



**ÇEVRE SORUNLARINDAN HAVA KİRLİLİĞİNİN
ÖĞRETİLMESİNDE ARGÜMANTASYON TABANLI FEN
ÖĞRETİMİNİN ETKİSİ**

Ebru Nur Tekel

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KASIM, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin bütün hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Ebru Nur

Soyadı : Tekel

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim :

TEZİN

Türkçe Adı: Çevre Sorunlarından Hava Kirliliğinin Öğretilmesinde Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretiminin Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of Argumentation Based Science Teaching on Teaching Air Pollution From Environmental Problems

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

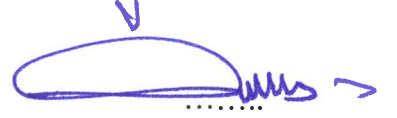
Yazarın Adı Soyadı : Ebru Nur TEKEL

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Ebru Nur TEKEL tarafından hazırlanan “Çevre Sorunlarından Hava Kirliliğinin Öğretilmesinde Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretiminin Etkisi “ adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik Ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Ömer SAYLAR



(Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Abdullah AYDIN



(Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi)

Üye: Dr. Öğr. Ü. Beran FİRİDİN



(Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tez savunma tarihi 15/11/2019

Bu tezin Matematik Ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğimi onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

.....

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

Çok Kıymetli Canım Aileme
Müstakbel Eşim Enes'e
Dâhil Olduğum Sevgi Dolu Aileme

TEŞEKKÜR

Bana göre akademik hayatın ilk adımı olan ve hep gözüme makalelerden dolayı zor görünen yüksek lisans eğitimimin son basamağında olmaktan gurur duyuyorum. Eğitimim boyunca her yönden desteğini esirgemeyen, bize yol gösteren, babacan tavrı ile korkularımızı yenmemizi sağlayan Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Ömer SAYLAR’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Eğitimim boyunca aldığım derslerde hem çok eğlendim hem de kişisel ve akademik gelişimim açısından oldukça fazla yol aldım. Bu süreçte emeği geçen Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü hocalarına emeklerinden dolayı canı gönülden teşekkür ederim. Üç yıllık serüvenimde sabırla eğitimimi tamamlamamı bekleyen, her daim desteklerini hissettiğim aile fertlerime beni bu yaşa getirdikleri için teşekkür ediyorum ve bu başarının emeklerini ödeyemeyeceğim annemin ve babamın başarısı olduğunu söylemekten gurur duyuyorum iyi ki varsınız ve iyi ki eğitimin farkındasınız canlarım. Son olarak tezimde bilgileri ile bana yardımcı olan müstakbel eşimin sevgi dolu ailesine ve tez yazım sürecinde beni yüreklendiren müstakbel eşim Enes’e teşekkür ederim.

**ÇEVRE SORUNLARINDAN HAVA KİRLİLİĞİNİN
ÖĞRETİLMESİNDE ARGÜMANTASYON TABANLI FEN
ÖĞRETİMİNİN ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Ebru Nur Tekel

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kasım 2019

ÖZ

Bu çalışmada; amacı argümantasyon tabanlı bilim öğretimi yaklaşımının, fen bilgisi öğretmeni adayları üzerindeki akademik başarı düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Öğretmen adaylarındaki akademik seviye belirlenmesi hava kirliliği ve hava kirliliğinin etkilerine bağlı oluşan asit yağmurları, sera etkisi ve ozon tabakasında incelme gibi konular üzerinde yapılmıştır. Bu araştırma 2018-2019 öğretim yılı içerisinde Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında eğitim gören üçüncü Sınıf toplam 74 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma yapılırken önce ön test olarak başarı testi uygulanarak öğrencilerin konu üzerindeki bilgi düzeyleri ölçülmüş, hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği ile öğrencilerin argüman oluşturabilme düzeylerine bakılmıştır. Daha sonra işlenen konunun içeriği öğrencilere argümantasyona dayalı olarak anlatılmıştır. Ön testte uygulanan başarı testi öğrencilere son test olarak tekrar uygulanmıştır. Hikayeye dayalı argüman etkinliği,

katılımcılara tekrar verilerek konu başında oluşturdıkları argümanları analiz edilmiş, argümanları yanlış olanlardan tekrar argüman oluşturmaları istenmiştir. Başarı testinde elde edilen verilerin sonuçlarına göre bağımlı gruplar t-testi analizi, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak yapılmıştır. Nitel verilerin analizi için öğrencilere uygulanan ön test ve son testler incelenmiş ve cevap niteliği taşıyan etkinlik sonuçlarına çalışmada yer verilmiştir. Çalışmanın analiz sonuçları incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına dayalı konu anlatımı ile öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde yükselme olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Hava Kirliliği, Asit Yağmurları, Ozon Tabakasındaki İncelme, Sera Etkisi

Sayfa Adedi:78

Danışman: Doç. Dr. Ömer SAYLAR

**THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED SCIENCE
TEACHING ON TEACHING AIR POLLUTION FROM
ENVIRONMENTAL PROBLEMS**

(M. Sc. Thesis)

Ebru Nur Tekel

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

November 2019

ABSTRACT

The purpose of this study is to research the effect of argumentation-based science teaching approach on the academic achievement levels of acid rain, greenhouse effect and ozone depletion on the effects of air pollution and air pollution on science teacher candidates. This research was carried out with the participation of 3rd grade students (total participation: 74) studying in the Department of Mathematics Education and Science Education in Gazi University Faculty of Education in 2018-2019 academic year. During the application, achievement test questionnaire was used as a pre-test to measure students' knowledge on the subject. With the help of story-based argument creation activity, the students' level of argument creation was examined, then the subject content is explained based on argumentation. As a final test, a achievement test -type questionnaire which was prepared for the students and applied as a pre-test was applied again and the story-based

argument activity was given to the participants and their arguments were analyzed at the beginning of the subject and if their arguments are incorrect, they are asked to re-create them. According to the results of achievement test -type questionnaires, t-test analysis of dependent groups was performed by using SPSS(Statistical Package for Social Sciences) program. The pre-test and post-test of the story-based argument creation activities applied to the students for the analysis of qualitative data were examined by the researcher and the results of the activities which have the quality of answers are included in the study. When the analysis results of the study were examined, it was observed that there was an increase in the academic achievement level of the students with the subject expression based on the ATBÖ approach.

Key Words: Argumentation, Air Pollution, Acid Rain, Ozone Thinning, Greenhouse Effect

Page Number:78

Supervisor: Assoc. D. Ömer SAYLAR

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Problem Cümlesi	3
1.5. Alt Problemler	4
1.6. Varsayımlar	4

1.7. Sınırlılıklar.....	4
BÖLÜM II	6
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2. Kavramsal Çerçeve	6
2.1. Argüman	6
2.2. Argümantasyon.....	6
2.3. Çevre.....	10
2.4. Ekoloji	11
2.5. Çevre Sorunları.....	11
2.6. Toprak Kirliliği.....	11
2.7. Su Kirliliği	12
2.8. Hava Kirliliği.....	12
2.9. Asit Yağmurları	14
2.10. Ozon Tabakasındaki İncelme.....	15
2.11. Sera Etkisi	17
2.12. Küresel Isınma	19
2.13. İklim Değişikliği	21
2.14. İlgili Araştırmalar.....	21
BÖLÜM III	24
YÖNTEM	24
3. Yöntem.....	24
3.1. Çalışma Grubu.....	24
3.2. Veri Toplama Araçları.....	24
3.3. Uygulama.....	27
3.4. Verilerin Analizi	28
BÖLÜM IV	29

BULGULAR.....	29
Bulgular ve Yorumları	29
BÖLÜM V	36
SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	36
Sonuç Ve Tartışma	36
Öneriler.....	39
KAYNAKÇA.....	42
EKLER.....	46
EK 1. Asit Yağmurları Başarı Testi	47
EK 2. Ozon Tabakasındaki İncelme Başarı Testi	50
EK 3. Sera Etkisi Başarı Testi.....	52
EK 4. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Asit Yağmurları Ön Test.....	54
EK 5. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Asit Yağmurları Son Test	55
EK 6. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Ozon Tabakasındaki İncelme Ön Test.....	56
EK 7. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Ozon Tabakasındaki İncelme Son Test....	57
EK 8. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Sera Etkisi Ön Test	58
EK 9. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Sera Etkisi Son Test.....	59

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 <i>Sera Etkisi Feedback Mekanizması</i>	19
Tablo 2 <i>Asit Yağmurları t-Testi Sonuçları</i>	29
Tablo 3 <i>Ozon Tabakasındaki İncelme t-Testi Sonuçları</i>	31
Tablo 4 <i>Sera Etkisi t-Testi Sonuçları</i>	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Toulmin'in argümantasyon modeli.....	7
<i>Şekil 2.</i> Atmosfer katmanları	13
<i>Şekil 3.</i> Su döngüsü.....	14
<i>Şekil 4.</i> Çalışma alt başlıkları.....	26

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

TDK	Türk Dil Kurumu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
CO	Karbon monoksit
CO ₂	Karbon dioksit
NO	Azot monoksit
NO ₂	Azot dioksit
NO ₃	Nitrat
SO ₂	Kükürt dioksit
SO ₃	Kükürt tri oksit
O ₂	Oksijen
O ₃	Ozon
CH ₄	Metan gazı
CFC	Kloroflorokarbon gazı
H ₂ O	Su
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit

H_2CO_3	Karbonik asit
H_2SO_3	Kükürtlü asit
HNO_2	Nitrik asit
UV	Ultraviyole ışınlar
DNA	Deoksiribonükleik asit
HKABT	Hava Kirliliği Akademik Başarı Testi
ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı

BÖLÜM I

GİRİŞ

1. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın problem durumu ve alt problemler, amacı, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar, araştırmada kullanılan tanımlar ve temel kavramlar yer almaktadır.

1.1.Problem Durumu

Dünya nüfusunun artması, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojinin devamlı gelişmesi beraberinde birtakım çevre sorunları getirmektedir. Çevre bir nesnenin performansını etkileyen dış şartların bütünüdür (Görmez, 2010). Canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ortam olan çevrenin (Keleş, 2013; Özey, 2009) kendine özgü bir dengesi vardır. Bu sistemlerin belirli ölçülerdeki sapmaları giderme gücü vardır (Ertürk, 2012). Doğa kendi içerisindeki döngüleri belirli bir dengede tutarken, insanlar isteyerek veya istemeyerek bu döngülere müdahalede bulunabilmektedir. Doğrudan veya dolaylı olarak yapılan müdahaleler, doğanın dengesini bozmaktadır, çevre sorunlarına sebep olmaktadır. Çevre sorunlarının hissedilir boyutta ortaya çıkışı 20.yy dan sonra sanayileşme ile olmuştur (Görmez, 2010). İnsanlar tarafından oluşturulan yapay çevrenin, doğal çevre üzerindeki olumsuz etkileri (Ertürk, 2012) olarak ortaya çıkan çevre sorunları bugün bile insanlığın en önemli sorunları arasında yer almaktadır ve gelecekte daha da ağırlaşarak önemini koruyacaktır (Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008). Çeşitleri ne olursa olsun çevre

sorunları birbirini etkileyen bir bütündür ve doğayı iyileştirmeye çalışmak için çevresel sorunların hepsine ayrı ayrı önem vermek gerekir. Çevre sorunlarının ilk görünüşleri hava kirliliği şeklinde olmuştur (Görmez, 2010). Hava kirliliği atmosferdeki gaz, toz, duman, koku ve su buharı gibi kirleticilerin insanlara ve diğer canlılara zarar verici boyutlara ulaşmasıdır (Keleş, 2013, Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008, Özey, 2009). Hava kirliliğine sebebiyet veren beşeri ve doğal kirleticiler bulunmaktadır. Beşeri kirleticiler doğaya yaptıkları gaz salınımı ile doğanın tahrip olma hızını artırmaktadır ve beraberinde de pek çok çevre sorununu getirmektedir. Doğada maksimum düzeyde olan bu tahribatı azaltmak için çevre sorunları hakkında farkındalık düzeyi yüksek bireyler yetiştirilmelidir. Çevrenin korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konularında verilen çabalar, insanların daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşamalarını sürdürmelerini amaçlar. Çevreyi kirlettiği kadar, onu koruyan ve geliştiren de insandır. O zaman çevreyi iyileştirmekte yine insanın görevi olmalıdır. Çevre karmaşık ve geniş bir kapsama sahiptir. Bu nedenle çevre ile ilgili sorunların çözümü, detaylı bir araştırmayı gerektirir. Çevreyi kısımlarına ayırarak araştırmak bu detayın özünü oluştururlar. Çevre sorunları içinde hava kirliliği, pek çok sorunun kaynağını oluşturduğundan, özellikle hava kirliliğine sebep olan etkenler hakkında, insanlarda farkındalık düzeyinin yüksek olması çok önemlidir. Bu farkındalık seviyesini belirlemek için yapılmış birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Genellikle bu çalışmalar, farklı eğitim seviyesindeki insanların çevre hakkındaki farkındalıkları ile kavram yanılgılarını ortaya koymuştur.

Eğitim kademesi yüksek olan kişilerde farkındalık ve çevre bilinci diğer insanlara göre daha rahat oluşturulmaktadır. Bu sebeple önce eğitimcilerin tam olarak bilinçlendirilmesi ve farkındalık düzeylerinin artırılması gerekir. Gerek öğrencilere gerekse eğitimcilere bu eğitim verilirken farklı öğretim teknikleri kullanılmaktadır. Argümantasyon tabanlı öğretim tekniği bu eğitim metodlarından birisidir. Bu metod kalıcı öğrenmeyi sağlamak için kullanılabilecek önemli bir tekniktir. Orijinal adı “The Science Writing Heuristic” olan bu teknik (Hasançebi & Günel, 2013) Türkçeye ilk olarak “Yaparak Yaşayarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı” şeklinde çevrilmiştir (Günel, Kınır, Geban 2012; Yeşildağ Hasançebi, Günel 2013). Daha sonra ise Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ) olarak Türkçeye adapte edilmiştir. Argümantasyon, yapısal bir unsur olarak kurtarıcı olup bilimsel iddialar ile iletişim kurdurur (Jimenez, Rodriguez 2000). Argümantasyon uygulamaları sayesinde öğrenciler, sıra dışı insanların keşiflerini

dünyadaki bir gerçekler bütünü olarak görmeyip, bilimin doğası hakkında daha gerçekçi bir anlayış oluşturabilirler (Driver,Newton & Osborne 1998). Bu anlayış da öğrencilerin, bilimsel konulardan korkmadan, usanmadan keyif alarak ve de sorgulayarak öğrenmelerini kolaylaştıracaktır. Fen öğretimi de bu tür yaklaşımlar ile sözlü ve yazılı argümanlar kullanılarak yapıldığında çok daha kolay gerçekleştirilebilecektir.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; Fen Bilimleri öğretmen adaylarının önce asit yağmurları, sera etkisi ve ozon tabakasındaki incelme hakkında ne kadar bilgilerinin olduğunu tespit etmektir. Daha sonra iddiaları deliller sunarak savunan bir eğitim tekniği olan argümantasyon tabanlı öğretim metodu ile bu konuları öğreterek yapılan testleri tekrar ederek öğrencilerin bilgi seviyelerindeki artışı gözlemlemektir.

1.3.Araştırmanın Önemi

Değişen yaşam şartlarına göre sürekli gelişen teknolojinin çevreye verdiği zarar üzerine düşünmek dünyadaki her bireyin sorumluluğudur. Bireyler üzerinde etkili ve kalıcı öğrenmeleri artırmak için öğretim tekniklerinden birisi olan argümantasyon tekniği kullanılarak kavram öğrenmelerinin kalıcılığı sağlanmalıdır.

Günümüzde fen eğitimciler tarafından yoğun bir şekilde vurgulanan argümantasyon basit bir tartışma ortamı değildir. Argümantasyon gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenip geçerli hale gelmesi süreci olarak düşünülebilir (Toulmin' den aktaran Çinici vd 2014).

Argümantasyon uygulaması fen bilimleri öğretmenliği adayları için bazı hava sorunları üzerinde kalıcı öğrenmeler edinmelerini sağlayacaktır. Argümantasyon uygulaması sayesinde diğer eğitimciler de öğrenildikten sonra çabuk unutulmuş konularda sınıflarında argümantasyona dayalı uygulama yaparak, öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde kalıcı öğrenmeyi sağlayabileceklerdir. Bu çalışma örnek teşkil edebileceği çalışmalarda eğitimcilere yol gösterecektir.

1.4.Problem Cümlesi

Fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre sorunlarından hava kirliliğinin öğretilmesinde argümantasyon tabanlı fen öğretiminin etkisi var mıdır?

1.5.Alt Problemler

- 1- Argümantasyon tekniği fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenmelerinde kalıcılığı sağlayabilir mi?
- 2- Fen bilgisi öğretmen adaylarının asit yağmurlarının oluşumu, sera etkisi ve ozon tabakasındaki incelme kavramları hakkındaki bilgi eksiklikleri nelerdir?
- 3- Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tekniği ile yaptıkları uygulama sonucunda argümantasyon seviyeleri hangi düzeydedir?
- 4- Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tekniği ile ders işlenildikten sonra bilgi seviyelerindeki artış olumlu bir düzeyde midir?

1.6.Varsayımlar

Bu çalışmada aşağıdaki varsayımlar teme alınacaktır;

- 1- Öğretmen adaylarına anlatılan argümantasyon tekniğinin öğretmen adayları tarafından tam olarak anlaşıldığı varsayılacaktır.
- 2- Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının başarı testindeki soruların her maddesine içtenlikle cevap verdikleri varsayılacaktır.

1.7.Sınırlılıklar

Bu çalışma sonucunda elde edilecek olan bulgulara ilişkin genellemeler aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde geçerli olacaktır.

Bu araştırmada;

- 1- Çalışma grubu Ankara ili, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğretim gören, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı üçüncü sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- 2- Araştırma örneklemi 74 öğretmen adayı ile sınırlıdır.

- 3- Araştırmanın uygulama süresi üç haftalık ders süresi 9 saat ile sınırlıdır.
- 4- Araştırmanın konusu hava kirliliği başlığı altında asit yağmurları, sera etkisi, ozon tabakasındaki inceleme ile sınırlı kalmıştır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde, alan yazındaki çalışmalar doğrultusunda argümanın tanımına ve nasıl ortaya çıktığına, hava kirliliği başlığı altında sera etkisinin tanımına ve etkilerine, asit yağmurlarına sebep olan etkenlere ve asit yağmurlarının etkilerine, ozon tabakasının incelmesine etki eden sebeplere ve bu etkenlerin etkilerine, iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya yer verilmiştir.

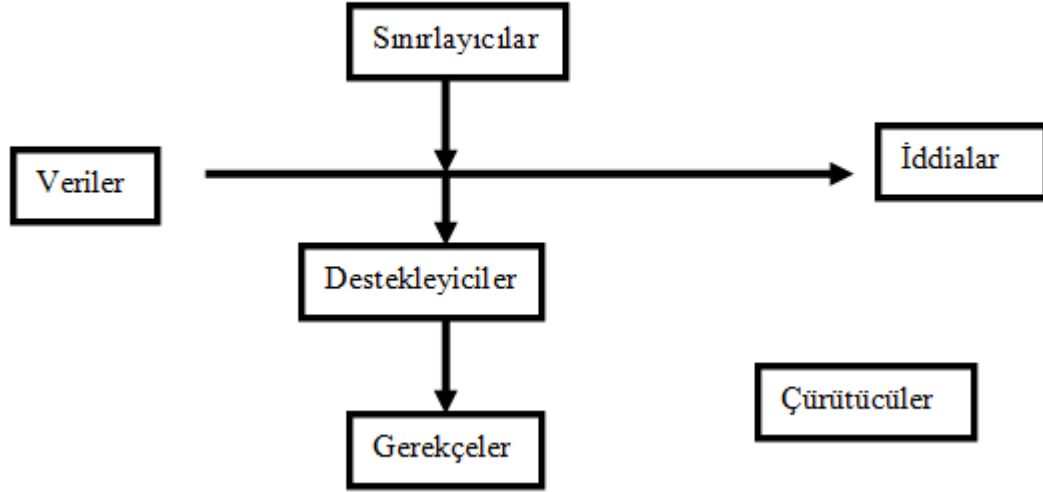
2.1.Argüman

Literatürde argüman farklı şekillerde ifade edilmiştir. Argüman en az bir gerekçenin yer aldığı bir karar ifadesidir. Argümanlar belirli niteleyiciler, çoklu gerekçeler ve karşıt görüşler ile detaylandırılabilir (Balcı, 2015). Argüman bilim eğitiminde özellikle soruşturma, bilgi talepleri, inançları ve alınan önlemlerin üretilmesi ve gerekçelendirilmesi açısından önemlidir (Jimenez & Rodriguez, 1999). Fen öğrenmeyi kolaylaştırmak için argüman tabanlı sorgulama yaklaşımı olan argümantasyon geliştirilmiştir (Hasançebi & Günel, 2013).

2.2.Argümantasyon

Argümantasyon, argümanların veriler tarafından desteklenmesi ve uygun açıklamalar sağlanarak onaylanma sürecidir (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008). Günlük yaşamda ve

akıl yürütmede argümantasyon bilimin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Toulmin'in argümantasyon modeli şekil 1 deki gibidir.



Şekil 1. Toulmin'in argümantasyon modeli (Çinici, 2014).

Modele göre argümantasyonu oluşturan temel bileşenler iddia, veri ve gerekçedir. Daha karmaşık modellerde ise bunların yanı sıra destekleyiciler, sınırlayıcılar ve çürütücüler de yer almaktadır (Çinici, vd., 2014).

İddia; bir soru veya probleme çözüm olarak öne sürülen görüş, sonuç ve açıklamalar

Veri; iddiayı desteklemek için kullanılan olgu ve gözlemler

Gerekçeler; aynı verilere dayanan farklı iddialar öne sürüldüğünde, verilerin öne sürülen iddiayı niçin desteklediğini anlamak için gerekçeler ortaya koyulur.

Argümantasyon basit bir tartışma, çekişme veya karşılıklı iddialar öne sürme değildir. Argümantasyon gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenip geçerli hale gelmesi sürecidir (Tümay & Köseoğlu, 2011). Bilim insanları sıkça rastlanan aynı verilerin farklı şekillerde yorumlanması ile ortaya çıkan teorilerden hangisini seçmeleri konusunda kararsız kaldıklarında argümantasyon yaparak teorilerden hangisinin mevcut delillere uygun olduğuna ve en tatmin edici açıklamayı sunduğuna bakarak kararlarını verirler (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008). Son yıllarda bilimde kritik bir önem taşıyan

argümantasyon sürecinin okullarda özellikle fen alanı derslerinde müfredat uygulamalarına dahil edilmesiyle ilgili çalışmalar göze çarpmaktadır (Peker, Apaydın, & Taş, 2012). Öğrencilerin bilimsel düşünmeyi anlayabilmeleri için bilimi argümantasyon çerçevesinde öğrenmeleri önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalarda öğretmenlerin öğrencilere, kendi görüşlerini paylaşma ve açıklama, farklı bakış açıları üzerinde düşünme ve delillere dayalı olarak akıl yürütme fırsatı vermedikleri görülmektedir (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl 2000). Öğretmenlerin sergiledikleri bu davranış uygun öğretim stratejilerini bilmemelerinden ya da konu içerik bilgilerinin yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır (Driver, Newton, Osborne 1999). Argümantasyon ve öğrenme sürecinde öğretmen eğitimi oldukça önemlidir. Fen eğitiminde argümantasyonu desteklemeye yönelik hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitiminin önemi vurgulanmıştır (Tümay & Köseoğlu, 2011). Soru sorma ve sorulan soruların niteliğini değiştirme ve geliştirmede öncelikle öğretmen sorumludur bu nedenle öğretmenler öğrencilerin neler düşündüklerini ortaya çıkarmak için soru stillerine vakıf olmalıdırlar (Günel, Kınır, & Geban, 2012). Bilimsel argümantasyon sürecine katılan öğrenciler bilimi sürekli olarak düşüncelerin ortaya konduğu, sorgulandığı ve sıklıkla geliştirildiği veya değiştiği bir süreç olarak görebilir (Köseoğlu, Tümay, & Budak, 2008).

Argümantasyonun fen eğitimindeki avantajları (Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2007);

- Bilim öğrenirken biliş ve üstbiliş süreçlerini belirler,
- İletişimsel becerilerin gelişmesini ve eleştirel düşünmenin ilerlemesini artırır,
- Bilimsel okuryazarlığı sağlar ve öğrencilerin bilimsel dilde konuşma ve yazmalarını kuvvetlendirir,
- Bilgi iddialarının değerlendirilmesinde öğrencilerin bilgi seviyelerini geliştirir,
- Bilimsel akıl yürütmeyi geliştirir.

2.2.1. Fen Eğitiminde Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımın eğitimde önem kazanmasıyla beraber, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının fen eğitimindeki yeri gittikçe artmaktadır. Bunların yanı sıra; araştıran, sorgulayan, toplumsal ve ekonomik problemlere çözüm önerileri sunan, iletişim becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmek amacı ile fen eğitiminde argümantasyon

tabanlı öğretim tekniği 2000'li yıllardan itibaren önem kazanmaya başlamıştır (MEB, 2013).

2.2.2. Argümantasyon Tabanlı Fen Öğretimi Uygulama Şekilleri

Öğrencilerin fikirlerini özgürce savunmalarını sağlayan argüman tekniğini sınıf içinde uygulama yolları şu şekilde sıralanabilir (Keogh ve Naylor, 1999; MEB, 2013; Osborne ve diğ., 2004; White ve Gunstone, 1992)

İfadeler Tablosu: Sınıf içi tartışmalarda kullanılabilen bir yöntemdir. Öğrencilere bir konu hakkında farklı ifadelerin bulunduğu bir tablo verilir ve bu ifadelere katılıp katılmadıklarını belirtmeleri istenir. Öğrenciler düşüncelerinin nedenlerini de belirterek sınıf içi tartışmalara katkıda bulunurlar.

Yarışan Teoriler-Karikatürler: Bu stratejide öğrencilere alternatif teoriler karikatür şeklinde verilir. Bu karikatürlerden inandığı bir tanesini seçmesi istenir. Öğrenciler bir teoriyi neden desteklediklerini, diğerlerini niye desteklemediklerini açıklayarak tartışırlar.

Yarışan Teoriler-Hikayeler: Öğrencilere bir konu hakkında farklı görüş veya teorileri içeren hikaye tarzında bir metin verilir. Öğrencilerden bu hikaye içerisinde yer alan görüş veya teorilerden hangisini destekliyorlarsa onun hakkında argüman oluşturmaları istenir. Ayrıca desteklemedikleri için de karşı-argüman oluşturmaları teşvik edilir.

Bir Argümanı Yapılandırma: Öğrencilere bir konu ya da olgu hakkında açıklamalar yapılabilecek veri ifadeleri verilir. Öğrenciler hangi veri ifadelerinin olayı ya da olguyu en iyi açıkladıklarını tartışırlar. En iyi açıkladığını düşündükleri veri ifadeleri üzerine argümanlar oluştururlar.

Bir Deney Tasarlama: Öğrencilerden, bir hipotezi test etmeleri için grupça çalışarak bir deney düzeneği kurmaları beklenir. Burada önemli olan nokta öğrencilerin bağımsız değişkenlerin yanında kontrol değişkenlerinin de belirlemeleri gerektiğidir. Öğrenciler bağımsız değişkenleri sistematik olarak değiştirip kontrol değişkenlerini kontrol ederek; bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerine etkilerini incelerler. Bütün bu süreçlerde argüman oluşturur ve farklı hipotezler arası argümantasyon yaparlar.

Tahmin-Gözlem-Açıklama: İlk önce gruplar oluşturulur. Sonrasında bu gruplar, deney sonucunda neler olabileceğini tahminlerini belirterek tartışılır. Sonraki aşamada deney yapılır. Grubun tahmini deney sonucuyla örtüşmüyorsa bunun sebepleri grup içerisinde tartışılır.

Delil Kartları: Öğrencilere bir konu ya da problem durumu hakkında birçok iddia verilir. İddialara ek olarak ayrıca konu ya da problem durumuyla ilgili birden fazla delil içeren kart verilir. Öğrenciler seçtikleri delil kartlarını da kullanarak argümanlarını savunurlar.

İkili Konuşma: Sınıfların kalabalık olduğu ortamlarda bile rahatlıkla kullanılabilir. Bir önceki derste öğrenilenlerin tekrarı, soru sormak, bir metin ya da hikaye yazmak için birlikte çalışmak, bir argüman oluşturup analiz etmeyi kolaylaştırır. Bu teknik öğrencilerin tümünü tartışmaya dahil etmek için idealdir.

Dinleyen Üçlüler: Öğrenciler üç kişilik gruplarda çalışır. Bir öğrenci sözcü, diğeri sorgulayıcı ve sonuncusu kaydedici olarak görev yapar. Sözcü bir argüman geliştirir veya bir görüş ifade eder. Sorgulayıcı argümanı veya görüşü netleştirmek için soru sorar. Kaydedici ise bu sırada notlar alır ve tartışma sonunda rapor verir.

Rol Oynama: Rol oynamada öğrenciler başka birisinin yerine kendilerini koyarlar. Öğrencilere empati duygusunu kazandırır ve onların olaylara farklı bakış açıları getirmelerine yardımcı olur.

2.3.Çevre

Canlıları ya da canlı topluluklarını yaşamları boyunca etkileyen, bütün faktörlere çevre denir (Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008). Canlılar çevreleri ile uyum içinde yaşamalıdır, çevrelerine zarar vermektan kaçınmaları canlıların yaşam alanı olan dünyanın yıpranma sürecini hızlandırmayacaktır. Dünyadaki kaynaklar canlıların kullanımı içindir ancak bu kaynakları bilinçsiz şekilde kullanmak ve kaynaklardan elde edilen, geliştirilen yeni ürünlerin de çevreye zarar verme oranlarına dikkat edilmeden tahrip gücü yüksek olacak şekilde kullanılması dünyanın ömrünü kısaltacaktır. Bu nedenle ekoloji geliştirilmiştir.

2.4.Ekoloji

Çevrebilim anlamına gelen ekoloji ilk kez 1866'da Ernest Haeckel tarafından canlılarla yaşadıkları ortam arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim dalı olarak tanımlanmış olduğu kabul görmektedir (Ertürk, 2012, Görmez, 2010, Özey, 2009). TDK' da ekoloji canlıların hem kendi aralarında hem de çevreleriyle olan ilişkilerini tek tek veya birlikte inceleyen bilim dalı olarak tanımlanmaktadır.

İnsanlar artan nüfusa bağlı olarak farklı sorunlar ile karşılaşmaktadırlar. Nüfusun artması çevre sorunlarının doğmasında, artmasında ve etkilerinin süreklilik kazanmasında payı oldukça büyüktür (Keleş, 2013). Nüfus artışı ile önceleri bedava ve sınırsız kabul edilen tabiat günümüzde sınırlı bir sermayeye dönüşmüştür (Görmez, 2010). Kaynaklar başlangıçta nüfus artışı hesaba katılmadan ileride daha çok ihtiyaç duyulacağı düşünülmeden uzun süre kullanılmıştır ve bu kullanımın sonucu olarak çevre sorunları ortaya çıkmıştır.

2.5.Çevre Sorunları

Doğa hiçbir zaman kendi kendine çevre sorunu ortaya çıkarmamıştır (Özey, 2009). Nüfus artışına bağlı olarak yeni kaynak arayışına giren insanlar sanayi devriminin oluşmasını sağlamışlardır. 20. yy ın ikinci yarısından itibaren insanlığı tehdit eden çevre sorunları sanayi devriminden sonra etkileri hissedilir bir boyuta ulaşmıştır (Görmez, 2010). Fosil yakıtların çok daha rahat ulaşılır olması, dünyanın her yerinde ithalat ve ihracat ile fosil yakıt kullanımının artması, insanların çevre bilinci olmadan hayatlarını kolaylaştıran teknolojik araçları, bu araçların doğaya verdikleri tahrip gücünü düşünmeden gelişigüzel kullanmaları ve gün geçtikçe bu kullanımın artması çevre sorunlarının artmasına, dünyanın ömrünün azalmasına sebep olmaktadır.

Çevre sorunları dar anlamda hava, su ve toprak kirliliğidir.

2.6.Toprak Kirliliği

Toprak kirliliği toprak ekosistemindeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengenin bozulmasıdır (Algan & Bilen, 2005). Toprak kirliliğinin sebepleri kısaca erozyon, tarımsal

kirleticiler, endüstriyel kirlenme, tarım alanlarının amaç dışı kullanımı ve katı atıklardır (Algan & Bilen, 2005).

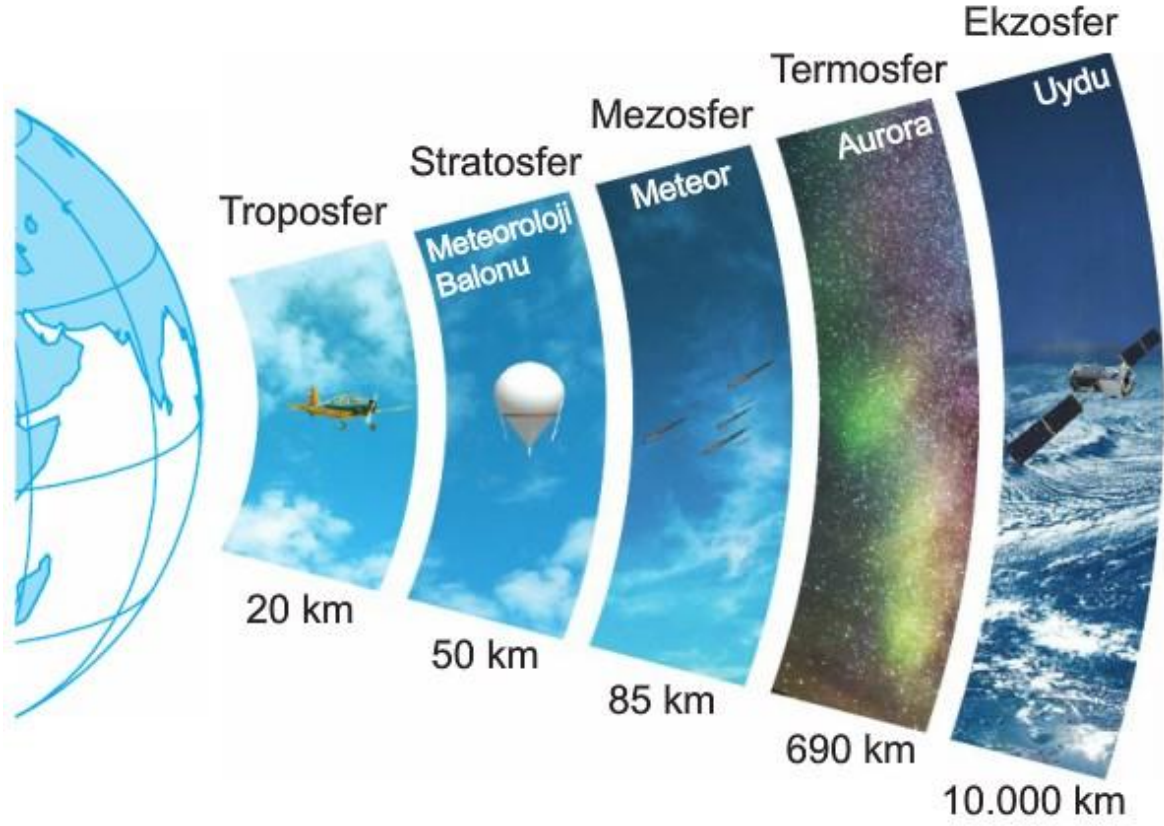
2.7.Su Kirliliği

Günümüzde su canlılığın kanıtı olarak görülmektedir. Su olmazsa canlılık devam edemez. Gezegenimizde su her ortamdadır, atmosferin her bölümünde, toprağın üstünde ve altındadır (Ayboğa, 2010). Canlıların yaşam kaynağı olan su dünyada devamlı dönüşüm halindedir. Sürekli döngü halinde olan su kaynakları kirletildiğinde ve fosil yakıtlardan kaynaklı zehirli gaz salınımı yapıldığında su buharı havadaki zehirli gazlar ile birleşerek daha zararlı bir şekilde yeryüzüne inmektedir. İnsanların doğaya verdiği zararlar, büyüyerek daha zararlı formlarda insanlara dönmektedir.

Su kirlenmesine endüstriyel atıklar, evsel atıklar, tarımda kullanılan kimyasallar ve yine endüstrilerde makineleri soğutmak amacı ile kullanılan ve sıcaklığı artan suyun tekrar alındığı alana bırakılması ve oradaki ekolojik dengeyi bozması gibi etkenler sebep olmaktadır (Güler & Çobanoğlu, 1994).

2.8.Hava Kirliliği

Hava %78,09 nitrojen, %20,95 oksijen, %0,3 karbondioksit ve çok az miktarda da diğer gazlarda oluşmaktadır (Ertürk, 2012). Hava kirlenmesi bu dengenin bozulup insana ve tabiata zarar verecek boyuta gelmesidir (Görmez, 2010). Hava, insan ve canlıların yaşaması için hayati öneme sahiptir. Yerküreyi saran ve atmosfer adı verilen gaz kütlelerinde hava tabakasının kalınlığı yaklaşık olarak 150 km' dir ve bunun 5 km' si canlıların yaşamasına elverişlidir (Özey, 2009). Atmosfer tabakası, dünya yüzeyinden dışa doğru troposfer, stratosfer, mezosfer, iyonosfer (termosfer), (ekzosfer) magnetosferdir. Şekil 2 de atmosfer katmanları gösterilmiştir.



Şekil 2. Atmosfer katmanları

Hava kirliliğine sebep olan doğal ve beşeri etmenler vardır. Beşeri etmenler sanayi devriminden sonra yenilenemez enerji kaynaklarını kullanımının artması ile artış göstermiştir.

Doğal kirleticiler; toz, polen, volkan püskürtmesi, orman yangını sonucu oluşan duman ve isten kaynaklanır (Müezzinoğlu, 2000).

Beşeri kirleticiler; taş ocaklarından, arazi açma işlemlerinden, inşaat sektöründen, fabrikalardan, santrallerden, ev bacalarından, egzozdan çıkan is, kurum ve tozlardan kaynaklanır (Kırımhan, 2006).

Başlıca hava kirleticileri (Özey, 2009):

- Karbonoksitler (CO_2 , CO);

Doğal: Bataklık gazı, yanardağlar

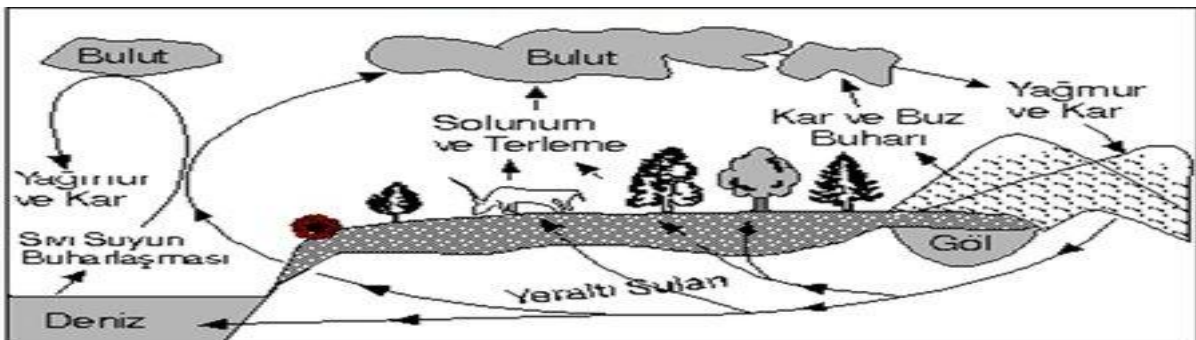
Beşeri: Fosil yakıt tüketimi

- Kükürtoksitler (SO_2 , SO_3); Termik santraller, sanayi tesisleri, kömür ve petrol kullanılan araçlar.
- Azotoksitler (NO , NO_2); Termik santraller, sanayi tesisleri, motorlu araçlar
- Hidrokarbonlar(C ve H' den oluşan bileşikler); Motorlu araçlar, sanayi tesisleri, rafineriler

Hava kirliliğinden kaynaklanan çevre sorunlarının başında asit yağmurları, ozon tabakasındaki incelme ve sera etkisi gelmektedir. Bu sorunlar ciddi boyutlara ulaşmıştır.

2.9.Asit Yağmurları

Dünya var olduğu andan itibaren su döngüsü devamlıdır. Su döngüsü güneş enerjisi ve yer çekimi ile hareket eder. Su doğada aynı anda yağmur şeklinde sıvı, su buharı şeklinde gaz ve buz şeklinde katı halde bulunabilir(Kılıç, 2008). Su canlılar tarafından kullanılır, farklı hallere dönüşür ancak miktar olarak yeryüzünde azalmaz. Su katı, sıvı, gaz olmak üzere üç farklı halde bulunabilir. Denizlerden ve karadan güneş ışınları sayesinde su buharlaşır ve atmosfere karışır. Atmosferdeki ortamın daha soğuk olması ile soğur ve yoğunlaşır. Bulutlar halinde rüzgarla hareket eder ve yağış biçiminde karaya düşer (Ayboğa, 2010). Katı halde bulunan buz ısı alarak erime olayı ile suya, su ısı alarak buharlaşma olayı ile su buharına dönüşür. Su buharı ısı kaybederek yoğunlaşma olayı ile suya, su da ısı kaybederek donma olayı ile buza dönüşür.



Şekil 3. Su döngüsü

Kömür petrol gibi fosil yakıtlardan havaya atılan kükürt dioksitler, azot oksitler ve karbon gazlarının yağmur damlaları ile birleşerek sırayla sülfürik asit, nitrik asit, ve karbonik asit

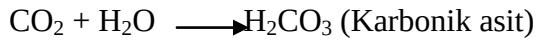
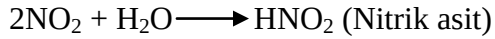
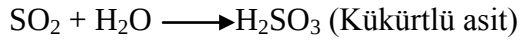
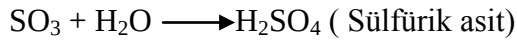
oluşturarak yeryüzüne inmesine asit yağmuru denir (Kumbur, Özer, Özsoy, & Avcı, 2005, Özey, 2009, Görmez, 2010). Normal şartlarda yağmur suyunun pH değeri 5,6 civarındadır (Sarıtop, 2010, Türker, 2005). Bu değerin sıfıra yaklaşması yağmur suyunun asidik hal aldığını gösterir.

Asit yağmurlarının sebepleri (Müezzinoğlu, 2000);

- (SO_x) kükürtçe zengin katı ve sıvı yakıtların kullanıldığı ağır sanayiler,
- Termik santraller,
- NO_x içerikli yüksek sıcaklık işlemleri,
- Taşıt araçlarının egzoz gazlarıdır.

Asit yağmurlarına dönüşmeyen kirletici gazlar ve kuru partiküller atmosferde 200-300 metre yükseklikte birikmekte ve rüzgarlar ile daha uzak bölgelere taşınmakta bu bölgelerde kuru çökelti olarak yeryüzüne dönmektedirler (Özey, 2009, Görmez, 2010).

Su buharının zehirli gazlar ile birleşimi sonucunda oluşan ve yağmur suyuna karışarak yağmur suyunun asitlik değerini artıran asitler (Sarıtop, 2010, Türker, 2005);



Asit yağmurları (Keleş, 2013, Görmez, 2010, Özey, 2009, Müezzinoğlu, 2000, Kurtay, 2014);

- Toprağın yapısına, göllerin, denizlerin, yer altı ve yer üstü sularının yapısına,
- Bitkilere, binalara, demiryollarına,
- Tarihi eserlere, sanatsal ve kültürel yapılara zarar verir,
- Alüminyum alaşımlarının kullanıldığı tanklar, depolar, betonarme direkler, korkuluklar, taşıt araçları, yer altı boru hatları, denizaltılar, fabrikalar ve rafinerilerde korozyon oluşmasına sebep olur.

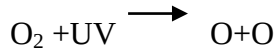
2.10. Ozon Tabakasındaki İncelme

Ozon (O₃) üç oksijen atomundan oluşan çok zehirli ve şiddetli oksitleyici (yakıcı) bir gaz bileşimidir (Özey, 2009). Bu gaz dünyanın 17 km yüksekliğinden başlayıp 50 km yüksekliğine kadar oluşan bir tabaka oluşturmaktadır (Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008).

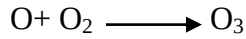
Ozon tabakası stratosfer tabakasında bulunan ozon gazının %90'ının toplandığı ve ozonosfer denilen kısımdır (Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008). Dünyayı güneşten gelen zararlı ultraviyole ışıklardan koruyan (Onat, 1994), atmosfere ulaşan meteorları da parçalayarak dünyayı koruyan bir zırh görevi üstlenen (Özey, 2009) tabakadır. UV ışınları ozonun hem oluşumunda hem de parçalanmasında etkilidir (Çetin, 2008).

Ozon gazının oluşumu (Onat, İnal, & İnan, 2004, Akın, 2008);

Güneşten gelen UV ışınlar oksijen moleküllerini (O₂) oksijen atomlarına (O) ayrıştırır.



Oksijen atomları (O) oksijen molekülleri (O₂) ile birleşerek ozonu (O₃) oluşturur.



Ozon tabakasının incelmesi, bu ışınların dünyaya geçen miktarının artmasına yol açmaktadır. Bu artış da canlıları doğrudan olumsuz olarak etkilemektedir (Ertürk, 2012, Müezzinoğlu, 2000). Ozon tabakasını atmosfer katmanından tropikal fırtınalar ile stratosfer tabakasına ulaşan ozon parçalayıcı gazların UV ışın bombardımanına uğradıkları için içlerinden çıkan zararlı maddelerin ozon gazı moleküllerini parçalaması inceltir (Özey, 2009).

Ozon tabakasına zarar veren içerikler (Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008);

- CFC emisyonları,
- Spreyler,
- Soğutucular,
- Egzoz gazları,
- Fabrika bacalarından çıkan gazlar,
- Orman yangınları sonucu oluşan gazlar,
- Gübre sanayinden çıkan gazlar,

- İlaç sanayinden çıkan gazlar,
- Yüksek seviyede uçan süpersonik ve hipersonik uçakların gazları,

Ozon tabakasının incelmesine bağlı oluşan sonuçlar (Ertürk, 2012, Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008, Keleş, 2013, Özey, 2009) ;

- DNA tahribi,
- Özellikle beyaz tenli insanlarda oluşan cilt kanserleri,
- Bazı göz hastalıklarında artış,
- Tüm canlıların bağışıklılık sistemlerinin zayıflaması,
- Biyolojik çeşitlilikteki azalma,
- Troposferdeki ozonun küresel seviyedeki sıcaklık artışına etkisi,
- Atmosfere giren meteorların parçalanmasının azalması,
- Besin maddelerinin azalmasıdır.

2.11. Sera Etkisi

Sera etkisi (greenhouse effect) dünyada yaşam olmasının en önemli faktörüdür. Güneşten gelen ısı enerjisinin sıcaklığa dönüştürülmesi ile dünyanın sıcaklığı ortalama olarak 30°C olmaktadır. Eğer sera etkisi olmasaydı bu değer 18°C olacaktı ve yeryüzü buz tutacaktı, dolayısıyla yeryüzünde yaşam olmayacaktı (Ertürk, 2012).

Sera etkisinin tehlikeli bir hal alması atmosferde bulunan bazı gaz değerlerinin belli ölçüler üzerine çıkmasından kaynaklanmaktadır (Keleş, 2013).

Sera etkisi atmosferdeki sera gazları ile güneşten gelen kısa dalga boylu radyasyonu yeryüzüne ulaştırma, yeryüzünden yansıyan uzun dalga boylu radyasyonun artan sera gazları sebebi ile uzaya dönmeden tekrar yeryüzüne çarpması olayıdır (Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008, Aksoy, Ketenoğlu, & Kurt, 2005). Kısaca sera etkisi uzaydan gelen enerjinin uzaya tekrar gönderilmesi gereken kısmının geri gönderilememesidir (Chang, 2000).

Atmosferdeki başlıca sera gazı su buharıdır (Aksoy, Ketenoğlu, & Kurt, 2005). Su buharı sera gazlarının %85ini oluştururken diğer sera gazları ise CO₂ (Karbondiyoksit), CFC

(Kloroflorokarbon), CH₄ (Metan), NO_x (Azot oksitler), troposferdeki ozondur (Chang, 2000).

Sera gazı artışına sebep olan gazların açığa çıkma şekilleri (Keleş, 2013, Ertürk, 2012, Özey, 2009);

CO₂ (Karbondiyoksit): Fosil yakıtların kullanılmasından açığa çıkarak hava salınır.

CH₄ (Metan);

- Çöp ve atık maddelerin depolanmasından,
- Hayvan besiciliğinden,
- Fosil yakıtların kazanılması ve kullanılmasından,
- Çeltik tarlalarından açığa çıkarak hava salınır.

CFC (Kloroflorokarbon);

- Soğutucu sistemlerden,
- İtici gaz olarak kullanılan spreylerden,
- Tecrit maddesi olarak kullanılan plastik ve köpük imalatından açığa çıkarak hava salınır.

NO_x (Azot oksitler);

- Termik santrallerden,
- Fabrika bacalarından,
- Otomobil egzozlarından açığa çıkarak hava salınır.

Stephen Hawking sera gazı artışı ile ilgili, “Sera gazı etkisi geri dönüşümü olmayacak şekilde bozuluyor, insanların vurdumduymaz tavrı devam ederse gezegenimiz Venüs’e dönecek.” Demiştir (Özey, 2009).

Sera gazı etkisi küresel ısınmaya sebep olmaktadır.

Sera gazlarının üretimi ve kullanımı bugün durdurulsa bile, küresel ısınma 20-30 yıl atmosferde depolanmış olan sera gazları sebebi ile devam edecektir (Keleş, 2013).

Kömür kullanımının pek çok zararlı etkisi vardır. Bunların başında CO₂ (Karbondiyoksit) gelir ancak diğer etkileri CH₄ (Metan) gazı oluşumu, hava kirliliği, asit yağmurları, SO₂ (Kükürtdiyoksit) ve NO₂ (Azotdioksit) oluşumu, tatlı suların azalması, kanser, solunum sorunları, işitme bozuklukları gibi birçok hastalığın oluşmasıdır (Keleş, 2013).

Tablo 1 *Sera Etkisi Feedback Mekanizması*

Feedback Mekanizması	
Negatif Feedback	Pozitif Feedback
Kendi kendini düzenler.	Kendi kendini artırır.
Isınmaya karşı soğuma	Isındıkça ısınır.
(Self Regulation)	(Self Enhancing)
Küresel ısınma meydana geldiğinde; 1) Okyanuslarda alg popülasyonu artar, algler atmosferden daha fazla CO₂ (Karbondiyoksit) emerler ve atmosfer CO₂ (Karbondiyoksit) miktarı azalır buna bağlı olarak da soğuma gerçekleşir. 2) CO₂ (Karbondiyoksit) artışı bitkilerin daha fazla fotosentez yapmasını sağlar buna bağlı olarak da soğuma gerçekleşir. 3) Okyanuslardan daha fazla su buharlaşır, buharlaşan sular bulut oluşumunu artırır, artan bulutlar güneşten gelen ışınları yansıtır buna bağlı olarak da soğuma gerçekleşir.	1) Don olan tabakalarda aşırı erime sonucu daha fazla organik madde bozunur ve buna bağlı olarak da CH₄ (Metan) gazı çıkışı olur. 2) Yazın kar öbekleri azalır bu da güneş ışınlarının daha az yansımaya sebep olur. 3) Fosil yakıtlar sebebi ile atmosfere CO₂ (Karbondiyoksit) salınımı artar buna bağlı olarak ısınma artar. 4) Buharlaşma sonucu artan bulutlar gelen ışınların geri yansımalarını engelleyerek ısınmanın artışına sebep olur.

Aksoy, Ketenoğlu, & Kurt (2005) kaynağından uyarlanmıştır.

2.12. Küresel Isınma

Doğal veya insan kaynaklı etkiler ile sera gazları olarak bilinen bazı gazların miktarının atmosferde artması sonucu yerkürenin ve atmosferin yeryüzüne yakın kısımlarının sıcaklığının normalin üzerine çıkmasıdır (Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008, Aksoy, Ketenoğlu, & Kurt, 2005, Özey, 2009).

Sera etkisindeki artışa bağlı olarak yeryüzündeki sıcaklığın artışının aşamaları;

1. Dünyanın aldığı güneş ışığı miktarının artması,
2. Dünyanın yansıttığı güneş ışığı miktarının azalması,
3. Sıcaklığın atmosfer tarafından tutulması,
4. Su buharlaşmasının artması,
5. Artan su buharının yoğunlaşması ve güneş ışığının geri yansımısını zorlaştırmasıdır (Aksoy, Ketenoglu, & Kurt, 2005).

Küresel ısınmaya sebep olan etkenler (Keleş, 2013, Ertürk, 2012, Özey, 2009);

- Ormanların ve bitki örtüsünün tahribi,
- Düzensiz kentleşme,
- Doğal çevreyi dikkate almayan sanayileşme,
- Hızlı nüfus artışı,
- CO₂ (Karbondiyoksit),
- CFC(Kloroflorokarbon),
- CH₄ (Metan) gazlarıdır.

Küresel ısınma olduğunun somut kanıtları;

- Hızlı buzul erimeleri,
- Büyük orman yangınları,
- Sayıları ve etkileri artan fırtınalar,
- Tayfunlar,
- Sulak alanlardaki kurumalardır (Ertürk, 2012).

Küresel ısınma sebebi ile eriyen buzullar denizlerdeki su seviyelerinde artışa sebep olmaktadır. Bu artış kıyı yerleşmelerinde sel baskınlarına sebep olmaktadır (Keleş, 2013).

Kutuplarda yaşayan canlıların da nesilleri küresel ısınmaya bağlı olarak eriyen buzullar sebebi ile tehlikededir.

Atmosferde insanların sebep olduğu olumsuz etkiler küresel boyutta iklim değişikliklerine de sebep olmaktadır (Ertürk, 2012).

2.13. İklim Değişikliği

İklim hava şartlarının uzun yıllar boyunca alınan ortalamasıdır. Dünyada bir bölgede hep aynı iklim görülmemiştir. Kimi zaman kurak, kimi zaman yağışlı olmuştur (Özey, 2009, Yıldız, Sipahioğlu, & Yılmaz, 2008, Keleş, 2013).

Dünya var olduğu andan itibaren milyonlarca yıllık süreç içerisinde dünyanın kendi eksen ve yörüngesinde meydana gelen değişimler, volkan patlamaları, meteor çarpmaları, maden yangınları gibi doğal etkenler sonucunda iklimler devamlı değişim göstermiştir (Görmez, 2010).

2.14. İlgili Araştırmalar

Günel, Kınır, & Geban (2012) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğretmen ve öğrenci sorularının incelenmesi ve genel soru sorma yaklaşımını uygulayan üç öğretmen ve toplam 146 öğrenci üzerinde yürüttükleri çalışmada öğretmenlerin sorularını öğrenciyi yaratıcı düşünmeye ve argüman oluşturmaya yönelik sorduklarında öğrencilerin cevaplarının daha açıklayıcı olduğu, oluşturdukları argümanlara yönelik destekleyicileri doğru şekilde ifade ettikleri sonucuna varılmıştır. Argümantasyona dayalı kurulan müzakerede öğretmenin sorduğu takip soruları arttıkça müzakerenin daha verimli bir hal aldığı anlaşılmıştır. Öğrencilerden işlenen “Elektrik” konu başlığı altında deney yapmaları, yapılan deney öncesi ve sonrasında argümantasyona dayalı rapor oluşturmaları istenmiş, raporlar arasındaki fark incelendiğinde öğrencilerin argümantasyon tekniğine dayalı iddia oluşturma yetilerinin geliştiği sonucuna varılmıştır.

Şekerci (2013) çalışmasında Fen Bilgisi Öğretmenliği okuyan öğrencilerden örgün öğretim görenleri kontrol grubu, ikinci öğretim görenleri deney grubu olarak belirlemiştir. Çalışmada; Genel Kimya Laboratuvarı Kavram Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Testi, Kimya Laboratuvarına Karşı Tutum Ölçeği, Tartışmacı Anketi, Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar, Yarı Yapılandırılmış Gözlemler, Açık Uçlu Sorular uygulanmıştır. Bütün uygulamalarda argümantasyon odaklı öğrenim yaklaşımına önem verilmiştir. Uygulamalar ön çalışma yaprağı yapıldıktan sonra argümantasyona dayalı deneyler üzerinden tartışma ortamı düzenlenerek tartışma sonrası son çalışma yaprağı yapılarak gerçekleştirilmiştir. Görüşme şeklinde gerçekleştirilen ölçeklerde verilen

cevaplar ses kaydı alınmıştır ve verilen cevaplardaki gerekli kısımlar veri olarak alınmıştır. Çalışmada hedeflenen yedi alt problem şu şekildedir; bilimsel süreç becerileri, argümantasyon becerileri, kavramsal anlayışlar, argümantasyona karşı yaklaşımlar, tartışma isteklilikleri, kimya ve laboratuara karşı tutumlar, bilimsel bilginin doğasıdır. Yedi alt başlığında argümantasyon odaklı eğitim ile öğrenciler üzerinde olumlu sonuçlandığı yargısına varılmıştır.

Tola (2016) çalışmasında altıncı sınıf öğrencileri yer almaktadır. Çalışmacı deney ve kontrol grupları oluşturmuştur. Çalışma için geliştirilen Madde ve Isı Kavramsal Anlama Testi, Bilimsel Düşünme Testi, Bilimin Doğası Testi öğrencilere uygulanmıştır. “Madde ve Isı” konusu kontrol grubuna MEB’in tavsiye ettiği ders kitabından işlenmiştir. Deney grubuna ise önce Toulmin’in argümantasyon modeli örnekler ile anlatılmış, daha sonra Madde ve Isı konusu argümantasyona dayalı etkilikler ile işlenmiştir. Öğrencilere uygulanan ön test-son test bulguları hesaplandığında kavramsal anlamalarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güler Ç. (2016) çalışmasını Fen Bilimleri öğretmen adayı üçüncü sınıf öğrencileri ile “Elektirik” konusu üzerine yürütmüştür. Veri toplama aracı olarak yarı deneysel metot uygulanmıştır. Ön test her iki gruba da uygulandıktan sonra kontrol grubuna geleneksel yöntem ile konu anlatılmış, deney grubuna ise ATBÖ yaklaşımı ile anlatılmıştır. Konu anlatımları sonrasında uygulanan son testler ile ön testlerin analizleri yapıldığında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Hasançebi & Günel (2013) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde ATBÖ yaklaşımının başarılarına etkisini incelemiştir. Öğrencilerin bir kısmı kontrol grubu diğer kısmı deney grubu olarak belirlenmiştir. Ön-test yapılarak kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatılan konu deney grubuna ATBÖ yaklaşımı ile anlatılmıştır ve son-testler yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde diğer çalışmalardaki sonuçlar ile örtüşür nitelikte ATBÖ yaklaşımının akademik başarı üzerine etkisinin olumlu olduğu saptanmıştır.

Çinici vd. (2014) çalışmasında toplam 60 sekizinci sınıf öğrencisini bir grupta 30 öğrenci olacak şekilde iki gruba ayırmıştır. Kontrol grubuna geleneksel yolla “Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım” konusunu anlatmıştır, deney grubuna ise 30 öğrenciyi 6 gruba ayırarak aynı konuyu kavram karikatürleri ile desteklenen argümantasyon etkinliklerini yaparak, yapılan etkinliklerde ortak bir noktada uzlaşmak üzere argümantasyona dayalı tartışma yöntemi

uygulanarak anlatılmıştır. Her iki gruba da konu öncesi uygulanan ön-test ile konu sonrası uygulanan son-test sonuçlarını değerlendirmiştir. Sonuçlar incelendiğinde deney grubundaki akademik başarının kontrol grubundan yüksek olduğunu ayrıca deney grubu öğrencilerinin argüman oluşturma düzeylerinin çalışma sonunda artış gösterdiğini vurgulamıştır.

Tümay & Köseoğlu (2011) kimya öğretmenliği adayları ile nitel durum çalışması yürütmüştür. Argümantasyona dayalı olarak uygulanan çalışmada katılımcılar kimya öğretiminin argümantasyon ile arttığını ve sorgulama becerilerinin de arttığını vurgulamıştır.

Balcı (2015) yürüttüğü çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerini deney ve kontrol grubu olarak ayırmıştır. Öğrencilere “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesini anlatırken kontrol grubu için geleneksel yöntemi kullanarak, deney grubu için ise ATBÖ yaklaşımını kullanarak anlatmıştır. Uyguladığı ölçekler ve testleri ön-test ve son-test olarak uygulamıştır. Sonuçları incelediğinde deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinininkinden fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Peker, Apaydın, & Taş (2012) çalışması altıncı sınıf öğrencileri ile “Isı ve Isı Yalıtımı” konusunu argümantasyona dayalı anlattığı durum çalışması olarak yürüttüğü betimsel bir çalışmadır. Altı ders saati süren uygulamanın sonuçları ders esnasında kaydedilen videoların araştırmacılar tarafından argümantasyona yönelik olarak veriler işlenmiştir. Öğrencilerin öğretmen etkisi olmadan başta geliştirdikleri iddialardaki hataları fark edip düzeltebilir niteliğe geldikleri anlaşılan çalışmada argümantasyona dayalı yürütülen derslerin öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilebileceği önerisine yer verilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi; araştırmada kullanılan ön-test ve son-testler ile hikayeye dayalı argüman oluşturma üzerine yapılan argümantasyon etkinliği anlatılmıştır.

3.1.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim yılı bahar döneminde Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında üç farklı şubede eğitim görmekte olan Çevre Eğitimi dersini alan 74 üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin hepsine araştırmacı tarafından hava kirliliği başlığı altındaki asit yağmurları, ozon tabakasındaki incelme ve sera etkisi konularından ön-testler uygulanmış, konu anlatımı gerçekleştirilmiş, son-testler uygulanmış ve hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinlikleri ayrı ayrı uygulanmıştır.

3.2.Verİ Toplama Araçları

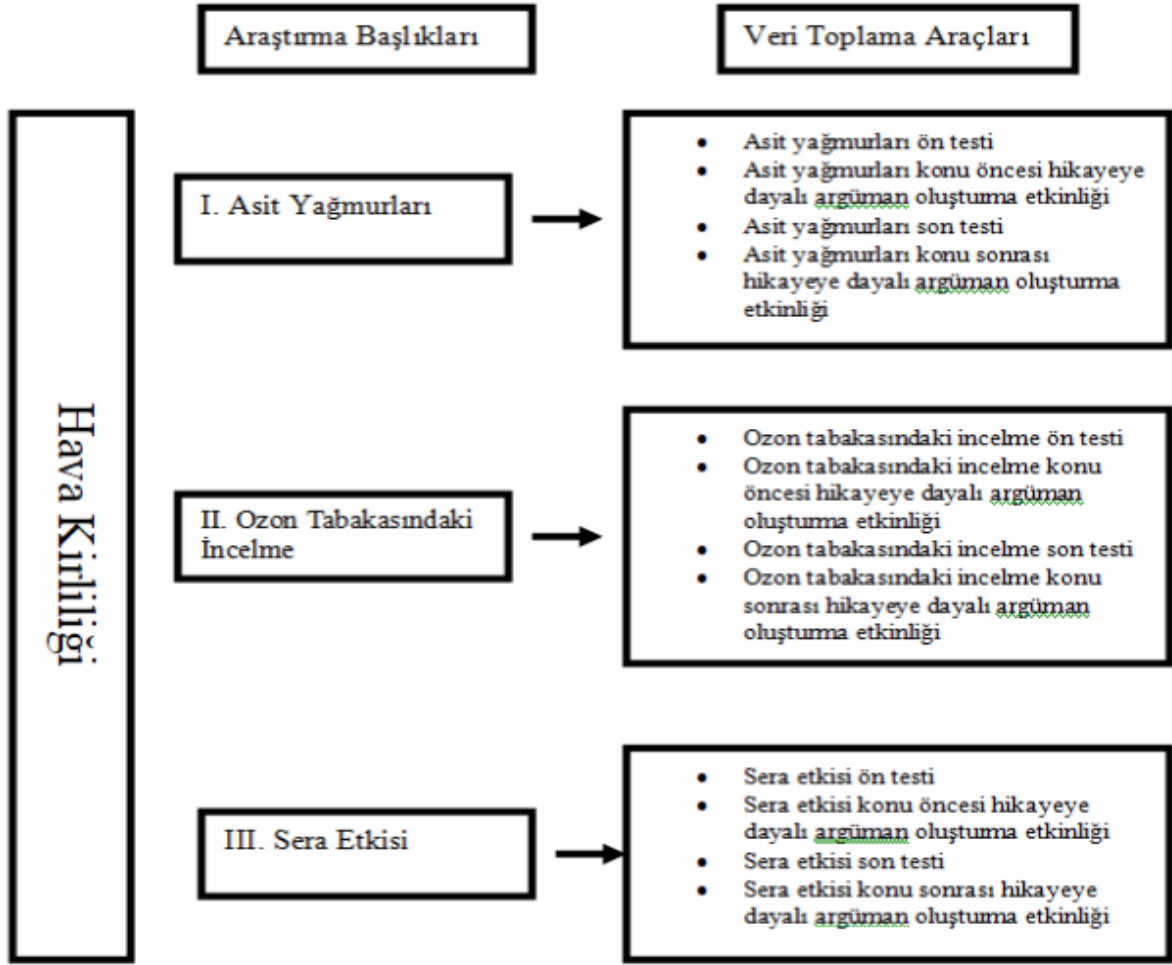
Çalışmanın veri toplama araçları, araştırmanın amacına bağlı olarak araştırmacı tarafından hava kirliliği konusu asit yağmurları, ozon tabakasındaki incelme ve sera etkisi olmak üzere üç başlıkta toplanarak “Hava Kirliliği Akademik Başarı Testi (HKABT)” hazırlanmıştır. Katılımcılara sunulan HKABT asit yağmurları konusu için Başarı Testi 1,

ozon tabakasındaki incelme konusu için Başarı Testi 2 ve sera etkisi konusu için Başarı Testi 3 olarak uygulanmıştır. Katılımcılara argüman tekniğini sınıf içinde uygulama şekillerinden biri olan “Yarışan Hikayeler” araştırmacı tarafından konu başlıklarına uygun olarak geliştirilen hikayeler ile uygulanmıştır.

Asit yağmurları ile ilgili öğretmen adaylarının algılamalarını tespit etmek amacı ile araştırmacı tarafından 10 soruluk başarı testi geliştirilmiştir. Asit yağmurları ile ilgili argüman oluşturulabilecek ve nitel veri olarak değerlendirilecek kısa bir hikaye çalışmacı tarafından geliştirilmiştir. Asit yağmurları ile ilgili 10 soruluk başarı testi ve hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği alan uzmanları tarafından uygun bulunmuştur. Asit yağmurları başarı testi ile hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği ön-test ve son-test olarak Gazi Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında üçüncü sınıfta okuyan toplan 74 öğrenciye uygulanmıştır.

Ozon tabakasındaki incelme ile ilgili öğretmen adaylarının algılamalarını tespit etmek amacı ile ilgili 10 soruluk başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ozon tabakasındaki incelme ile ilgili argüman oluşturulabilecek ve nitel veri olarak değerlendirilecek kısa bir hikaye çalışmacı tarafından geliştirilmiştir. Ozon tabakasındaki incelme ile ilgili 10 soruluk başarı testi ve hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği alan uzmanları tarafından uygun bulunmuştur. Ozon tabakasındaki incelme başarı ile hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği ön-test ve son-test olarak Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında üçüncü sınıfta okuyan toplan 74 öğrenciye uygulanmıştır.

Sera etkisi ile ilgili öğretmen adaylarının algılamalarını tespit etmek amacı ile ilgili araştırmacı tarafından 10 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Sera etkisi ile ilgili argüman oluşturulabilecek ve nitel veri olarak değerlendirilecek kısa bir hikaye çalışmacı tarafından geliştirilmiştir. Sera etkisi ile ilgili 10 soruluk başarı testi ve hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği alan uzmanları tarafından uygun bulunmuştur. Sera etkisi anketi ile hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği ön-test ve son-test olarak Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında üçüncü sınıfta okuyan toplan 74 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmanın alt başlıkları ve bu başlıklara dayalı veri toplama araçları Şekil 4’de eşleştirilmiştir.



Şekil 4. Çalışma alt başlıkları

3.3.Uygulama

Öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilen çalışma Çevre Eğitimi dersi konularından hava kirliliği konusu içerisinde bulunan kavramları asit yağmurları, ozon tabakasındaki incelme ve sera etkisi olmak üzere üç başlıkta toplayarak üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada üç haftalık planlanan çalışma süresinin ilk haftasında asit yağmurları konusu ele alınmıştır. Üç saatlik ders süresinde dersin ilk yarım saatinde asit yağmurları ile ilgili geliştirilen EK 1’de verilen başarı testi ön-*test olarak uygulanmıştır. Bütün öğrenciler ön-testi bitirdiğinde hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra asit yağmurları ile ilgili sunuş yöntemine dayalı konu anlatımı gerçekleştirilmiş ve argümantasyon tekniği ile ilgili gerekli bilgiler öğrencilere verilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen örnek teşkil eden hikayeye dayalı argüman oluşturma teknikleri öğrencilere sunulmuştur. Sunular üzerinde öğrencilerin fikir üretmeleri sağlanmış ve argüman oluşturmak üzerine öğrencilere süre tanınmıştır. Dersin son yarım saatlik süresinde asit yağmurları ile ilgili geliştirilen başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Bütün öğrenciler son testi bitirdiğinde hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği son-test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliğinde ön-test olarak geliştirdikleri argümanlarının doğru olup olmadığını son-testte ifade etmeleri istenmiştir ve argümanı yanlış olan öğrencilerin doğru argüman kurmaları beklenmiştir.

İkinci aşamada üç haftalık planlanan çalışma süresinin ikinci haftasında ozon tabakasındaki incelme konusu ele alınmıştır. Üç saatlik ders süresinde dersin ilk yarım saatinde ozon tabakasındaki incelme ile ilgili geliştirilen ve EK 2’de başarı testi ön-test olarak uygulanmıştır. Bütün öğrenciler ön-testi bitirdiğinde hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra ozon tabakasındaki incelme ile ilgili sunuş yöntemine dayalı konu anlatımı gerçekleştirilmiş ve argümantasyon tekniği ile ilgili gerekli bilgiler öğrencilere verilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen örnek teşkil eden hikayeye dayalı argüman oluşturma teknikleri öğrencilere sunulmuştur. Sunular üzerinde öğrencilerin fikir üretmeleri sağlanmış ve argüman oluşturmak üzerine öğrencilere süre tanınmıştır. Dersin son yarım saatlik süresinde ozon tabakasındaki incelme ile ilgili geliştirilen başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Bütün öğrenciler son-testi bitirdiğinde hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği son-test olarak

uygulanmıştır. Öğrencilerin hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliğinde ön-test olarak geliştirdikleri argümanlarının doğru olup olmadığını son-testte ifade etmeleri istenmiştir ve argümanı yanlış olan öğrencilerin doğru argüman kurmaları beklenmiştir.

Üçüncü aşamada üç haftalık planlanan çalışma süresinin üçüncü haftasında sera etkisi konusu ele alınmıştır. Üç saatlik ders süresinde dersin ilk yarım saatinde sera etkisi ile ilgili geliştirilen ve EK 3'te başarı testi ön-test olarak uygulanmıştır. Bütün öğrenciler ön-testi bitirdiğinde hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra sera etkisi ile ilgili sunuş yöntemine dayalı konu anlatımı gerçekleştirilmiş ve argümantasyon tekniği ile ilgili gerekli bilgiler öğrencilere verilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen örnek teşkil eden hikayeye dayalı argüman oluşturma teknikleri öğrencilere sunulmuştur. Sunular üzerinde öğrencilerin fikir üretmeleri sağlanmış ve argüman oluşturmak üzerine öğrencilere süre tanınmıştır. Dersin son yarım saatlik süresinde sera etkisi ile ilgili geliştirilen başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Bütün öğrenciler son-testi bitirdiğinde hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliği son-test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliğinde ön-test olarak geliştirdikleri argümanlarının doğru olup olmadığını son-testte ifade etmeleri istenmiştir ve argümanı yanlış olan öğrencilerin doğru argüman kurmaları beklenmiştir.

3.4.Verilerin Analizi

Bu araştırmada kullanılan başarı testleri araştırmacı tarafından 100 tam puan üzerinden puanlandırılmıştır. SPSS paket programı ile bağımlı ilişkiler t-testi yapılarak öğrencilerin konular üzerindeki bilgi seviyeleri arasındaki ilişki tespit edilmiştir.

Nitel verilerin analizi için öğrencilere uygulanan hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliklerinin ön-test ve son-testleri araştırmacı tarafından incelenerek cevap niteliği taşıyan etkinlik sonuçlarına çalışmada yer verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bulgular ve Yorumları

Bu bölümde araştırmanın bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin Asit Yağmurları Konusu İle İlgili HKABT Ön-Test Ve Son-Test Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

Asit yağmurları	N	$\bar{X}$	S	t	P
Ön-test	74	78,65	9,197	-11,914	,001*
Son-test	74	93,05	6,596		

*p<0,05

Tablo 2’de görüldüğü gibi argümantasyona dayalı konu anlatımı yapılmadan önce öğrencilerin asit yağmurları ile ilgili ön-test uygulama sonuçlarında puanlarının ortalaması ($\bar{X}$)=78,65 ve standart sapması (S)=9,197’dir. Aynı gruba argümantasyona dayalı konu anlatımı yapıldıktan sonra uygulanan son-test sonuçlarında puanların ortalaması ($\bar{X}$)=93,05 ve standart sapması (S)=6,596 olarak tespit edilmiştir. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda hesaplanan t değeri incelendiğinde; öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında asit yağmurları ile ilgili bilgi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($t_{(73)}=11,914$, $p=<0,05$).. Bu ortalama değerindeki artış ve

p değeri sonucu argümantasyona dayalı konu anlatımının öğrencilerin asit yağmurları konusunu kavramaları üzerinde olumlu sonuç verdiğini göstermektedir.

Hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliğinde asit yağmurları ile ilgili ön-test olarak EK 4'te verilen ve son-test olarak EK 5'te verilen sonuçları karşılaştırılarak incelendiğinde öğrencilerin cevaplarına ait bazı örnekler;

Ö53 ön-test;

“İddia: SO_2 , NO_2 gibi gazlar zarar vermiş olabilir.

Destekleyici: Köprü ve tarihi eserler zarar görmüş, toprak verimi düşmüştür.

Kanıt: Bu bileşiklerin asitlik dereceleri, aşındırma şiddetleri yüksektir.

Gerekçe: Bileşiklerin içeriklerinin asitlik derecesi yüksektir.

Başka gazlar var ise iddiam çürütülebilir.”

Ö53 son-test;

“Araştırma sonuçları iddiamı büyük ölçüde destekler niteliktedir.”

Ö39 ön-test;

“İddia: CO_2 , SO_2 , NO_2

Destekleyici: Heykellerde ve metallerde aşınmaya sebep olmuştur.

Kanıt: Asitler metallerle tepkimeye girip onları aşındırabilir.

Gerekçe: Atmosferde en çok bulunan ve asitleşmeye sebep olabilecek gazlardır.

Asit yağmuruna sebep olan gazların atmosferdeki oranları iddiamı çürütebilir.”

Ö39 son-test;

“ Sonuçlar iddiamı destekler nitelikteydi.”

Ö28 ön-test;

“ İddia: Fosilden oluşan zararlı gazlardır.

Destekleyici: Fabrikalar, arabalar.

Kanıt: Türkiye havanın en pis olduğu ülkeler arasına girmiş.

Gerekçe: Hava çok pis

Havanın temiz olduğu bölgelerin olması iddiamı çürütebilir.”

Ö28 son-test;

“ Uygulama sonuçları iddiamı desteklemiyordu.

İddia: zararlı gazlar yazmam kısmen doğrudu.

Veri: Gözle görülür şekilde tahribat olması.

Gerekçe: Heykellerde, demiryollarında, tarihi eserlerde, toprak veriminde tahribatların olmasıdır.

Destekleyici: İnsanların kontrolsüz olarak doğaya zarar vermesidir.”

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde oluşturdukları argümanların yanlış olması ya da alan bilgilerinin eksik olması halinde yeni argümanlar oluşturabildikleri, argümantasyon tekniğinde alt başlıkların anlamlarını da kavrayarak, bilgilerini doğru şekilde ifade etmeye çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3

Öğrencilerin Ozon Tabakasındaki İncelme Konusu İle İlgili HKABT Ön-Test Ve Son-Test Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

Ozon tabakasındaki incelme	N	$\bar{X}$	S	t	p
Ön-test	74	78,89	8,733	-7,720	,001*
Son-test	74	90,49	9,158		

*p<0,05

Tablo 3’te görüldüğü gibi argümantasyona dayalı konu anlatımı yapılmadan önce öğrencilerin ozon tabakasındaki incelme ile ilgili ön-test uygulama sonuçlarında puanlarının ortalaması ($\bar{X}$)=78,89 ve standart sapması (S)=8,733’dir. Aynı gruba argümantasyona dayalı konu anlatımı yapıldıktan sonra uygulanan son-test sonuçlarında puanların ortalaması ($\bar{X}$)=90,49 ve standart sapması (S)=9,158 olarak tespit edilmiştir. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda hesaplanan t değeri incelendiğinde; öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında ozon tabakasındaki incelme ile ilgili bilgi

düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($t_{(73)}=7,720$, $p<0,05$). Bu ortalama değeriindeki artış ve p değeri sonucu argümantasyona dayalı konu anlatımının öğrencilerin ozon tabakasındaki incelme konusunu kavramaları üzerinde olumlu sonuç verdiğini göstermektedir.

Hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliğinde ozon tabakasındaki incelme ile ilgili ön-test olarak EK 6'da verilen ve son-test olarak EK 7'de verilen sonuçları karşılaştırılarak incelendiğinde öğrencilerin cevaplarına ait bazı örnekler;

Ö15 ön-test;

“ İddia: CFC, CO₂, NO₂ gibi zararlı gazlar ozon tabakasına zarar vermektedir.

Destekleyici: Bu gazlar ozon tabakasının bileşimine zarar verdiği için tabakada incelme olur.

Kanıt: Son yıllarda artan cilt sorunları, bilim insanlarının geleceğe ilişkin tahminleri, anormal sıcaklık ve mevsim değişimleridir.

Gerekçe: Yeryüzünde insanlardan kaynaklı bu gazların artışıdır.

İncelmeye sebep olan gazları tam olarak bilemiyorsam iddiam çürütülebilir.”

Ö15 son-test;

“Araştırma sonuçları iddiamı destekler niteliktedir.”

Ö4 ön-test;

” İddia: C gazı salınımının artması ozon tabakasının incelmesine neden olur.

Destekleyici: çok fazla deodorant kullanımı atmosferde zararlı gazların birikmesine neden olur.

Kanıt: Cilt kanseri ve göz hastalıklarının artışı

Gerekçe: Güneş ışınlarının dünyaya daha fazla gelmesidir.

Asıl nedenleri bilmediğim için iddiam çürütebilir.”

Ö4 son-test;

“ Sonuçlar iddiamı kısmen destekler nitelikteydi. Sadece gazların birikmesinden ziyade ozonu parçalamasıymış incelmenin sebebi.”

Ö11 ön-test;

“ İddia: Ozon tabakasının incelmesinde CO₂ gazının etkisi vardır.

Destekleyici: Parfüm kullanımının azaltılmaya çalışılması, fabrika bacalarının ve egzozların filtrelendirilme çalışmaları.

Kanıt: Son yıllarda CO₂ miktarını azaltmak için yapılan çalışmalar (ağaç dikimi, filtre çalışmaları gibi).

Gerekçe: Fazla CO₂'in insan sağlığına olduğu gibi ozon tabakasına da zararlı olabileceği.

CO₂ ozon tabakasına zarar vermiyorsa iddiam çürütebilir.”

Ö11 son-test;

“ Uygulama sonuçları kısmen iddiamı desteklemiyordu.

İddia: Zararlı gazlar ozon tabakasında birikmez incelmeye sebep olur.

Veri: Dünyaya gelen UV ışını oranının artması.

Gerekçe: Cilt kanserlerinde artış olması

Destekleyici: Zararlı gazların başında CFC geliyor ve en çok soğutucularda kullanılmaktadır.”

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde oluşturdukları argümanların yanlış olması ya da alan bilgilerinin eksik olması halinde yeni argümanlar oluşturabildikleri, argümantasyon tekniğinde alt başlıkların anlamlarını da kavrayarak, bilgilerini doğru şekilde ifade etmeye çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4

Öğrencilerin Sera Etkisi Konusu İle İlgili HKABT Ön-Test Ve Son-Test Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

Sera etkisi	N	$\bar{X}$	S	t	p
Ön-test	74	75,20	8,203	-14,259	,001*
Son-test	74	91,62	6,564		

*p<0,05

Tablo 4'te görüldüğü gibi argümantasyona dayalı konu anlatımı yapılmadan önce öğrencilerin sera etkisi ile ilgili ön-test uygulama sonuçlarında puanlarının ortalaması ($\bar{X}$)=75,20 ve standart sapması (S)=8,203'dir. Aynı gruba argümantasyona dayalı konu anlatımı yapıldıktan sonra uygulanan son-test sonuçlarında puanların ortalaması ($\bar{X}$)=91,62 ve standart sapması (S)=6,564 olarak tespit edilmiştir. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda hesaplanan t değeri incelendiğinde; öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında sera etkisi ile ilgili bilgi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($t_{(73)}=14,259$, $p=<0,05$). Bu ortalama değerindeki artış ve p değeri sonucu argümantasyona dayalı konu anlatımının öğrencilerin sera etkisi konusunu kavramaları üzerinde olumlu sonuç verdiğini göstermektedir.

Hikayeye dayalı argüman oluşturma etkinliğinde sera etkisi ile ilgili ön-test olarak EK 8'de verilen ve son-test olarak EK 9'da verilen sonuçları karşılaştırılarak incelendiğinde öğrencilerin cevaplarına ait bazı örnekler;

Ö71 ön-test;

“ İddia: CO₂ salınımı sera etkisini artırır.

Destekleyici: Sıcaklık artışı

Kanıt: Buzulların erimesidir.

Gerekçe: Sera gazları arttığı için yeryüzünün güneşten gelen ısıyı tutarak sıcaklığının artması.

Sıcaklık artışının durmuş olabileceği iddiam çürütülebilir.”

Ö71 son-test;

“Araştırma sonuçları iddiamı destekler niteliktedir.”

Ö65 ön-test;

” İddia: CO₂ gazı sera etkisini artırır küresel ısınma oluşur.

Destekleyici: Seraların fazla olduğu yerlerde hem oksijen miktarı hem de canlı çeşitliliği azalır.

Kanıt: Sera olan yerlerde yapılan çalışmalar.

Gerekçe: Canlıların oksijen ihtiyacı varken CO₂ artması küresel ısınmayı artırıp canlıları öldürür.

Asıl nedenleri bilmediğim için iddiam çürütebilir.”

Ö65 son-test;

“ Sonuçlar iddiamı desteklemiyordu.

İddia: CO₂ gazı artarsa sera etkisi artar bu da küresel ısınmaya sebep olur.

Veri: Sera etkisi belirli bir seviyeye kadar yararlıdır artışı küresel ısınmaya sebep olur.

Gerekçe: Fosil yakıt kullanımının azaltılmaya çalışılması.

Destekleyici: Argümantasyona dayalı yaptığımız çalışma.”

Ö42 ön-test;

“ İddia: CO₂ gazının artması sera gazını artırır.

Destekleyici: Güneş ışığının gazlar tarafından tutulması sera etkisidir.

Kanıt: Cenevre’ de gerçekleştirilen BM raporunda 21. yy da hava sıcaklığının artarak buzulların erimesine sebep olacağını ve deniz seviyesinde yükselmeler olacağını yazar.

Gerekçe: Dünyanın güneş ışığının geri yansıyamaması ile ısınmasıdır.

CO₂ gazının artışının sera etkisinin artmasında etkisi yok ise iddiam çürütebilir.”

Ö42 son-test;

“ İddiamı destekler nitelikte sonuçlar ile karşılaştım.”

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde oluşturdukları argümanların yanlış olması ya da alan bilgilerinin eksik olması halinde yeni argümanlar oluşturabildikleri, argümantasyon tekniğinde alt başlıkların anlamlarını da kavrayarak, bilgilerini doğru şekilde ifade etmeye çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç Ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt başlığı olan Asit yağmurları konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisini incelemek amacı ile ön-test ve son-test yapılmıştır. Bu testlerin puanlarına bağlı olarak elde edilen ilişkili örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön-testin aritmetik ortalaması 78,65 son-testin aritmetik ortalaması 93,05 şeklinde bulunmuştur ve p değerinin 0,05'ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç ATBÖ yaklaşımına dayalı ders anlatımının öğrenciler üzerinde 0,05 değerinde anlamlı bir farklılık yarattığını göstermektedir. Bu durumun öğrencilerin akademik başarılarının ATBÖ yaklaşımı ile oluşturulan ders anlatımından olumlu şekilde etkilenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt başlığı olan ozon tabakasındaki incelme konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisini incelemek amacı ile yapılan ön-test ve son-test puanlarına bağlı olarak elde edilen ilişkili örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön-testin aritmetik ortalaması 78,89 son-testin aritmetik ortalaması 90,49

şeklinde bulunmuştur ve p değerinin 0,05'ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç ATBÖ yaklaşımına dayalı ders anlatımının öğrenciler üzerinde 0,05 değerinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile oluşturulan ders anlatımından olumlu şekilde etkilendikleri ve akademik başarılarını da yükselttikleri görülmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt başlığı olan sera etkisi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisini incelemek amacı ile yapılan ön-test ve son-test puanlarına bağlı olarak elde edilen ilişkili örneklemelerin t-testi sonuçları incelendiğinde; ön-testin aritmetik ortalaması 75,20 son-testin aritmetik ortalaması 91,62 şeklinde bulunmuştur ve istatistik analizler $p \leq 0,05$ anlam düzeyinde hesaplanmıştır. Bu sonuç ATBÖ yaklaşımına dayalı ders anlatımının öğrenciler üzerinde 0,05 değerinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin akademik başarılarını ATBÖ yaklaşımı ile oluşturulan ders anlatımından olumlu etkilenecek yükselttikleri görülmüştür.

Bütün sonuçlara bağlı olarak yürütülen benzer çalışmalar incelendiğinde; Günel, Kınır, & Geban (2012) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğretmen ve öğrenci sorularının incelenmesi ve genel soru sorma yaklaşımını sorguladığı çalışmasını üç öğretmen ve aynı öğretmenlerin eğitim verdikleri öğrencileri üzerinde yürütmüştür. Öğrencilerin çalışma sonunda doğru şekilde argüman oluşturabildikleri ve argümantasyon raporu hazırlama seviyelerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin soru sorma yetilerinin de öğretmenin yönlendirmelerine bağlı olarak geliştiği sonucuna varılmıştır. Netice de ATBÖ yaklaşımı öğrenciler üzerinde olumlu sonuçlar vermiştir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Şekerci (2013) çalışmasında Fen Bilgisi Öğretmenliği okuyan öğrencileri değerlendirmiştir. . Çalışmada pek çok test ve ölçek kullanılmıştır. Bütün uygulamalarda argümantasyon odaklı öğrenim yaklaşımına önem verilmiştir. Çalışmada hedeflenen yedi alt problem şu şekildedir; bilimsel süreç becerileri, argümantasyon becerileri, kavramsal anlayışlar, argümantasyona karşı yaklaşımlar, tartışma isteklilikleri, kimya ve laboratuvara karşı tutumlar, bilimsel bilginin doğasıdır. Yedi alt başlığında da meydana gelen farklar incelendiğinde argümantasyon odaklı eğitim ile öğrenciler üzerinde olumlu sonuçlandığı yargısına varılmıştır. Sonuçları yapılan çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir.

Tola (2016) çalışmasında altıncı sınıf öğrencileri yer almaktadır. “Madde ve Isı” konusunun argümantasyona dayalı uygulandığı çalışmada belirlenen üç alt problemin sonuçları ayrı ayrı vurgulanmıştır; birinci alt problem olan argümantasyon ve kavramsal anlama ilişkisinde öğrencilerin kavramsal anlamalarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır, ikinci alt problem olan argümantasyon ve bilimsel düşünme ilişkisinde öğrencilerin üst bilişsel seviyedeki ilişkisel düşünme, hipotezlere göre akıl yürütme, değişkenleri kontrol etme becerilerinin geliştiği dolayısıyla başarı puanlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır, üçüncü alt problem olarak argümantasyon ve bilimin doğası ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar sonunda öğrenciler bilginin mutlak olmadığı ve belirsizlik içerebileceği, teorilerin zamanla değişebileceği gibi bilimin doğasının alt boyutlarını geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yine yapılan çalışmanın sonuçları ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Güler Ç. (2016) çalışmasını Fen Bilimleri öğretmen adayı üçüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışma sonunda öğretmen adaylarının yeterli ortam sağlandığında bilimi anlayacakları, bilim üzerine fikir yürütecekleri, dolayısıyla bilimsel tartışma sürecine kendiliğinden dahil olabilecek bireyler halini aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonunda görüşleri alınan öğretmen adayları dersi ATBÖ ile işledikleri için kalıcı öğrenme gerçekleştirdiklerini, keyifli ve anlamlı bir süreç olduğunu vurgulamışlardır. Kalıcı öğrenme ile ilgili ulaşılan çalışma sonucu yürütülen çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir.

Hasançebi & Günel (2013) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde ATBÖ yaklaşımının başarılarına etkisini incelemiştir. Öğrencilere uygulanan testler arasında hem yazılı hem de sözlü argüman oluşturmalarını gerektiren sorular bulunmaktadır. Bu soruları cevaplama çabaları öğrencilerin alan bilgilerini geliştirmelerini beraberinde getirmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin fen başarısını ATBÖ yaklaşımı olumlu etkilemiştir, akademik başarılarında artış gözlemlenmiştir. Akademik başarı artışı bu çalışmada olduğu gibi yapılan çalışmada da artış göstermektedir.

Çinici vd. (2014) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiştir. Argümantasyon uygulanan öğrenciler grup çalışmasını eğlenceli bulduklarını, kendilerini bilim insanı gibi hissettiklerini, bilimsel bilgiye ulaşmak için aşama aşama ilerlemelerinin gerekliliğini anladıklarını ifade etmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin argüman oluşturma düzeylerinin her ne kadar çürütücü geliştirmeseler de çalışma sonunda artış gösterdiğini

vurgulamıştır. Bu durumun yaş grubundan kaynaklandığından bahsedilmiştir. Bu çalışmada da yapılan çalışma ile benzer sonuçlara ulaşıldığı gözlenmektedir.

Tümay & Köseoğlu (2011) kimya öğretmenliği adayları ile nitel durum çalışması yürütmüştür. Argümantasyona dayalı olarak uygulanan çalışmada katılımcılar kimya öğretiminin argümantasyon ile arttığını ve sorgulama becerilerinin de arttığını vurgulayarak yapılan çalışma ile benzer sonuçlara ulaşıldığını göstermiştir.

Balcı (2015) yürüttüğü çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine grup içi etkileşimler ile işledikleri bir yöntem olan argümantasyon yöntemi kullanıldığı için olumlu bir tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin derse olan ilgi ve katılımları da aynı oranda artış göstermiştir. Çalışmanın sonuçları yürütülen çalışma lehine sonuçlanmıştır.

Peker, Apaydın, & Taş (2012) çalışması altıncı sınıf öğrencileri ile “Isı ve Isı Yalıtımı” konusunu argümantasyona dayalı anlattığı durum çalışması olarak yürüttüğü betimsel bir çalışmasının sonunda öğrenciler sınıf içi etkileşimde bulunabildikleri, aktif oldukları argümantasyon yöntemini sevdikleri için derse olan ilgilerinde de artış gözlenmiştir. Betimsel sonuçlar açısından da yürütülen çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Öneriler

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre kirliliği konusu içerisindeki en kapsamlı kirlilik çeşidi olan hava kirliliği başlığı altında sorun teşkil eder nitelikteki üç temel problem olan asit yağmurları, ozon tabakasındaki incelme ve sera etkisi konularındaki gerek kavram yanılgılarını gidermek gerekse kalıcı öğrenme sağlamak amacı ile geliştirilen etkinlik sürecinde ATBÖ yaklaşımı temel alınmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda öğretmen adaylarının argümantasyon tekniğini anladıkları, dünya açısından küresel boyutta sorun teşkil eden asit yağmurları, ozon tabakasındaki incelme ve sera etkisi konularının ayrımlarını kavradıkları, çevreyi koruma adına yapmaları gereken sorumlulukların farkına vardıkları sonucuna ulaşılmıştır. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili alan taraması şeklinde yapılan tartışma bölümünde de görüldüğü üzere konunun işlenişi açısından çalışmaya katılan bireyleri aktif hale getirmesi, ilgi çekmesi ile takdir gören argümantasyon çalışmaları akademik başarıları yükselterek, ders içeriğini olumlu etkilemektedir.

Çalışmalar yürütülürken katılımcıların terminolojideki eksiklikleri nedeni ile sıkıntı yaşanmıştır. Bu sıkıntıların yaşanmaması için çalışma esnasında gerekli olacak kelimelerin çalışma başında katılımcılara verilmesi çalışmanın gidişatını sekteye uğratmamış olacaktır.

Fen bilimleri alanyazınına katkı sağlaması açısından;

Çevre sorunlarının çözümü her bireyin yerine getirmesi gereken küçük çaplı sorumluluklardır. Bu sorumluluk bilincinin bireylere küçük yaşlardan itibaren kazandırılması gerekir. Dünyaya gelen bütün bireylere, zincirin halkaları şeklinde düşünülerek çevre bilinci oluşturulabilir.

Bireyleri bilinçli hale getirmek eğitim sistemimizin temelinde yer almaktadır. Bu bağlamda eğitimin yapıtaşları olan eğitimcilerin çevre bilincini kazanarak öğrencilerine aktarmaları gerekmektedir.

Fen eğitimi, doğa ile iç içe olan konulardan oluşmaktadır. Hayatı temel alan fen eğitiminde, öğrencilere konuları zorunluluk halinde olmadan onları aktif kılarak eğlenceli, düşündürücü ve kalıcı dersler işlenmelidir.

Derslerin işlenişinde farklı öğretim yaklaşımları kullanılarak öğrencilerin derse olan ilgisi artırılabilir.

Eğitimcilerin farklı yöntemlerin kullanışını öğrenmeleri ve meslek hayatlarında uygulamaları açısından üniversitelerde işlenen derslerde de farklı yöntem ve tekniklere yer verilmelidir.

Öğretmenlere üniversitede eğitim yaklaşımlarını almadıkları varsayılarak hizmet içi eğitimler verilebilir.

Öğretmenlerin yaptıkları çalışmaları paylaştıkları veri tabanları artırılabilir. Bu veritabanlarına öğretmenlerin, belli sürelerde öğrencileri aktif hale getirerek işledikleri derslerin raporlarını paylaşmaları istenilebilir. Böylece her öğretmen eğitim sürecinde kendisini de geliştirebilir ve öğrencilerine her yönden örnek teşkil eden bir birey halini alabilir.

ATBÖ yaklaşımı fen bilimleri ders içeriğine uygun, sınırlılıkları az olduğu için sınıf ortamında uygulaması uygun olan, öğrencilerin zihinlerini zorlamalarını, düşünce yapılarını geliştirmelerini, derse olan tutumlarını olumlu yönde artırmalarını, bilimin gelişimine yönelik katkıda bulunabileceklerini fark etmelerini sağlayan bir eğitim

yaklaşımı olduğu için sınıflarda eğitimcilerin bu ve benzeri uygulamaları ders içeriğine eklemeleri fen eğitimini olumlu etkileyebilir.

ATBÖ yaklaşımının yaşlar arasındaki düşünce farklılıklarının ortaya çıkarılabileceği farklı yaş gruplarında yürütülen çalışmalar yapılarak literatüre eklenebilir.

ATBÖ yaklaşımı fen eğitiminde farklı üniteler üzerinde de çalışılabilir bu sayede eğitimcilere örnek oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

- Akın, S. (2008). Anız yangınları ozon tabakasındaki incelme ve motorlu taşıtlardan kaynaklanan çevre sorunlarının probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğretimi. *Yüksek Lisans Tezi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı. Erzurum.
- Aksoy, C. S., Ketenoğlu, O., & Kurt, L. (2005). Küresel ısınma ve iklim değişikliği. *S.Ü. Fen Ed. Fak. Fen Dergisi*(25), 29-41.
- Aktamış, H., & Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 35, 136-172.
- Algan, T. K., & Bilen, S. (2005). ;Toprak kirlenmesi ve biyolojik çevre. *Dergipark* 36(1), 83-88.
- Ayboğa, E. (2010). Yaşam hakkı olarak su.Sosyal Değişim Derneği. İstanbul.
- Bahar, M., Bağ, H., & Bozkurt, O. (2008). Pre-service science teachers understandings of an environmental issue:ozone layer depletion. *Article In Ekoloji* 18(69), 51-58.
- Balcı, C. (2015). 8. sınıf öğrencilerine "hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Aydın.
- Chang, R. (2000). Fen ve mühendislik bölümleri için kimya. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. İstanbul.
- Çetin, M. (2008). Ozon tabakası. OFM Fizik Öğretmenliği Alan Eğitiminde Araştırma Projesi.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, L., & Deniz, M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamalarına etkinliğinin

- incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 18(7), 571-596.
- Darçın, S., & Darçın, M. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin araç emisyonlarından kaynaklanan çevre problemleri hakkındaki bilgi seviyeleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 29(2), 485-512.
- Demirbağ, M., & Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 14(1), 373-392.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (1998). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *King's College*, 287-312.
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. P. (2007). Argumentation in science education.
- Erduran S., Osborne J., Simon S. (2004). Ideas, evidence and argument in science [inservice training pack, resource pack and video]. *Nuffield Foundation*. London, England.
- Ertürk, H. (2012). Çevre bilimleri. Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa.
- Görmez, K. (2010). Çevre sorunları. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Gunston R. F., White R. T. (1992). Probing understanding. Falmer. London.
- Güler, Ç. (2016). Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan "argümantasyon tabanlı bilim öğrenme" yaklaşımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Antalya.
- Güler, Ç., & Çobanoğlu, Z. (1994). Su kirliliği. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi(12). Ankara.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelemesi. *Eğitim Ve Bilim* 37(164), 316.
- Hasançebi, F. Y., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *Dergipark*. 12(4), 1056-1073.
- Jimenez, M. P., & Rodriguez, A. B. (1999). "Doing the lesson" or "doing science" argument in high school genetics. Spain: Jhon Wiley&Sons.
- Keleş, R. (2013). 100 soruda çevre/çevre sorunları ve çevre politikası. Yakın Kitapevi. İzmir.

- Keogh B, Naylor S (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Kılıç, S. (2008). Küresel iklim değişikliği sürecinde su yönetimi. *Dergipark*, 39, 161-186.
- Kırımhan, S. (2006). Hava kirliliği ve kontrolü. Turhan Kitabevi. Ankara.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(28), 221-237.
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, D., & Avcı, E. D. (2005). Türkiye'de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması. YEKSEM. Mersin.
- Kurtay, M. (2014, Nisan). İnşaat sektöründe kullanılan alüminyum alaşımlarında asit yağmurlarının etkisiyle oluşan korozyonun incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı. Düzce.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013), İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi, (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Müezzinoğlu, A. (2000). Hava kirliliği ve kontrolünün esasları. Dokuz Eylül Yayınları. İzmir.
- Onat, A. (1994). Soğutma ve klimada kullanılan soğutucu akışkanların ozon tabakası üzerindeki etkilerinin araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi. İstanbul.
- Onat, A., İnal, M., & İnan, T. (2004). Soğutucu akışkanların ozon tabakası üzerine etkilerinin araştırılması ve alternatif soğutucu akışkanlar. *KSÜ Fen Ve Mühendislik Dergisi* 7(1), 33.
- Özey, R. (2009). Çevre sorunları. Aktif Yayınevi. İstanbul.
- Para, D., & Reis, Z. A. (2009). Eğitimde bilişim teknolojileri kullanılması: kimyada su döngüsü. *Akademik Bilişim 09-XI* (s. 181). Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. Şanlıurfa.
- Peker, E. A., Apaydın, Z., & Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8). Diyarbakır.
- Sarıtop, B. (2010). Asit yağmurlarının mardin ve çevresindeki tarihi eserlere etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Mardin.

- Selvi, M., & Yıldız, K. (2009). Biyoloji öğretmeni adaylarının sera etkisi ile ilgili algılamaları. *Türk Eğitim Bİlimleri Dergisi* 7(4), 813-852.
- Şekerci, A. R. (2013, Ocak). Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsa anlayışlarına etkisi. *Doktora Tezi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı. Erzurum.
- Tola, Z. (2016). Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı. Kocaeli.
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105.
- Türker, P. (2005). Mersin'de yağmur suyunun temel iyonik bileşimi- asit yağmurları. *Yüksek Lisans Tezi*. Mersin Üniversitesi Fen Bİlimleri Enstitüsü. Mersin.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2008). Çevre bilimi ve eğitimi. Gündüz Eğitim Ve Yayıncılık. Ankara.

EKLER

EK 1. Asit Yağmurları Başarı Testi

BAŞARI TESTİ 1

1) Termik santral ve motorlu araçlarda kullanılan fosil yakıtların yanması ile atmosfere verilen ~~karbondioksit~~ ~~azotoksit~~ ve diğer kirlenitçilerin havadaki kimyasallarla tepkimeye girmesi sonucu oluşan ~~asitlik~~ ve ~~asitlik asidin~~ ~~yer altına~~ inmesine ne ad verilir?

- A) Radyoaktivite
B) Asit yağmuruları
C) Ozon tabakasındaki incelme
D) Örofilasyon



- I. Tarihi eserlerin tahrip olması
II. Göl ve akarsuların pH dengesinin bozulması
III. Metal yapıların korozyona uğraması
- Yukarıda verilen olayların sebebi hangisidir?
- A) Su kirliliği
B) Erozyon
C) Asit yağmurları
D) Sera etkisi

3) Aşağıdakilerden hangini ya da hangileri toprak kirliliğine karşı alınacak önlemlerdendir?

- I. Ormanların yok edilmesini önlemek
II. Beşlikt yapay gübre ve hormon kullanmamak
III. Atmosferdeki asit yağmurlarına neden olan gazların tolunması azaltmak
- A) II ve III
B) I ve II
C) I ve III
D) I, II ve III

4) Bir tükeneğin sanayi tesislerinden çıkan zehirli gazlar atmosferde hareket ederek yüzlerce kilometre uzaklıktaki başka bir tükeneğin araslarına asit yağmuru olarak düşmektedir. Bu cümleden yola çıkarak aşağıdaki yağmurlardan hangisine ulaşılmaz?

- A) çevre sorunları bölgesel değil küreseldir.
- B) Asit yağmurları sanayi tesisleri olmayan ülkelerde de görülebilir.
- C) Zehirli gazlar hava hareketleri ile taşınabilir.
- D) Kirlilik konusunda alınan tedbirler alıcıyı kirlilikten koruyabilir.

5) Toprağın verimini düşüren, öğtümüş özelliklerini bozan her türlü teknik, ekolojik basın ve olaya toprak kirliliği denir. Verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliği nedenlerinden değildir?

- A) Asit yağmurları
- B) Endüstriyel ve kentsel atıklar
- C) Ozon tabakasındaki incelme
- D) Tarımsal ilaçlar ve hatalı gübreleme

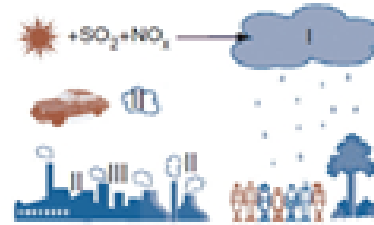
6) Hangisi su kirliliğinin sonuçlarından değildir?

- A) ~~Biyolojik~~ artman
- B) Erozyonun artması
- C) İçilebilir su kaynaklarının tükenmesi
- D) Doğal dengein bozulması

7) Aşağıdakilerden hangisinin yapılması asit yağmurlarının önlenmesine katkı sağlamaz?

- A) Ormanlık alanların artırılması
- B) Fabrika bacalarına filtre takılması
- C) Ulaşımda toplu taşıma araçlarının tercih edilmesi
- D) Isınmak için doğal gaz yerine fosil yakıt kullanmak

8)

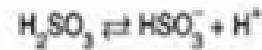


Yukarıdaki görselde kirliliğe sebep olan gazlar ve sonuçları ifade edilmiştir.

I, II ve III numaralı kısımlara hangisi gelemez?

- A) Asit yağmuru
- B) SO_2
- C) O_2
- D) ~~NO_x~~

9)



Yukarıda verilen tepkimeler ile ilgili,

I. X , SO_2 gazıdır.

II. X gazı yağmur suyunun asidiğini artırır.

III. X gazının bulunduğu asit yağmurları insanlarda nefes almaya zorlayıcıdır.

İfadelerinden hangisi doğrudur?

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

10)

- Fosil yakitların yanması sonucu CO_2 , NO_2 ve SO_2 gibi gazlar açığa çıkar mı?
- CO_2 , NO_2 ve SO_2 gibi gazların suda iyonlaşmasıyla H_2CO_3 , HNO_3 ve H_2SO_4 gibi bileşikler oluşur mu?
- Asit yağmurları ormanlara, anlık yapılara, doğaya zarar verir mi?

Yukarıdaki soruların doğru cevapları aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Evet-Evet-Evet
- B) Evet-Hayır-Evet
- C) Hayır-Hayır-Hayır
- D) Hayır-Hayır-Evet

EK 2. Ozon Tabakasındaki İncelme Başarı Testi

BAŞARI TESTİ 2

1) Hangisi ozon tabakasındaki incelmenin nedenlerinden biri değildir?

- A) Soğutucu sistem ve spreylerdeki CFC gazları
- B) Güçlü volkanik patlamalar
- C) Radyoaktif saçılmalar
- D) Uzay araştırmalarında kullanılan kozmik sistemler

4) Hangisi ozon tabakasındaki incelmenin sonuçlarından biri değildir?

- A) Göz rahatsızlıklarında artma
- B) ~~Beyin açıklığı~~ azalma
- C) Cilt rahatsızlıklarının azalması
- D) İklimlerin değişmesi

2) Aşağıdakilerden hangisi küresel çevre sorunlarını önlemede etkili olamaz?

- A) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
- B) Nüfus artışıyla dördürülmesi
- C) Çevre dostu üretim teknolojilerinin kullanılması
- D) Bireylere etkili çevre eğitiminin verilmesi

5) Ozon tabakasındaki incelme olayından sonra ıyıların yeryüzüne ulaşma miktarı ve zararlı etkisinde artışlar gözlenen, insan cildinde güneş yanığı ve cilt kanserine neden olan ıyılar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uzun dalga boylu
- B) Görünür
- C) Ultraviyole
- D) Kızılötesi

3) İnsan ve doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden güntümüz ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamasına olanak vermek anlamındaki ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Çevre dostu üretim
- B) Sürdürülebilir kalkınma
- C) Geri kazanım
- D) Yenilenebilir enerji

6) Atmosferdeki Ozon gazlarının günepten gelişen morötesi (ultraviyole) ıyıları ile parçalanarak seyrelmesi olayına ne denir?

- A) Küresel ısınma
- B) Ozon tabakasındaki incelme
- C) Sera etkisi
- D) Asit yağmuru

7)

I. Sani gübreler

II. Yüksek seviyede uçan süpersonik uçakların gazları

III. Cihazların bağlılık sistemlerindeki artış

Yukarıdakilerden hangileri ozon tabakasındaki incelmeyi nedenlerindendir?

A) Yalnız III

B) II ve III

C) I ve II

D) I,II ve III

9) "Bilim adamları yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılmasını istiyor, çünkü....."

Yukarıdaki cümle çevre kirliliğini önlemek amacı ile aşağıdakilerden hangisi ile tamamlanmalıdır?

A) Çevre kirliliğinin artmasını sağlar

B) Fosil yakıt kaynakları çevre dostudur.

C) Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilir.

D) Yenilenebilir enerji kaynakları çevremiz için önemlidir.

10)

I. Biyoçeşitlilikte azalma

II. Cihazlarda bağlılık sistemlerinde artış

III. Cihazlarda DNA tahririnde artış

IV. Göç hastalıklarında azalma

Yukarıda verilenlerden hangisi veya hangileri ozon tabakasındaki incelmeye bağlı olarak ortaya çıkar?

A) Yalnız IV

B) I ve II

C) II, III ve IV

D) I, II ve III

8) Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliği göstergelerinden biri değildir?

A) Toprakta tarım ilaçlarının birikmesi

B) Havada CO₂ gazı oranının artması

C) Yağışlardaki asit oranının artması

D) Havadaki nem oranının artması

EK 3. Sera Etkisi Başarı Testi

BAŞARI TESTİ 3

1) Küresel ısınma, sera etkisi ve iklim değişikliği olaylarının neden sonuç ilişkisi aşağıdaki sıralamaların hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Sera etkisi, İklim değişikliği, Küresel ısınma
- B) Küresel ısınma, Sera etkisi, İklim değişikliği
- C) Küresel ısınma, İklim değişikliği, Sera etkisi
- D) Sera etkisi, Küresel ısınma, İklim değişikliği

2) CO_2 , CH_4 , CFC ve NO_2 gibi gazların güneşten gelen enerjinin uzaya geri dönmesini engellemesi ile yeryüzünün gerekenden fazla ısınmasına ne denir?

- A) Sera etkisi
- B) Küresel ısınma
- C) Hava kirliliği
- D) İklim değişikliği

3) Hangisi sera etkisinin en önemli nedenidir?

- A) Ozon tabakasındaki incelme
- B) Küresel ısınmanın azalması
- C) Havadaki CO_2 oranının artması
- D) Yere düşen asit yağmuru oranının artması

4) Küresel ısınma ve sera etkisini önlemek için alınacak olan öncelikli önlem hangisi olmalıdır?

- A) CO_2 emisyonlarını azaltmak
- B) İnsanları ilgili konularda bilgilendirmek
- C) Sanayi tesislerini kapatmak
- D) SO_2 ve SO_3 salınımını engellemek

5)

- I. Deniz seviyesinde yükselme
- II. Buzulların erimesi
- III. Çölleşme
- IV. Bazı tüdelerin nesillerinin tükenmesi
- V. Küresel ölçekte iklim değişikliği

Yukarıda verilenlerin nedeni hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

- A) Asit yağmurdan
- B) Erozyon
- C) Ötrofikasyon
- D) Küresel ısınma

6)

I. Termik santral kullanımını artırmak

II. Doğal gaz kullanımını artırmak

III. Yapılarda izolasyon kullanımını artırmak

Yukarıda verilenlerden hangisi hava kirliliğine yönelik alınabilecek önlemlerdendir?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) I, II ve III

7) Aşağıdaki olaylardan hangisi sera etkisinin sonuçlarından biri değildir?

A) Buharlaşmanın artması

B) Biyoçeşitliliğin azalması

C) Cilt rahatsızlıklarının artması

D) İklimlerin değişmesi

8) Ozon tabakasının incilmesi, asit yağmurları, sera etkisi ve küresel ısınma gibi sorunların temel kaynağı aşağıdaki kirlilik çeşitlerinden hangisidir?

A) Toprak kirliliği

B) Işık kirliliği

C) Su kirliliği

D) Hava kirliliği

9) Aşağıdakilerden hangisi, fosil kökenli yakıtların kullanıldığı sürece, atmosferin ısınmasına neden olan etkidir?

A) Yer çekimi etkisi

B) Sera etkisi

C) Ekolojik denge etkisi

D) Kirlilik etkisi

10) Atmosfere salınan gazların sera etkisi yaratması sonucunda dünya yüzeyinde sıcaklığın artmasına küresel ısınma denir.

Küresel ısınmaya bağlı olarak;

I. Uzun vadeli ve şiddetli kuraklıklar görülmesi

II. Hayvanların göç dönemlerinin değişmesi

III. Buzulların erimesi ve deniz suyu seviyesinin yükselmesi

Durumlarından hangileri gerçektir?

A) Yalnız II

B) II ve III

C) I ve III

D) I, II ve III

EK 4. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Asit Yağmurları Ön-Test

HİKAYEYE DAYALI ARGÜMAN OLUSTURMA ETKİNLİĞİ

Duru bulunduğu bölgenin tarihi dokusunu çok sevmektedir. Anneannesinin gençlik albümlerine göz atan Duru anneannesinin heykeller ile çekindiği fotoğraflarda heykellerin şimdiki hallerinden daha iyi durumda olduğunu gözlemlemiştir. Tarihi eserlere önem verildiği, bilinçsiz insanlara karşı korunduğu bir bölgede yaşayan Duru heykellerin zamanla neden böyle bir hal aldıklarını anneannesine sormuştur. Anneanesi de sadece tarihi eserlerin değil göleti geçmek için kullandıkları demir köprüünün de eski halinde olmadığını, bulundukları toprakların eskiden daha verimli olduğunu anlatmıştır. Bütün bu değişimlere asit yağmurlarının sebep olduğunu söylemiştir. Duru da asit yağmurlarına sebep olan etkenleri araştırmaya karar vermiş ve şu bilgilere ulaşmıştır:

Asit yağmurlarının oluşumuna sebep olan gazlar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

İddianız:	Gerekçeleriniz:
	
Destekleyicileriniz: 	ise iddiamı çürütebilir.
Kanıtlarınız: 	

EK 5. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Asit Yağmurları Son-Test

HİKAYELER İLE ARGÜMAN OLUSTURMA ETKİNLİĞİ

Duru bulunduğu bölgenin tarihi dokusunu çok sevmektedir. Anneannesinin gençlik albümlerine göz atan Duru anneannesinin heykeller ile çekindiği fotoğraflarda heykellerin şimdiki hallerinden daha iyi durumda olduğunu gözlemlemiştir. Tarihi eserlere önem verildiği, bilinçsiz insanlara karşı korunduğu bir bölgede yaşayan Duru heykellerin zamanla neden böyle bir hal aldıklarını anneannesine sormuştur. Anneanesi de sadece tarihi eserlerin değil göleti geçmek için kullandıkları demir köprünün de eski halinde olmadığını, bulundukları toprakların eskiden daha verimli olduğunu anlatmıştır. Bütün bu değişimlere asit yağmurlarının sebep olduğunu söylemiştir. Duru da asit yağmurlarına sebep olan etkenleri araştırmaya karar vermiş ve şu bilgilere ulaşmıştır:

Sizin iddialarınız, gerekçeleriniz ve sonuçlarınız araştırma sonucunda ulaştığınız bulguları destekler nitelikte midir?

Desteklemiyorsa:

İDDİANIZ:.....
.....
.....

VERİNİZ:.....
.....
.....

GEREKÇENİZ:.....
.....
.....

DESTEKLEYİCİNİZ:.....
.....
.....

EK 6. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Ozon Tabakasındaki İncelme Ön-Test

HİKAYELER İLE ARGÜMAN OLUSTURMA ETKİNLİĞİ

Yüzünde güneş lekeleri çıkan Defne, lekeleri fark eder etmez doktora gitmiştir. Beyaz tenli olan Defne'nin güneş kremi kullanması gerektiğini söyleyen doktor artık güneşten gelen zararlı UV ışınlardan dolayı pek çok insanın cilt sorunları yaşadığını vurgulamıştır. Bu durumun sebebini araştıran Defne cilt sorunları artışının ciddi boyutlara ulaştığını, çoğu insanın cilt kanserine yakalandığını, göz problemlerinin de aynı doğrultuda artış gösterdiğini bütün bu sorunların nedeninin de ozon tabakasındaki incelme olduğunu öğrenmiştir. Defne ozon tabakasındaki incelmenin nedenlerini araştırmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır:

Ozon tabakasındaki incelmeye sebep olan gazlar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

İddianız:	Gerekçeleriniz:
.....	
.....	
.....	
.....	

Destekleyicileriniz:
.....
.....
.....
.....

Kanıtlarınız:
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....ise iddiamı çürütebilir.

EK 7. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Ozon Tabakasındaki İncelme Son-Test

HİKAYELER İLE ARGÜMAN OLUŞTURMA ETKİNLİĞİ

Yüzünde güneş lekeleri çıkan Defne, lekeleri fark eder etmez doktora gitmiştir. Beyaz tenli olan Defne'nin güneş kremi kullanması gerektiğini söyleyen doktor artık güneşten gelen zararlı UV ışınlardan dolayı pek çok insanın cilt sorunları yaşadığını vurgulamıştır. Bu durumun sebebini araştıran Defne cilt sorunları artışının ciddi boyutlara ulaştığını, çoğu insanın cilt kanserine yakalandığını, göz problemlerinin de aynı doğrultuda artış gösterdiğini bütün bu sorunların nedeninin de ozon tabakasındaki incelme olduğunu öğrenmiştir. Defne ozon tabakasındaki incelmenin nedenlerini araştırmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır:

Sizin iddialarınız, gerekçeleriniz ve sonuçlarınız araştırma sonucunda ulaştığınız bulguları destekler nitelikte midir?

Desteklemiyorsa:

İDDİANIZ:.....
.....
.....

VERİNİZ:.....
.....
.....

GEREKÇENİZ:.....
.....
.....

DESTEKLEYİCİNİZ:.....
.....
.....

EK 8. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Sera Etkisi Ön-Test

HİKAYELER İLE ARGÜMAN OLUSTURMA ETKİNLİĞİ

Çınar kutuplardaki penguenleri çok sevmektedir. Devamlı kutup penguenleri ile ilgili belgeseller, filmler izlemektedir. Son izlediği belgeselde kutuplardaki buzulların erimekte olduğunu eğer küresel ısınmanın önüne geçilemezse kutuplardaki canlıların nesillerinin tehlikeye gireceğini öğrenen Çınar küresel ısınmaya sebep olan hava sorunlarının sera etkisi olduğunu öğrenmiştir. Sera gazlarının artışına sebep olan kirleticiler ile ilgili araştırma yapan Çınar şu sonuçlara ulaşmıştır:

Sera etkisinin artışına sebep olan gazlar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

İddianız:	Gerekçeleriniz:
	
Destekleyicileriniz:	ise iddiamı çürütebilir.
Kanıtlarınız:	

EK 9. Hikayeye Dayalı Argüman Oluşturma Sera Etkisi Son-Test

HİKAYELER İLE ARGÜMAN OLUŞTURMA ETKİNLİĞİ

Çınar kutuplardaki penguenleri çok sevmektedir. Devamlı kutup penguenleri ile ilgili belgeseller, filmler izlemektedir. Son izlediği belgeselde kutuplardaki buzulların erimekte olduğunu eğer küresel ısınmanın önüne geçilemezse kutuplardaki canlıların nesillerinin tehlikeye gireceğini öğrenen Çınar küresel ısınmaya sebep olan hava sorunlarının sera etkisi olduğunu öğrenmiştir. Sera gazlarının artışına sebep olan kirleticiler ile ilgili araştırma yapan Çınar şu sonuçlara ulaşmıştır:

Sizin iddialarınız, gerekçeleriniz ve sonuçlarınız araştırma sonucunda ulaştığınız bulguları destekler nitelikte midir?

.....

Desteklemiyorsa:

İDDİANIZ:.....

.....

.....

VERİNİZ:.....

.....

.....

GEREKÇENİZ:.....

.....

.....

DESTEKLEYİCİNİZ:.....

.....

.....



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR