız.

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

Araştırma Soruları:

- ❖ Zehra yoğurt yapmak istiyor. Bunun için hazırladığı bir litre ılık süte bir kâse yoğurt koyuyor. Ertesi gün tencereye baktığında sütün yoğurda dönüşmediğini hala sıvık kaldığını gözlemliyor. Sizce sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

TAHMİN AŞAMASI:

Zeynep Öğretmen fotosentez ve oksijenli solunum olayı ile ilgili aşağıdaki görseli tahtaya çiziyor ve bu görselle ilgili öğrencilerine bir soru yöneliyor. Serhat, Kadir ve Ömer sorunun doğru cevabı için tahminlerde bulunuyor. Haydi, onlara yardımcı olalım!

Çocuklar şekildeki görseli fotosentez ve oksijenli solunum olayını karşılaştırmak için çizdim. Sizce bu görselde bir hata ya da eksik var mı? Neden?

Öğretmenim, bence herhangi bir eksik ya da hata yoktur. Çünkü fotosentez ve oksijenli solunum birbirinin tersi reaksiyonlardır.

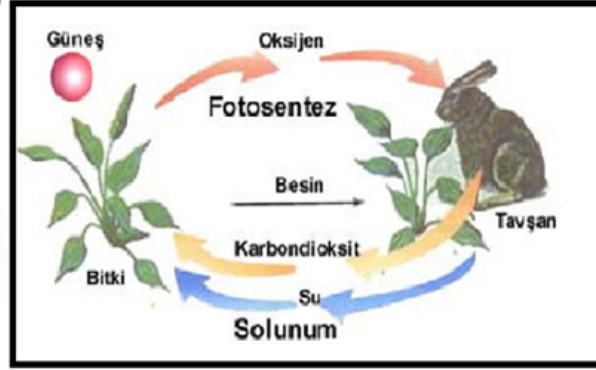


SERHAT

Ben her ikinize de katılmıyorum bence hatalı hazırlanmış bir görsel. Görselde fotosentez ve solunum sonucu oluşanlar gösterilmiş ama bu oluşan maddelerin eksik gösterildiğini düşünüyorum.



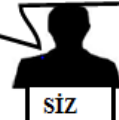
KADİR



Öğretmenim bende Serhat'a katılıyorum hatalı ya da eksik değildir. Ama söylediği sebebe katılmıyorum. Çünkü bu görsel fotosentezin de bir çeşit bitkinin solunumu olduğunu gösteriyor. Yani fotosentez ve solunum birbirinin tersidir diyemeyiz. Aksine bu iki olay birbirine benzemektedir.



ÖMER



SİZ

Karikatürleri inceleyiniz.

- Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

Ek 5. (devamı)

GÖZLEM AŞAMASI:

Deney: Hücre Solunumu

Kullanılan Malzemeler:İki adet geniş ağızlı şişe veya erlen, tüp klipsi, test tüpü, beher, çimlenmiş nohut (bezelye), kaynatılmış nohut (bezelye), cam borular, kireç suyu (KOH)

Deneyin Amacı:Solunum için gerekli maddeleri ve solunum sonunda hangi gazların açığa çıktığını göstermek.

Deneyin Yapılışı:

I. Aşama

1. Bir kaptan alarak bu kabı A kabı şeklinde isimlendiriniz. Daha sonra A kabındaki kireç suyuna pipet ile üfleyiniz.

II. Aşama

1. 500 ml'lik erlenin birine 1/3 oranında çimlenmiş nohut (bezelye) ile doldurulur
2. Diğer 500 ml'lik erlene, beher içerisinde beş dakika kaynatılmış nohut 1/3 oranında yerleştirilir
3. Test tüpleri B ve C şeklinde isimlendirilir ve her iki tüpte kireç suyu ile doldurulur.
4. Şişeler tüp klipsi (Şişe mantarı) ile kapatılır. Şişe üzerindeki klipste iki adet delik bulunur. Bu deliklerden birincisi cam bir boru yardımıyla içinde kireç suyu bulunan cam tüp ile bağlantı kurulmasını sağlarken diğeri ise cam bir tüpün yerleştirilmesini sağlar. Yerleştirilen cam tüpün ucu tüp klipsi ile kapatılarak düzenekler kapalı bir ortama yerleştirilir. (Her iki erlen için ayrı ayrı düzenek hazırlayınız.)
5. Bir gün sonra şişelerin içerisindeki havayı kontrol ediniz.
6. Tüp klipseleri açarak her iki şişeye de huni yardımı ile yavaşça su dökünüz. Böylece erlen içerisindeki hava tüpe iletilecek ve tüp içindeki hava kireçli su boyunca yükselecektir.

Aşağıdaki soruları dikkate alarak gözlemlerinizi yazınız.

1. İlk aşamada A kabındaki kireç suyuna üflediğinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Bu değişikliğin sebebi ne olabilir?
2. İkinci aşamada B ve C tüplerini bir gün belettikten sonra test tüplerinde herhangi bir değişiklik oldu mu? Bu değişikliğin sebebi ne olabilir?
3. Verilere bakarak hangi tüpte ve ya tüplerde solunum yapılmıştır?

Gözlemler:

Deney tüpü	Renk değişimi		Gözlemlenen renk
	Var	Yok	
A			
B			
C			

Deneyin Sonucu:

Ek 5. (devamı)

ACIKLAMA AŞAMASI:

Bütün canlılar hayatlarını devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Canlılar ihtiyaç duydukları bu enerjiyi besinlerden sağlar. Canlıların besinlerden enerji elde etmesine **solunum** denir. Solunum olayı **oksijensiz solunum** ve **oksijenli solunum** olmak üzere ikiye ayrılır.

1. **Oksijensiz Solunum:** Glikozun; oksijensiz ortamda etil alkol, laktik asit ve diğer bazı maddeler kadar yıkılmasına oksijensiz solunum (fermantasyon) denir. Fermentasyon hücrenin sitoplazmasında meydana gelen enzimatik bir reaksiyondur. Bu olay sonucunda net 2 ATP açığa çıkmaktadır. Bu solunumu oksijensiz ortamda yaşayan anaerobik bakteriler gerçekleştirmektedir. Anaerobik bakterilerin hastalık yapan türleri olduğu gibi yararlı olan türleri de vardır. Örneğin yararlı olan anaerobik bakterilerin fermentasyonu sonucu yoğurt, peynir, sirke yapımı gibi pek çok olay gerçekleşmektedir.
2. **Oksijenli Solunum:** Besinlerin oksijen ile yakılarak enerji elde edilmesine oksijenli solunum denir. Bakteri gibi prokaryot canlılarda oksijenli solunum **sitoplazmada** gerçekleşirken ökaryot canlılarda oksijenli solunum **mitokondride** gerçekleşir. Önce glikoz sitoplazmadaki enzimler yardımıyla organik moleküllere parçalanmaya başlar. Bu organik moleküller mitokondrilere geçer ve buradaki özel enzimlerle karbon dioksit ve suya kadar parçalanır.



Yapılan deneyde haşlanmış ve çimlenmiş tohum kullanılmasının ve her ikisinin de karanlık ortamda bırakılarak kireç suyundaki bulanmayı gözlemlememizin sebebini şöyle açıklayabiliriz: Çimlenmiş tohumlar karanlıkta oksijenli solunum sonucu karbondioksit açığa çıkarır ve böylece kireç suyu bulanır. Ancak haşlanmış tohum oksijenli solunum yapamaz. Çünkü oksijenli solunum için enzimlerin aktif olması gerekir. Tohumlar kaynatıldığında enzimlerin yapısı bozulduğu için oksijenli solunum yapamaz ve kireç suyu bulanamaz.

Fotosentez ve oksijenli solunum olayları birbirinin tam tersi reaksiyonlar gibi görünse de aslında tam anlamıyla birbirinin tam tersi olaylar değildir. Çünkü fotosentez olayında ışık gerekli iken solunum olayında ışığın herhangi bir etkisi yoktur. Bitki hem karanlıkta hem de ışıklı ortamda solunum yapabilir. Ayrıca solunum sonucu 38 ATP oluşurken, fotosentezin gerçekleşmesi için 38 ATP gerekli değildir.

NOT: Oksijensiz solunum yapan bakteriler oksijenin yoğun olduğu ortamda yaşayamaz. Çünkü Oksijenli solunum bir yanma reaksiyonudur. Oksijensiz solunum yapan bakteri hücreleri, oksijenin yoğun olduğu ortamda besinler yanacağı için hücre bu enerjiye dayanamaz ve ölür.

Değerlendirme:

- ❖ İnsan kas hücrelerinde ani ve hızlı kas hareketlerinde laktik asit fermentasyonu, tempolu hareketlerde ise oksijenli solunum meydana gelir? Bunun sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

.....

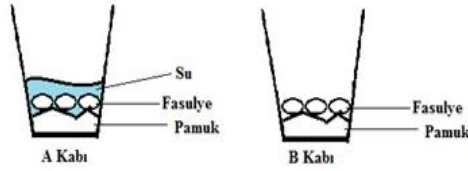
Ek 5. (devamı)

Araştırma Soruları:

- ❖ Tohumun çimlenmesinde ışık gerekli midir? Açıklayınız.

TAHMİN AŞAMASI:

Selda Öğretmen tohum 'un çimlenmesi için mutlaka suyun gerekli olduğunu söylüyor. Gökhan 'dan tohumların çimlenmesinde suyun etkisini gösteren bir deney tasarlayıp, bu deneyi bir hafta sonra arkadaşlarına sunmasını istiyor. Gökhan eve gittiğinde iki tane pet bardak alarak aşağıdaki sistemi kuruyor. Ancak bir hafta sonra her iki bitkinin de çimlenmediğini görüyor. Oysa Gökhan su koyduğu kaptaki çimlenmenin gerçekleşmesini bekliyordu. Bu duruma çok şaşırıyor ve bu durumun nedenini merak ediyor. Sınıfta deneyin sonucunu arkadaşları ile paylaştığında arkadaşları bu durumun nedeni hakkında tahminlerde bulunuyorlar. Haydi, onlara yardımcı olalım!



Tohumların çimlenmesi için su ile birlikte oksijene ihtiyaç vardır. A kabında suyun içerisindeki tohumlar oksijensiz kaldığı için çimlenememiştir.



SERHAT

Haklısın Serhat tohumların çimlenmesi için oksijene ihtiyaç vardır. Ancak suyun içerisinde zaten çözülmüş olarak oksijen vardır. Bence tohumların çimlenememesindeki sebep oksijen değildir. A kabındaki tohumları ışık alan bir yere koysaydı çimlenme gerçekleşirdi.



KADİR

Hayır, size katılmıyorum. Bence çimlenmenin gerçekleşmesi için tohumlar uygun sıcaklıkta olmalıdır. Bunun için toprağın tohumları örtmesi gerekmektedir. Her iki kaptaki da pamuk kullanıldığı için tohum için uygun sıcaklık sağlanamamıştır. Buda iki kaptaki da çimlenmenin gerçekleşememesine neden olmuştur.



ÖMER

Karikatürleri inceleyiniz.

- Sizce hangi öğrenci doğru cevabı vermektedir? Bu düşüncenizin nedenini açıklayınız. (Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız siz karakterinin balonuna kendi düşüncenizi gerekçesiyle birlikte yazınız.)

.....

.....

.....

.....

Ek 5. (devamı)

GÖZLEMAŞAMASI:

Deney: Çimlenme için gerekli koşullar

Kullanılan Malzemeler:Fasulye tohumları, 5 adet pet bardak, pamuk, su

Deneyin Amacı:Bir tohumun çimlenmesi için gerekli koşulların neler olduğunu gözlemlemek

Deneyin Yapılışı:

1. Pet bardakların üzerine kâğıt bantlarla sırayla A,B,C,D,E yazarak pet bardakları belirginleştirelim.
2. **A bardağı:**3-4 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatarak arasına koyalım. Bardağın ağzını pamukla kapatarak evin içinde **güneş gören bir cam kenarına** bırakalım.
3. **B bardağı:**3-4 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatarak arasına koyalım. Bardağın ağzını pamukla kapatarak evin içinde güneş görmeyen **karanlık** bir yere bırakalım.
4. **C bardağı:** 3-4 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatarak arasına koyalım. Bardağın ağzını pamukla kapatarak **buzdolabına** bırakalım.
5. **D bardağı:** 3-4 tane fasulye tohumunu **kuru pamuğun** arasına koyalım. Bardağın ağzını pamukla kapatarak evin içinde güneş gören bir cam kenarına bırakalım.
6. **E bardağı:** 3-4 tane fasulye tohumunu bir pamuğu ıslatarak arasına koyalım. Bardağın ağzını **hava almayacak şekilde** bir kapakla kapatıp bir de poşetin içine koyalım. Evin içinde güneş gören bir cam kenarına bırakalım.
7. 1-1,5 hafta kadar bekleyip sonuçları gözlemleyelim.

Gözlemler:

	A Bardağı	B Bardağı	C Bardağı	D Bardağı	E Bardağı
Su					
Sıcaklık					
Oksijen					
Işık					

Deneyin Sonucu:

Ek 6. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Ders Planlarından Bir Örnek

DERS PLANI

BÖLÜM 1

OKULUN ADI: Amasya Üniversitesi

DERSİN ADI: Fen Bilimleri

ÜNİTENİN ADI/NO: Vücudumuzda ki Sistemler

KONU ADI: Tat alma organımız "Dil"

SINIF: 7

SÜRE: 30'

BÖLÜM 2

A)Öğrenci kazanımları:

1)Bilişsel Alan Davranışları:

a)Bilgi: Dilin yapısını açıklar.

Dilin hangi bölgelerinin hangi tatları aldığını açıklar.

b)Kavrama: Dilin yapısını kendi cümleleriyle tanımlar.

Dilde görülen hastalıklara örnekler verir.

c)Uygulama: Dilin yapısını tahtaya çizerek tat alınan bölgeleri gösterir.

d)Analiz: Dil hastalıklarının nedenlerini birbirinden ayırır.

e)Sentez: Dilin yapısını gösteren basit bir model tasarlar.

f)Değerlendirme: Dilin sağlığı açısından hayatımıza yönelik bir etkisi olup olmadığı hakkında değerlendirmeler yapar.

2)Duyuşsal Alan Davranışları:

Dil sağlığını korumak için söylenen kuralları yapmaya istekli olur.

3)Psikomotor Alan Davranışı: Basit bir dil maketi yapar.

B)Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri: Yapılandırmacı öğrenme teorisi 5E Modeli
Tartışma, Eğitsel oyunlar, Beyin fırtınası

C)Öğretim Teknolojileri, Araç ve Gereçleri: Ders kitabı, çalışma yaprağı, dil şeması, t
bir dil modeli, iki adet küp şeker, kağıt mendil, acı biber, çikolata, limon, tuzlu bisküvi.

Ek 6. (devamı)

D) Ünite Adı Geçen Kavram ve Semboller :

Dil	Dilin Yapısı	Tat Tomurcukları
Dil Sağlığı	Dil İltihabı	Tat Körlüğü
Ağız Mantarı	Duyu Hücreleri	Tatlı
Ekşi	Tuzlu	Acı

E) Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri: Yapılandırmacı Yaklaşım 5E Modeli

1) GİRME (ENGAGE) : Öğretmen bazı yiyeceklerin tadını severken, bazılarının tadı hoşumuza gitmez diyerek öğrencilere “Limonun ekşi, çikolatanın tatlı olduğunu nasıl ayırt edebiliriz?” “Tat alma işlemi hangi duyu organımız ile gerçekleştiririz?” sorularını yöneltir. Öğrencilerin cevaplarına bakılır.

2) KEŞFETME (EXPLORE): Sınıf içerisinde iki grup oluşturulur. Grup arkadaşları içerisinde bir arkadaş seçmeleri istenir. Seçilen arkadaşın dilini çıkarıp temiz bir kağıt mendil ile üzerini iyice kurutalım. “Kuruttuğumuz dilimizin üzerine bir kesme şeker koyduğumuzda tat alabilir miyiz?” “Peki, sonra dilimizi ağzımızın içine aldığımızda tat almamızda bir farklılık olur mu?” Öğrenciler bu sorulara cevap verirken öğretmenin elindeki çalışma yaprağını öğrencilere dağıtır.

3) AÇIKLAMA (EXPLAIN): Öğretmen Pakize adlı kukla modeli eline geçirerek dilin yapısını, işlevlerini ve hangi bölgelerin hangi tatları aldığını, anlatır. Dil hastalıkları, dil sağlığımızın korunması ve tedavi yolları anlatılırken öğrencilere sorular yöneltilerek aktif katılım sağlanır. Öğretmen yukarıda yapılan etkinlikte gerçekleşen olayları toparlayarak geri dönüt verir.


4) BİLGİ DERİNLEŞTİRME (ELABORATE): Öğretmenin sınıfa getirmiş olduğu biber, çikolata, tuzlu bisküvi ve limonun tatlarına bakmak isteyen öğrencilere dağıtılır. Bu esnada öğretmen tahtaya dilin şeklini çizer. Tatlarına bakılan besinlerin dilimizin hangi kısımlarında daha yoğun olarak tat alındığı öğrenciler tarafından cevaplandırılır. Söylenilen cevaplar şekil üzerinde ilgili yerlere yazılır.

5) DEĞERLENDİRME: Çalışma yaprağında ki dil şeklinin üzerinde bulunan numaraları ilgili yerlere yazmalarını istenir. Dil sağlığımızı korumak için neler yapılması gerektiğini boşluk bırakılan yere yazar. Kutucuklarda belirtilen hastalıklardan hangilerinin dilde görüldüğünü öğrenciler söyler.


BÖLÜM 3


F) ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME: Bilişsel alan davranışlarını ölçme ve değerlendirmede Yapılandırmacı (Alternatif) ölçüm araçlarından olan çalışma sayfası kullanılır.

Ek 6. (devamı)



**KONUŞTUR DİLİNİ BUL
ÇÖZÜMÜ!**





EKŞİ

TUZLU

TATLI

ACI

1-Yukarıdaki tabloda bulunan dilin bölümlerini uygun yerlere rakamlarını yazarak yerleştiriniz.

2-Dil sağlığımızı korumak için neler yapmalıyız? Yazınız.

.....

.....

3-Aşağıda verilen bazı hastalık türlerinden dilde görülenleri aşağıdakilerden hangisidir?

Tat
körlüğü

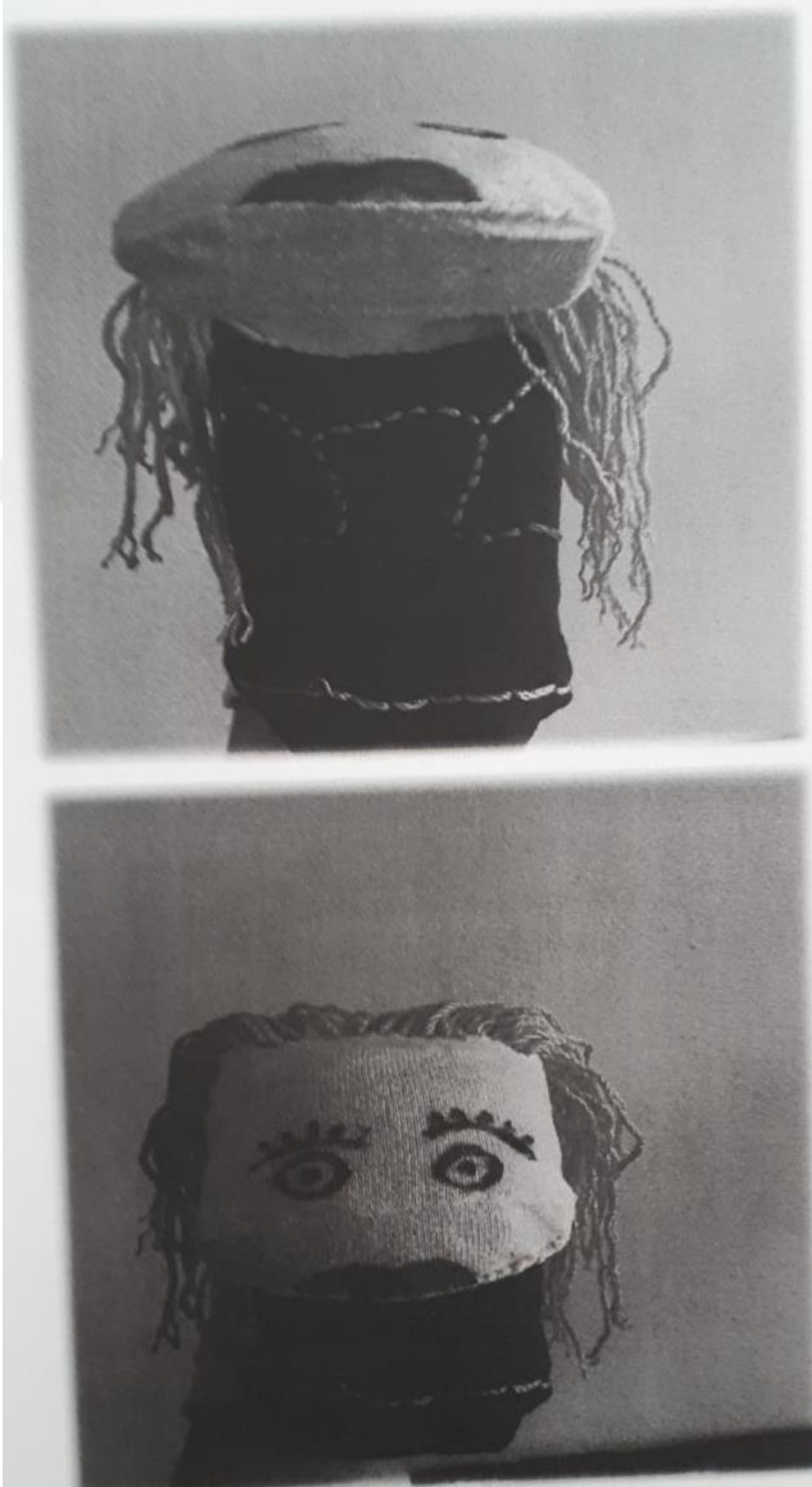
Sedef

Dil
İltihabı

Sinüzit

Ağız
Mantarı

Ek 6. (devami)



Ek 7. Tez çalışması için Amasya Üniversitesi'nden Alınan İzinler

T.C

AMASYA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM FAKÜLTESİ FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM BAŞKANLIĞINA

Fen Bilimleri Enstitüsünün 1381011016 numaralı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisiyim. "Kavram karikatürü destekli öğretim hakkında öğretmen adaylarının görüşleri" konulu makale çalışmamda Eğitim Fakülte'sinde okumakta olan Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencileriyle mülakat yapabilmem için gerekli iznin verilmesini arz ederim..

05/05/2015

Şevket Kandırmacı
Doç.Dr.Şevket KANDEMİR
Fen Bilgisi Eğitimi
Başkanı
Şevket Kandırmacı

Emine Yurtyapan
Emine YURTYAPAN

Yüksek Lisans Öğrencisi

Ek 7. (devamı)**İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI****Konu: Uygulama Çalışması.****05.02.2015***Sayın: Emine YURTYAPAN*

“Kavram Karikatürlerinin Üst Biliş Becerilerine Etkisi” konulu tez çalışmanız için Anabilim Dalımızda öğrenim gören 3. Sınıf öğrencileriyle Fen Öğretimi Laboratuvarında uygulama yapma isteğiniz Anabilim Dalımızca değerlendirilmiş olup uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

Doç.Dr. Şevket KANDEMİR**Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı**

Ek 8. Üst Biliş Etkinlik Düzeyi Ölçeği Kullanım İzni

Gönderen: Cengiz Tuysuz <ctuysuz@gmail.com>

Gönderildi: 12 Şubat 2015 Perşembe 08:44

Kime: emine yurtyapan

Konu: Re: Ölçek Kullanım İzni

Değerli meslektaşım,

Ölçeği istediğiniz gibi bu ve bundan sonraki tüm çalışmalarınıza kullanabilirsiniz. Çalışmanızda başarılar dilerim. İyi çalışmalar.

11 Şubat 2015 21:12 tarihinde emine yurtyapan <emineyurtyapan@hotmail.com> yazdı:

Sayın Hocam,

Amasya Üniversitesi İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans öğrencisiyim.

"Kavram Karikatürlerinin Öğretmen Adaylarının Üst Biliş Düzeylerine Etkisi" konulu tez çalışmamda sizin Türkçeye uyarlamasını yaptığımız Üst Biliş Etkinlik Ölçeğinizi kullanabilmem konusunda izninizi istiyorum.

Saygılarımla...

Emine YURTYAPAN

Amasya Üniv. Yüksek Lisans Öğrencisi

--

Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ
Mustafa Kemal Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
İlköğretim Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Tayfur Sökmen Kampüsü
Antakya-HATAY

Assoc. Prof. Dr. Cengiz TUYSUZ
Mustafa Kemal University
Education Faculty
Science Education Department
Hatay-Turkey

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Emine YURTYAPAN

Doğum Yeri: Zile/TOKAT

Doğum Tarihi: 15/ 10/ 1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Amasya Eğitim Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi: Amasya Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar:

Karamustafaoğlu, O. ve Yurtyapan, E. (2016). Fen bilimleri dersi yedinci sınıf " Işığın Soğurulması" konusunun eğitsel oyunlarla öğretimi: Renk oyunu örneği. *Route Educational and Social Science Journal*, 3(4), 81-94.

Karamustafaoğlu, O., Yurtyapan, E., Coşkun, Ö., Divarçı, Ö. F. ve Derin, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ile bazı değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 29-44.

Yurtyapan, E., Kandemir, N. ve Kandemir, Ş. (2017). Kavram karikatürü destekli fen öğretimi hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 738-773.

b) Bildiriler:

Yurtyapan, E. ve Kandemir, N. (2016). Kavram karikatürü destekli fen öğretimi hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. 25. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Antalya, Türkiye, 21-24 Nisan.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: 2009-... Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Öğretmenliği

İLETİŞİM

E-posta Adresi: emineyurtyapan@hotmail.com