
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE MADDE DÖNGÜLERİ VE ÇEVRE SORUNLARI KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA VE ARGÜMANTASYON SEVİYELERİNE ETKİSİ

Merve Kutluer

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİMDALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK, 2020

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 : Merve

Soyadı : KUTLUER

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :03/03/2020

TEZİN

Türkçe Adı: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde Döngüleri Ve Çevre Sorunları Konusundaki Başarılarına Ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of ArgumentatIon Based scIence learnIng approaches on 8th grade students' success at the subjects of cycles of matter and envIronmental problems and on theIr argumentatIon levels

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 : Merve KUTLUER

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Merve KUTLUER tarafından hazırlanan "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde Döngüleri Ve Çevre Sorunları Konusundaki Başarılarına Ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu 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 Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Doç.Dr. Meltem MARAŞ

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Beran FİRİDİN

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

Tez savunma tarihi:05.02.2020

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 Değerli Canım Aileme…

TEŞEKKÜR

Akademik hayatımın ilk adımı olan yüksek lisans eğitimine başlama konusunda bana öncülük eden ve yüksek lisans eğitimim boyunca her konuda destek olan, sabrını ve şefkatini esirgemeyen, yıllara dayanan tecrübesi ile ilerlememizi sağlayan, bir çok zorluğun üstesinden gelmemi her zaman yanımda olarak sağlayan çok değerli Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Ömer SAYLAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimim boyunca her derslerini heyecan ve mutlulukla dinlediğim, akademik açıdan bizi engin bilgileri bilgilendiren ve akademik anlamda ilerlememizi sağlayan gazi üniversitesi eğitim fakültesindeki tüm hocalarıma saygılarımı sunar ve teşekkürü borç bilirim.

Evlatları olmaktan gurur duyduğum, her anımda yanımda olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her başladığım eğitimimde beni yüreklendiren, varlıkları ile bana huzur ve güç veren, maddi- manevi desteklerini bir an olsun esirgemeyen canım annem Necla Kutluer'e canım babamNecmettin Kutluer'e, canım abim Tuğrul Kutluer ve kıymetli eşi Yağmur Kutluer, biricik kardeşim Melike Kutluer 'e sonsuz teşekkür ederim.

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE MADDE DÖNGÜLERİ VE ÇEVRE SORUNLARI KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA VE ARGÜMANTASYON SEVİYELERİNE ETKİSİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Merve Kutluer

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK 2020

ÖZ

Bu çalışma; argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinde madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın amacına bağlı olarak uygulama 2018-2019 öğretim yılı 2. Döneminde öğrenimini Ankara ili Çankaya ilçesindeki Tevfik ileri ortaokulunda devam ettiren 8. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu olarak biri deney diğeri kontrol grubu olacak şekilde iki farklı sınıf seçilmiştir. Araştırma deney grubunda 36, kontrol grubunda 26 öğrenci olmak üzere toplam 62 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini 8. Sınıfta okuyan bu 62 öğrenci oluşturmaktadır. Madde döngüleri ve çevre sorunlarına ait ön bilgilerini ölçmek için çalışmaya katılan öğrencilerin tamamına ön test olarak, başarı testi ve argümantasyon seviye etkinlikleri uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun homojen ve normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için one sample kolmogorov smirnov testi ile levene testi uygulanmıştır. Daha sonra araştırılması yapılan konu içerikleri deney grubunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Ön test olarak uygulanan başarı testi deney ve kontrol grubuna son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ön test başarı testi ile son test başarı testinden elde edilen sonuçlara göre ilişkili örneklemler için t-testi analizi, SPSS(Statitical Package for Social Sciences) programı kullanılarak yapılmıştır. T-testi analizinin sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı konusunda yorum yapılmış ve iki farklı öğretim tekniği arasında gözlemlenen farklar ifade edilmiştir. Argümantasyon seviyelerindeki değişimi gözlemlemek için son testte oluşturulan argümanlara bakılarak nitel verilerin analizinde kullanılan frekans ve yüzde dağılımlarına yer verilmiştir. Çalışmanın nicel ve nitel analiz sonuçları

incelendiğinde ATBÖ yaklaşımına dayalı konu anlatımının öğrencilerin akademik başarılarına, derse olan aktif katılımına, sınıf ortamında öğrencilerin tartışmaya dahil olmalarına, öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunmasına ve argümantasyon seviyelerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı, Fen Bilimleri Dersi, Madde Döngüleri, Akademik Başarı, Argümantasyon Seviyeleri

Sayfa Adedi:87

Danışman: Doç.Dr. Ömer SAYLAR

THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED SCIENCE LEARNING APPROACHES ON 8TH GRADE STUDENTS' SUCCESS AT THE SUBJECTS OF CYCLES OF MATTER AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND ON THEIR ARGUMENTATION LEVELS

(MASTERS DEGREE THESIS)

Merve Kutluer

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF PEDAGOGY

JANUARY 2020

ABSTRACT

This study hereby, has been prepared to analyze the effect of argumentation based science learning approaches on 8th grade students' success at the subjects of cycles of matter and environmental problems and on their argumentation levels. In accordance with the aim of the study, the practice has been conducted on the 8th grade students who have been continuing their education in the second semester of the 2018-2019 educational year at Tevfik Ileri Middle School, located in Ankara, Çankaya. Two different classes have been chosen as the study group and each has been appointed as the experimental group and the the control group. The research has been done with a total of 62 students, 36 of which are experimental group and the remaining 26 are the control group. A test to evaluate their prior knowledge on the subjects of cycles of matter and environmental problems have been performed on the 62 8th grade students, who form the sample of the study. According to the preliminary test results, to inspect whether the experimental and the control groups have been homogeneously and normally distributed, one sample kolmogorov smiirnov and levene tests have been conducted on the students. Later, the subjects in question have been discussed using the argumentation based learning approaches in the experimental group, while using traditional learning technics in the control group. The achievement test, used as the preliminary test, has been performed on the students again as the final test. T-Test analysis has been carried out with the results of the preliminary achievement test and the

final achievement test to determine the samples, using the SPSS(Statistical Package for Social Sciences) program. According to the T-test analysis results, comments have been made on whether there have been statistically meaningful differences, then the detected differences between the two teaching technics have been expressed. To determine the change in the students' argumentation levels, frequency and percentage distributions used in qualitative data have been included by assessing the arguments mounted on the final test. When the quantitative and qualitative data results of the research have been inspected, it has been concluded that ATBÖ approach has positively affected the students' academic success, their active participations in the class, their participation in debates, their exchange of views and their argumentation levels.

Key Words: Argumentation Based Science Learning Approach, Sciences, Cycles of Matter, Academic Success, Argumentation Levels

Number of Pages:87

Thesis Advisor: Assoc. Doc. Dr. 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**
ŞEKİLLERİN LİSTESİ ..... **xiv**
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xv**
BÖLÜM I **1**
GİRİŞ **1**
1.1 Problem Durumu **1**
1.2 Araştırmanın Amacı **2**
1.3 Araştırmanın Önemi **2**
1.4 Problem Cümlesi **3**
1.5 Alt Problemler **3**
1.6 Varsayımlar **3**
1.7 Sınırlılık **4**
1.8 Tanımlar **4**
BÖLÜM II **6**
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR **6**
2.1 Kuramsal Çerçeve **6**
2.2 Argüman **6**
2.3 Toulmin'in Argüman Modeli **7**
2.3.1 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları **8**

2.3.2 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Faydaları 9
2.4 Fen Eğitimi ve Argümantasyon 9
2.5 Fen Sınıflarında Kullanılabilecek Argümantasyon Etkinlikleri 9
2.6 Argümantasyon Etkinlikleri Sürecinde Grup Oluşturma 10
2.7 Argümantasyonda Öğretmen ve Öğrencinin Rolü 11
2.8 Madde Döngüleri 11
2.8.1 Su Döngüsü 12
2.8.2 Oksijen Döngüsü 13
2.8.3 Karbon Döngüsü 13
2.8.4 Azot Döngüsü 14
2.9 Çevre Sorunları 15
2.9.1 Asit Yağmurları 16
2.9.2 Sera Etkisi 16
2.9.3 Küresel Isınma 17
2.9.4 Ozon Tabakasının İncelmesi 18
2.10 İlgili Alanyazın Çalışması 18
BÖLÜM III 21
YÖNTEM 21
3.1 Araştırmanın Modeli 21
3.2 Çalışma Grubu 22
3.3 Veri Toplama Araçları 23
3.3.1 Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi 23
3.3.2 Rubrik 24
3.4 Deney Grubu İçin Öğrenme Etkinliklerinin Hazırlanması 25
3.5 Öğretim Etkinlikleri 25
3.5.1 Kontrol Grubundaki Öğretim Etkinlikleri 25
3.5.2 Deney Grubundaki Öğretim Etkinlikleri 26
3.6 Veri Toplama Araçlarının Uygulanması 27
3.7 Verilerin Analizi 28
3.7.1 Madde Döngüleri Ve Çevre Sorunları Başarı Testi Analizi 28
3.7.2 Argümantasyon Seviyelerini Belirleme Analizi 29
BÖLÜM IV 31
BULGULAR VE YORUM 31

4.1 Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test Başarı Seviyeleri 31
4.1.1 One Sample Kolmogorov Smirnov Testi Sonuçları 31
4.2 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum 32
4.3 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Dair Bulgular ve Yorum 33
4.4 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Dair Bulgular ve Yorum 33
4.5 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Dair Bulgular ve Yorum 34
4.6 Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusuna Ait Argümantasyon Seviyelerinin Ait Bulgular ve Yorum 35
4.6.1 Deney Grubu Öğrencilerinin Su Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri 35
4.6.2 Deney Grubu Öğrencilerinin Karbon Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri 37
4.6.3 Deney Grubu Öğrencilerinin Oksijen Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri 39
4.6.4 Deney Grubu Öğrencilerinin Azot Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri 41
4.7 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Madde Döngüleri Konulu Etkinliklerinde Oluşturulan Argümantasyon Seviyeleri 43
BÖLÜM V 45
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 45
5.1 Sonuç ve Tartışma 45
5.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma 45
5.1.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma 46
5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma 46
5.1.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma 47
5.1.5 Madde Döngüleri Etkinliklerindeki Argümantasyon Seviyelerine İlişkin Sonuç ve Tartışma 47
5.2 Öneriler 49
KAYNAKLAR 51
6. EKLER 55

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 *Araştırmanın deneysel deseni* 22
Tablo 2 *Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımına İlişkin Bulgular* 23
Tablo 3 *Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusu Kazanımlarına İlişkin Başarı Testinde Yer Alan Soruların Dağılımı* 24
Tablo 4 *Argümantasyon odaklı öğretimin zamana göre dağılımı* 27
Tablo 5 *Argümantasyon Seviyelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Analitik Çerçeve* 29
Tablo 6 *Başarı Testi Puan Ortalamalarının 'One Sample Kolmogorov Smirnov Testi' Sonuçları* 31
Tablo 7 *Deney ve Kontrol Grubunun Ön-Test Başarı Ortalamalarının 'Levene Testi' sonuçları* 32
Tablo 8 *Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına İlişkin 'ilişkisiz Örneklem T-Testi' Sonuçları* 32
Tablo 9 *Deney Grubunun Ön test-Son test Başarı Puanlarına İlişkin 'ilişkisiz Örneklem T-Testi' Sonuçları* 33
Tablo 10 *Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına İlişkin 'İlişkili Örneklem T-Testi' Sonuçları* 34
Tablo 11 *Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına İlişkin 'İlişkisiz Örneklem T-Testi' Sonuçları* 34
Tablo 12 *Deney Grubu Öğrencilerinin Su Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 35
Tablo 13 *Deney Grubu Öğrencilerinin Su Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 36
Tablo 14 *Deney Grubu Öğrencilerinin Karbon Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 37
Tablo 15 *Deney Grubu Öğrencilerinin Karbon Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 38
Tablo 16 *Deney Grubu Öğrencilerinin Oksijen Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 39
Tablo 17 *Deney Grubu Öğrencilerinin Oksijen Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 40
Tablo 18 *Deney Grubu Öğrencilerinin Azot Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 41
Tablo 19 *Deney Grubu Öğrencilerinin Azot Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri* 42
Tablo 20 *ATBÖ Yaklaşımının Deney Grubunun Son Test Etkinliklerinde Oluşturulan Argümantasyon Seviyelerinin Frekans ve Yüzde Dağılımları* 43

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli 8
Şekil 3. Su döngüsü 12
Şekil 4. Oksijen döngüsü 13
Şekil 5. Karbon döngüsü 14
Şekil 6. Azot döngüsü 15

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı
MDÇSBT	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi
ASBE	Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinliği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
CO_2	Karbondioksit
NO_2	Azot dioksit
NO_3	Nitrat
O_2	Oksijen
O_3	Ozon
CH_4	Metan gazı
CFC	Kloroflorokarbon gazı
H_2O	Su
H_2CO_3	Karbonik asit
UV	Ultraviyole ışınlar
DNA	Deoksiribonükleik asit
HCO_3	Bikarbonat iyonu
SPSS	Statiscal Package fort he Social Sciences
f	Frekans
%	Yüzde
N	Grup mevcüdu
$\bar{x}$	Ortalama
Ss	Standart sapma

BÖLÜM I

GİRİŞ

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

1.1 Problem Durumu

Gelişen teknoloji, çevreyi kirletmenin yanı sıra değişen yaşam şartlarına uyumu da kolaylaştırmıştır. Çevre, karmaşık ve geniş bir kapsama sahiptir. Bu nedenle çevre ile ilgili sorunların çözümü, detaylı bir araştırmayı gerektirir. Çevreyi kısımlara ayırarak araştırmak bu detayın özünü oluşturur. Çevre sorunları içinde hava kirliliği, pek çok sorunun kaynağını oluşturduğundan, özellikle hava kirliliğine sebep olan etkenler, ve bu etkenlerde rolü büyük olan madde döngüler hakkında öğrencilerin farkındalık düzeyinin artırılması amacı çok önemlidir. Bu farkındalık seviyesini belirlemek için yapılmış birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır.

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı görülmektedir (Aydoğdu, 2005). Bilimsel bilginin artmasıyla birlikte hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel dürüstlük ve sorgulama bilimsel faaliyetlerde önem kazanmaktadır. Bilimsel bilgiler yeni deliller elde edildikçe fiziksel ve biyolojik dünya hakkında daha iyi açıklamalar oluşturmak için sürekli gözden geçirilip düzeltilir ve geliştirilir. Buna göre fenin, sistematik bir şekilde doğal dünyayı araştırma ve süreci ve bu süreç sonunda elde edilen doğal dünya hakkındaki organize bir bilgi bütünü olduğu söylenebilir (MEB, 2005).

Son yıllarda fen ve teknoloji eğitimi alanında yapılan çalışmalarda, bilimsel bilginin organize edilmesinde argümantasyonun önemi vurgulanmaktadır. Bilimsel araştırmada amaç, doğayı anlamak için yapılan davranışları, inançları ve bilgi iddialarını savunma ve haklı çıkarmadır (Jimenez-Aleixandr vd., 1999). Argümantasyon kişinin bir fikir ya da konu hakkındaki bakış açısını haklı çıkarma veya başkasının bakış açısını çürütmeye dayalıdır (Van Eemeren vd., 1996). Dolayısıyla argüman oluşturma ve savunma bir çeşit sosyal, entelektüel ve dilsel bir eylemdir (Binkley, 1995). Argümantasyon mantığının

dayanağı olarak tanımlanan fikirler hakkında düşünme ancak dil ile mümkündür (Kuhn, 1991). Bu süreçte öğrenciler konuşarak fikirlerini açıklar, görüşlerini sunar ve dili kullanarak diğer bireyleri bilgilendirir dolayısıyla kullandıkları dil arkadaşlarının onları ve düşüncelerini anlayabilmeleri birbirlerini ikna edebilmeleri için çok önemlidir (Hakyolu, 2010; Lee, 1997). Sınıf içinde öğretmenler, öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlamalıdır (MEB, 2013).

Etkili bir fen öğretiminin olması için sınıfta argümantasyon ortamlarını destekleyen ve geliştiren diyalogların oluşması gerekir (Kaya ve Kılıç, 2010). Öğrencilerin sorular sorduğu, derslerde ortaya çıkan fikirleri yorumladığı, bakış açılarını ifade ettikleri ve düşünmeleri için daha çok zaman verilen diyalojik etkileşimlere ihtiyacı vardır. Bu süreçte öğretmen, karşılık ve süreklilik sağlamak için öğrencilerin konuşma becerilerini kullanabilmelerine ve girişimlerine karşı hassas olmalı, öğrencilere destek sağlamalıdır (Lehesvuori, 2013). Bununla birlikte fen sınıflarında, öğrencilerin yorum ve görüşlerinin değerli olduğu, kendilerini rahatça ifade edebilecekleri bir ortam yaratmak, argümantasyon becerilerini uygulamak ve sınıf söyleminin temel kurallarını oluşturmak için fırsatlar sunmak öğretmenlere düşen roller arasındadır (Sadler, 2006).

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; 8. Öğrencilerinin karbon döngüsü, oksijen döngüsü, su döngüsü ve azot döngüsü hakkında ne kadar bilgilerinin olduğunu, bilgi donanımlarının ne kadar doğru olduğunu ve varsa kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktır. Ayrıca sonrasında argümantasyon odaklı etkinliklerle yaparak madde döngüleri konusunu öğretmek, argümantasyon uygulamasından sonraki akademik başarılarındaki ve kavramsal anlamalarındaki değişim ile öğrencilerin oluşturdukları argümantasyon seviyelerini belirlemektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Gelişen ve değişen toplum yapısını kavrayabilmek, bu değişimlerin ortaya çıkardığı sorunlara yönelik öğrencilerin kendi iddialarını savunabilmek, farklı iddialar ile karşılaştırma olanağı sunmak, kullanılan argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimleri gözlemlemek ve argümantasyon seviyelerini ölçme açısından önem taşımaktadır.

Gelecekte kişisel ve toplumsal sorunlarla ilgili karar verirken açık fikirli,kuşkucu ve sorgulayıcı bir tutumla alternatif açıklamalar üzerinde düşünebilmeli, tartışmada öne sürülen iddiaları, gerekçeleri ve argümanları eleştirel olarak değerlendirerek bilinçli kararlar almalıdır. Bilim insanının zihinsel alışkanlıkları olarak adlandırılan bu özellikler, argümantasyon ile yakın ilişkilidir (Tümay ve Köseoğlu, 2011.)

Argümantasyon uygulaması 8. Sınıflarda madde döngüleri konusunda kalıcı öğrenmeler edinmelerini sağlayacaktır. Bu nedenle, son yıllarda oldukça önem kazanan muhakeme etme becerilerinin gelişmesi, yaygın kullanılması için fen bilimleri dersinde argümantasyon odaklı etkinliklerin kullanılmasına önem verilmelidir.

1.4 Problem Cümlesi

8. sınıf öğrencilerinin madde döngüleri akademik başarılarında ve kavramsal anlamalarında anlamlı bir değişim var mıdır? Öğrencilerin argümantasyon odaklı etkinliklerle oluşturdukları argümanlar hangi seviyededir?

1.5 Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi madde döngüleri konusu başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası madde döngüleri konusu başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası madde döngüleri konusu başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrasında madde döngüleri başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamı bir fark var mıdır?
5. 8. Sınıf fen bilimleri dersi madde döngüleri konusunda argümantasyon odaklı etkinliklerle öğretim uygulaması sonucunda öğrencilerin argümantasyon seviyeleri hangi düzeydedir?

1.6 Varsayımlar

Bu çalışmada aşağıdaki varsayımlar temel alınacaktır.

1. Araştırmada öğrencilerin homojen olarak nitelik gösterdiği varsayılacaktır.
2. Öğrencilere anlatılan argümantasyon tekniğinin öğrenciler tarafından tam anlaşıldığı varsayılacaktır.
3. Çalışma sürecince araştırmacının ön yargı ile hareket etmediği varsayılmaktadır.
4. Araştırmacı öğrencilere veri toplama aracını kullanırken herhangi bir etkide bulunmamıştır.

1.7 Sınırlılık

Bu araştırma sonucu elde edilecek olan bulgulara genellemeler aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde geçerli olacaktır.

Bu araştırma;

1. Çalışma grubu Ankara ili, Tevfik İleri Ortaokulu'nda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma madde döngüleri ve çevre sorunları konusu ile sınırlıdır.
3. Yapılacak analiz 8. Sınıf öğrencilerinin verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.
4. Araştırma argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile sınırlıdır.

1.8 Tanımlar

Fen: Doğal çevre ve insan ilişkilerini incelemeye yönelik bir süreç ile bu süreçte elde edilen ürünler ve organize edilmiş düzenli bilgiler bütünüdür.

Fen bilimleri: Doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir.

Çevre: İnsan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde, hemen ya da zaman içerisinde dolaylı ya da dolaysı bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik bir etkide bulunabilecek ve toplumsal etkenlerin belirli bir süre içindeki toplamıdır.

Çevre eğitimi: İnsanın ve tüm canlıların içinde yaşadıkları çevreyi daha iyi tanımaları, korumaları ve daha sağlıklı yaşayabilmeleri için gösterdikleri gayretlerin ve yaptıkları etkinliklerin tümüdür.

Madde döngüsü: İnorganik maddelerin, sürekli olarak cansız ortamdan alınıp canlı unsurlar arasına çıkarıldıktan sonra tekrar doğaya geri verilmesiyle oluşan işleme denir (Yıldız vd., 2005).

Su döngüsü: Yeryüzündeki çeşitli su ortamlarından farklı mekanizmalarda buharlaşan su, atmosferde yoğunlaşarak tekrar yeryüzüne döner. Suyun hal değiştirerek yaptığı bu devamlı dolaşma eylemi, su döngüsü veya hidrolik döngü olarak adlandırılır (Yıldız vd., 2005).

Karbon döngüsü: Doğada karbon ve oksijen döngüsü birbirleriyle ilişkilidir. Canlıların solunumu ve her türlü yanma sonucu atmosfere geçen karbondioksit fotosentez olayı ile atmosferden alınır ve kullanılır (Yıldız vd., 2005).

Oksijen döngüsü: Doğada oksijen ve karbon döngüsü birbirleriyle ilişkilidir. Oksijenin en önemli kaynağı yeşil bitkilerin gerçekleştirdiği fotosentez olayıdır. Diğer bir kaynağı ise serbest atmosferde bulunan suyun fotolizidir. İşte doğada tüketilen oksijenin tekrar aynı miktarda üretilmesine oksijen döngüsü denir.

Azot döngüsü: Atmosferdeki azotun canlılar tarafından kullanılır hale gelmesi, ancak belli mekanizmalar ve süreçler sonucu (nitrit ve nitrat haline)dönüşmesiyle mümkündür. Azot gazının kullanılabilir bileşikler haline dönüşmesine ‘fiksasyon’ denir.

Argümantasyon: Gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenip geçerli hale gelmesi sürecidir (Toulmin’den aktaran Tümay & Köseoğlu 2011).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Kuramsal Çerçeve

Bu kısımda, alan yazındaki araştırmalar neticesinde argüman tanımına ve nasıl ortaya çıktığına, argüman çeşitlerine, Toulmin argüman modeli ve detaylarına, madde döngülerinin tanımlarına, kazanımlarda geçen çevre sorunlarına, sera etkisi, iklim değişikliği ve küresel ısınma konularına dair bilgilere yer verilmiştir

2.2 Argüman

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde argüman farklı şekillerde tanımlanmıştır. Argüman bir olayın gerçekliğini ispatlamak ve ortaya çıkarmak için öne sürülen önermeleri en az bir ölçüte dayandırarak ifade etmektir(Yıldırım, 2011). Toulmin'e (2003) göre oluşturulan argümanın bir anatomisi vardır. Argümanlar bilimsel ifadelerle, teorileri ve açıklamaları bir arada tutar ve kavramların oluşturulmasındaki ham maddeyi oluşturur(Dusch & Osberne, 2002).

Kuhn'a göre argüman; gerekçeyle birlikte ortaya atılan iddia, tez ve buna ek sorular olarak ifade etmiştir. Kuhn'a göre iki farklı çeşit argüman vardır. Bunlardan birincisi retorik argüman olarak adlandırılırken diğeri diyolojik argümandır. Retorik argümanlarda bir konu hakkında oluşturduğu iddiasını veri ve gerekçe ile birlikte sunduğu mantık ve muhakeme sürecidir. Diyolojik argüman ise birden çok alternatiflerin tartışıldığı süreçtir. Kuhn'a göre bu iki türdeki argümanlar birbirlerini tamamlamaktadır.

Argüman bilim eğitiminde soruşturma, öğrenme talepleri, güvenmeleri ve alınan önlemlerin ortaya çıkarılmasında ve gerekçelendirilmesi açısından önemlidir(Jimnez & Radriquez, 1999). Argümanda kendi ön bilgilerine dayanarak ortaya atılan öncüllerini savunma, ikna etme ve karşıt görüşleri çürütme açısından önem taşımaktadır. 'Bilim adamları teorileri, modelleri ve gelişmelerle alakalı açıklamaları belirlemek için argüman kullanırlar'(Erduran vd., 2006).

Eğitimde argüman ise; uygun etkinlik, modelleme ve desteğin sağlanması ile öğretim gereken bir ifade biçimidir. Argüman; iddia, veri ve gerekçe ifadelerinin yanı sıra katkıda bulunabilecek desteklemeleri tanımlamaktadır (Simon vd., 2006).

2.2.Argümantasyon

Argümantasyon, oluşturulan argümanların iddialarını veriler ve gerekçeler ile desteklenmesi sağlanılan onaylama süreci olarak ifade edilebilir(Köseoğlı ve Tümay, 2010). Argümantasyon belli bir konu ya da sorun durumunda düşünce açısı bakımından farklılık gösteren bireylerin iddialarını orta koyduğu ve bu sorunu çözmek için çözüm önerileri sunduğu, sunulan önerileri savunmada çürütücülerin kullanıldığı süreçtir (Tola, 2016). Bu süreçte kişinin psikomotor, duyuşsal ve bilişsel becerileri etkisini göstermektedir. Argümantasyon çözümsel farklı bakış açılarını ortaya çıkarma yöntemlerinden biridir. Farklı bakış açıları karşıdaki kişilerin bu bakış açısını kabul edebilme derecesini azaltma veya artırma sürecidir(Van Eemen vd., 1996).

Öğrencilerin argümantasyon yeteneklerini arttırabilmek için; öne sürülen sundukları iddaları farklı ögeler ile desteklemek, bu ögeleri açık bir dil ile ifade etmek, pedagojik seviyesi aynı olan başka bir öğrenciyi inandırabilmek, sorular ile farklı görüşler arasında bağlantı kurarak bilinmeyen ifadeleri belirlemek gibi öğrenme süreçlerinden geçmeleri gerekir(Driver vd.,2000). Öğrenciler bu süreçte ilerleme kat ederken argüman oluşturmada güçlük yaşama olasılıkları vardır.

2.3 Toulmin'in Argüman Modeli

Toulmin yaşantımızda karşımıza çıkabilecek ve kullanılabilecek argümanlar ile ilgili fikirlerini 'The Uses of Argument' (1958)(Argümanın kullanımı) adlı kitabında açıklamıştır (Tola, 2016). Toulmin'in argüman modeli oluşturulan argümanları analizlemede ve fen eğitiminde pek çok çalışmada seçilen ve uygulanan bir tasarımdır (Güler, 2016). Bir çok araştırmada kullanılan bu model, öğrencilerin ilgisin çekmeleri ile sınıf sınıf içerisinde sağlıklı tartışma ortamı sağlamaları ve öğrencilerin oluşturacakları argümanlara model olması bakımından fen eğitiminde kullanılması yoğun ilgi görmüştür (Osborne vd., 2004).

Toulmin'in argüman modeline göre üç ana ögenin iddia, gerekçe, veri olduğunu; üç yardımcı ögenin iseçürütme, sınırlayıcı ve destekleyici olduğunu ifade etmiştir (Driver vd., 2000). Toulmin modelinde tanımlaması yapılan ögeler şekil 1'de verilmiş ve aşağıda bu ögeler sırasıyla tanımlanmıştır.

Ana ögeler;

Veri: iddiayı desteklemeye yönelik sunulan gerekçeler, gözlemler ve ispatlamak için kullanılan sorulardır.

İddia: elde edilen verilere dayalı olay ile ilgili öne sürülen görüştür.

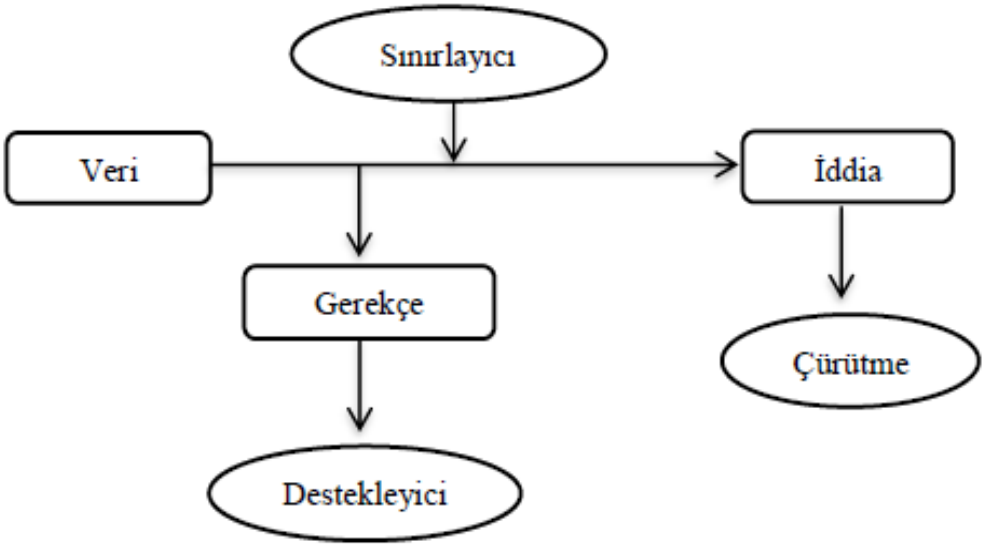
Gerekçe: aynı verilere göre farklı iddialar ortaya atıldığında, ortaya atılan iddiayı neden desteklediğini açıklamak için gerekçeye başvurulur.

Yardımcı ögeler;

Destekleyici: gerekçeyi savunmak ve ispatlamak için kullanılan varsayımlardır.

Sınırlayıcı: iddianın doğruluğunu ifade ederek sınırlarını belirleyen ifadelerdir.

Çürütme: iddianın geçerli olmayacağı durumlarda argümanın diğer ögeler ile zıt ifadeler içeren görüşleridir(Simon vd., 2006).



Şekil 1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Toulmin(2003), modelde argümanın ana ve yardımcı ögelerini basit bir şekilde göstermiştir.

2.3.1 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları

Eğitim atmosferinde gerçekleşen tartışmanın temelinde savunduğun düşünceyi ikna edici sözlerle ifade ederek karşı tarafın inanmasını sağlamak yer almaktadır. Tartışma tarzı etkinlikler öğrencilerin öğrendikleri bilgileri anlamlandırma ve bu bilgilerin kalıcılığını sağlamayı amaçlamaktadır.

Bu yapılan tartışma'ya örnek olan Toulmin'in modelinin bazı sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıklar aşağıda sırasıyla belirtilmiştir (Driver vd., 2000);

1. Farklı içeriklerde farklı anlama denk gelen benzer ifadelerin yer alma ihtimali olduğu için içeriklerin önemine özen gösterilmesi gerekir.
2. Tartışmada bazı noktalar açıkça söylenemez, dolaylı olarak anlatılır.
3. Konuşmanın sırasal gerçekleşmesi için yazılı metnin incelenmesi, tartışmanın analiz edilmesi gerekir.
4. Tartışmada düşünce savunulurken, konuşma ile ifade edilemeyenlere beden dili destekleyici olarak kullanılabilir.

2.3.2 Toulmin'in Argümantasyon Modelinin Faydaları

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile devam eden sürece eşlik eden öğrenciler düşüncelerin ifade edildiğini, sorgulandığını ve savunularak geliştirildiğini kapsayan bu süreci bilim olarak nitelendirmiştir(Köseoğlu vd., 2008).

Öğrencilerinde içinde aktif yer aldığı Toulmin modelinin faydaları aşağıda sırasıyla belirtilmiştir(Driver vd., 2000).

1. Süreç içerisinde bulunan öğrencilerin derste daha aktif olup, kendini bu sürece, etkinliklere ait olabilmeyi sağlamaktadır.
2. Düşüncelerinin savunurken tartışma ortamının olmasını ve eleştiriyi bunun bir parçası olduğunu anlayabilmektedir.
3. Süreç ilerlerken öğrencilerin bilim insanlarının yöntemlerinin nasıl olduğunu ve bu yöntemlerin sırasıyla nasıl uygulanacağının farkına varmasını sağlar.
4. Öğrencilerin dahil olduğu gruplarda aktif olan arkadaşını dinleme, eleştirme, saygı duyma gibi sosyal yönünü geliştirecek ve güçlendirecek bireyler olmasına olanak sağlar.
5. Süreç içerisinde konuşma, düşünme, akıl yürütme gibi bilişsel yöntemlerin gelişmesini sağlar.
6. Tartışma ortamında diğer öğrencilerin savundukları görüşlere saygı duymayı birbirlerine sorular sorarak cevapları dinlemeyi gibi olguların öğrenilmesine fırsatlar sunar.

2.4 Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Öğrenci merkezli öğretime önem verilmeye başlanıldığı günden itibaren yapılandırmacı yaklaşım eğitimde ciddi bir yere sahip olmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda da önem arz eden öğrencilerin araştırmacı, sorgulayıcı, problemlere çözüm üreten, sosyal sorunları göz önünde bulunduran ve toplumda iletişim becerilerinin gelişmesi yönüne destek sağlayan yöntemler fen eğitiminde öncelik oluşturmaktadır. Fen eğitiminde öncelik oluşturan bu etkenlerin uygulanabilmesi için argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı 2000'li yıllardan itibaren uygulanmaya başlanılmıştır (MEB, 2013).

Ülkemizde yayınlanan 2013 senesindeki öğretim programında fen öğretimi için argümantasyonun önemine vurgu yapılmış ve sınıf içerisinde argümantasyona dayalı etkinliklerin, öğrencilere olumlu etki edeceğine değinilmiştir.

2.5 Fen Sınıflarında Kullanılabilecek Argümantasyon Etkinlikleri

Öğrencilerin düşüncelerini özgürce savunmalarını pozitif yönde etkileyen argüman tekniğinin sınıf içinde uygulama yolları şu şekilde sıralanabilir;

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: ilk olarak gruplar oluşturulur. Sonra gruplar tapılan dene sonucunda olabilecek tahminleri kendi aralarında tartışırlar. Diğer aşamada deney uygulaması yapılır. Yapılan deney ile başta oluşturulan tahminler birbirleri ile uyuşmuyorsa grup içinde tartışma başlatılır.

Delil Kartları: Grup içerisinde bulunan öğrencilere bir problem durumu ya da konu ile ilgili birden çok iddia verilir. İddiaları desteklemek amacıyla konu ya da problemle alakalı delil kartları öğrencilere ifade edilir. Bu delil kartlarının içinden birini seçerek oluşturdukları argümanları savunmaları istenir (Keogh ve Naylor, 1999; MEB, 2013; Osborne vd., 2004; White ve Gunstone, 1992).

2.6 Argümantasyon Etkinlikleri Sürecinde Grup Oluşturma

Argümantasyon etkinliklerinde sınıfının tümünün katılabileceği seçeneğinin olduğu gibi küçük gruplar oluşturularak da süreç ilerletilebilmektedir. Oluşturulan grupta kişi sayısı 3-8 arasında sınırlı olmaktadır. Grup olarak yapılan etkinlikler öğrencilerin fikir alışverişi yapmasına yara sağlar. Gruplar oluşturulurken kullanılan stratejilerden bazıları aşağıda ifade edilmiştir(Osborne vd., 2004).

1. Çift Konuşması: Çiftler olarak ayrılan gruplarda öğrenciler konu ile alakalı bilgiler i birbirine ifade ederek konuyu hatırlamalarına yardımcı olurlar ve yeni sorularla argüman oluşturmaları sağlanır.
2. Dinleme Üçlüleri: Üçer kişilik gruplar öğrenciler tarafından oluşturulur. Bu üç öğrenciden bir soruyu soran, biri düşünceleri ifade eden ve diğer öğrenci ise tartışmada gerçekleşen izlenimleri kaydeden olarak görev yapar. Tartışma ortamında konuşmacı konu ile ilgili açıklamaları yapar ve düşüncelerini ortaya

koyar, sorucu soruları karşı tarafa iletir ve verileri kaydeden not alır ve rapor oluşturur. Daha sonra roller grup içinde değiştirilir.

3. Elçiler: Oluşturulan gruplardan bir öğrenci elçi olarak belirlenir. Etkinlikler bittikten sonra elçiler grupları sırası ile gezer ve orada gerçekleşen konu ile ilgili düşünceleri öğrendikten sonra kendi grubuna geri döner. Tüm elçiler kendi grubuna geri döndükten sonra öğrendiği tüm bilgileri diğer grup üyeleri ile paylaşır ve yeni bir tartışma ortamı sağlanmış olur.

2.7 Argümantasyonda Öğretmen ve Öğrencinin Rolü

ATBÖ yaklaşımında uygulamalar yapılırken bu süreçte öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar vardır. Bunlar;

1. Öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerin açığa çıkmasını sağlayacak etkinlikler düzenler.
2. Süreç esnasında öğrencilerin uyması gereken kurallarından bahseder.
3. Tartışma ortamında öğrencilerin birbiri arasındaki iletişimi güçlendirecek ve tüm öğrencilerin katılımını ağlayacak fırsatı oluşturmalıdır.
4. Öğrenciler sorular üretirken soruların nitelikli olmasına dikkat eder.
5. Öğrencilerin süreçte kullanacağı materyali temin eder.
6. Sınıf içerisinde bulunan tüm öğrencilerin uygulamalarda etkin rol almasını destekleyici olur.
7. Öğrencilerin fikir alışverişinde bulunabileceği, sosyal yönünün gelişebileceği grup aktivitelerine teşvik eder.
8. Öğrenci bir konu ile ilgili soru sorduğunda cevap vermek yerine öğrenciyi yönlendirerek kendi kendine yorum yapmasını sağlar(Keys vd., 1999).

ATBÖ yaklaşımında öğrenciler öğrenme ortamında aktif rol oynar. ATBÖ sürecinde öğrencinin rolleri şu şekilde ifade edilebilir;

1. Öğrenciler araştırdıkları konulardaki soruları kendileri oluşturur.
2. Öğrenciler sorularına cevap bulabilmek için etkinlik tasarlar ve bu etkinliği uygular.
3. Etkinlik boyunca gözlem sonucu verileri kaydeder.
4. Gözlemleri ve kaydettiği verilere göre iddia ve delil sunarlar.
5. Oluşturdukları iddia ve delilleri sınıftaki arkadaşları ile paylaşır.
6. Öğrenciler bilgilerini, düşüncelerini, fikirlerini paylaşır ve diğer öğrenciler dinler ardından sorular sorarlar(Akkuş vd., 2009).

2.8 Madde Döngüleri

Yeryüzünde yaşamın devam edebilmesi için en önemli işlevlerden birisi de madde döngüsüdür. Dolayısıyla işlevin sürekliliği ve düzenliliği aynen insanın nefes alıp vererek oksijen-karbondioksit dengesinin sürdürmesi gibidir. Madde döngüsü, hidrolojik ve biyojeokimyasal döngü olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Madde döngüsünün devamlılığı ve düzeni üzerinde ekolojik faktörlerin özellikle de insan kaynaklı faktörlerin

olumsuzetkileri geri dönülemez sonuçlar doğurmaktadır. Örneğin karbon döngüsünün bozulmasının en belirgin sonucu olan sera etkisinin dramatik sonuçları, hızla artan teknoloji ve bilimsel gelişmelere rağmen azot döngüsünün bozulmasıyla besin kıtlığı veya ülkemizdeki su kaynaklarının azalması madde döngüsünün bozulmasıyla doğrudan ilişkilendirilebilecek sorunlardır (Gökmen, 2007).

2.8.1 Su Döngüsü

Yeryüzünün yaklaşık değeri %71 olan alan sularla kaplıdır. Karalar, denizler ve hava arasındaki sürekli olarak devam eden su alışverişi yeryüzünde yaşamın sürekliliğini sağlar (Aydoğdu, 2009). Yeryüzünde suyun buharlaşma ve atmosferde soğuk hava ile karşılılaştığında gerçekleştirdiği yoğuşma sonucu tekrar yeryüzüne iner. Suyun maddenin halleri arasında değişim göstererek yaptığı dolaşıma su döngüsü denir (Cansaran, 2009).

Su döngüsünde enerji kaynağı olarak en önemli etken güneştir. Güneşten yeryüzüne gelen enerji hava olaylarının oluşmasında da etkilidir. Yağış oluşumu için atmosferde bulunan su buharının yoğunlaşmış halde toprağa düşmesi gerekir. Toprağa düşen su il olarak yer altı sularına daha sonrasında ise okyanuslara kadar ulaşır. Kutup bölgelerinde dağ tepelerinde suyun belli bir bölümü buz şeklindedir (Gökmen, 2007).



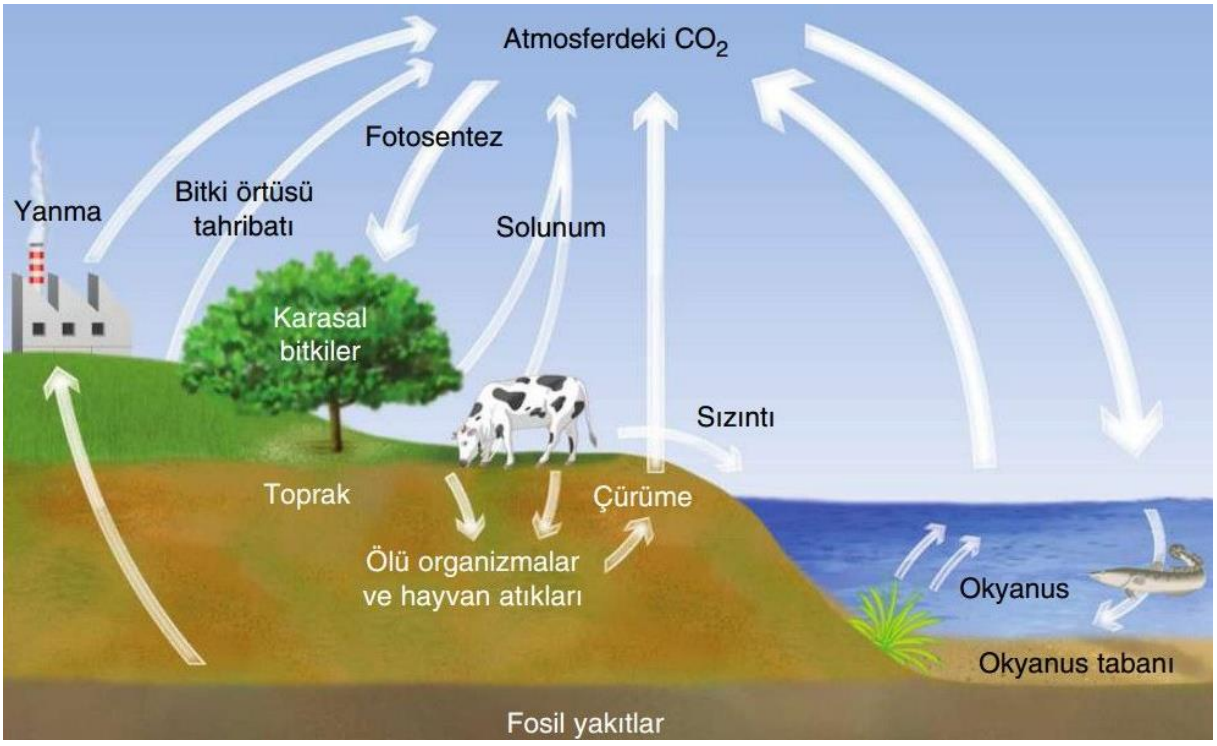
Şekil 2. Su döngüsü

Su döngüsünde canlıların yeri büyük bir öneme sahiptir. Çoğu canlı vücudunun yaklaşık %90'ı sudan oluşur. Hayvanlar ve bitkiler vücutlarının dış kısmından terleme olayı ile su kaybeder ve hayatının devamlılığı için gerekli olan homeostaziyi sağlamış olur (Gökmen, 2007).

2.8.2 Oksijen Döngüsü

Canlılar için büyük bir öneme sahip olan oksijen atmosferde bulunduğu miktarda zaman geçse bile herhangi bir değişiklik göstermez. Oksijen yanma olaylarında, organik maddelerinim oksidasyon işleminde tüketilir. Yaşantımızda gerçekleşen bütün yanma olayları oksijenin varlığında gerçekleşir (Yıldırım, 2009).

Oksijenin doğadaki bulunmasını sağlayan en önemli kaynak yeşil bitkilerin güneş enerjisi yardımıyla gerçekleştirebildiği inorganik maddelerden organik madde yapımını sağlayan fotosentez olayıdır. Oksijenin farklı bir kaynağı ise atmosferde bulunan su moleküllerinin fotolizi sonucu oluşandır (Aydoğdu, 2009). Soluk alıp verme olayı ile canlıların vücuduna giren oksijen, soluk verme sırasında karbondioksitin yapısına katılarak atmosfere bırakılır. Fotosentez yapan canlılar havadan aldığı karbondioksiti ve topraktan aldığı suyu kullanarak organik besinin yapısında kullanır ve açığa çıkarttığı serbest oksijeni atmosfere bırakır. Devamlı olarak gerçekleşen bu olaya oksijen döngüsü denir.



Şekil 3. Oksijen döngüsü

2.8.3 Karbon Döngüsü

Organik bileşiklerin yapısında H ve O elementinin yanı sıra karbon atomu da bulunur ve canlının yapı taşlarını meydana getirir. CO_2 formundaki karbon atomu atmosferde serbest olarak bulunmaktadır. Yeşil bitkiler havada bulunan CO_2'i alır ve bir kısmı fotosentezde organik bileşiklerin yapısına katar. Solunum sonucu açığa çıkan CO_2 'i ise tekrar atmosfere bırakır (Aydoğdu, 2009). Solunum ve fotosentez birbirinin devamlılığını sağlayan ve karbon döngüsünü yöneten iki farklı olaydır. Atmosfer canlılar arasında faaliyet gerçekleştiren CO_2'in bileşiğini karbon oluşturmaktadır. Yeşil bitkilerin gerçekleştirdiği

fotosentezde H_2O, CO_2 ve enerji kullanılarak organik bileşik ve O_2 oluşur. Tüm canlılarda ortak olarak meydana gelen CO_2 ,H_2O ve enerji açığa çıkar(Gökmen, 2007).

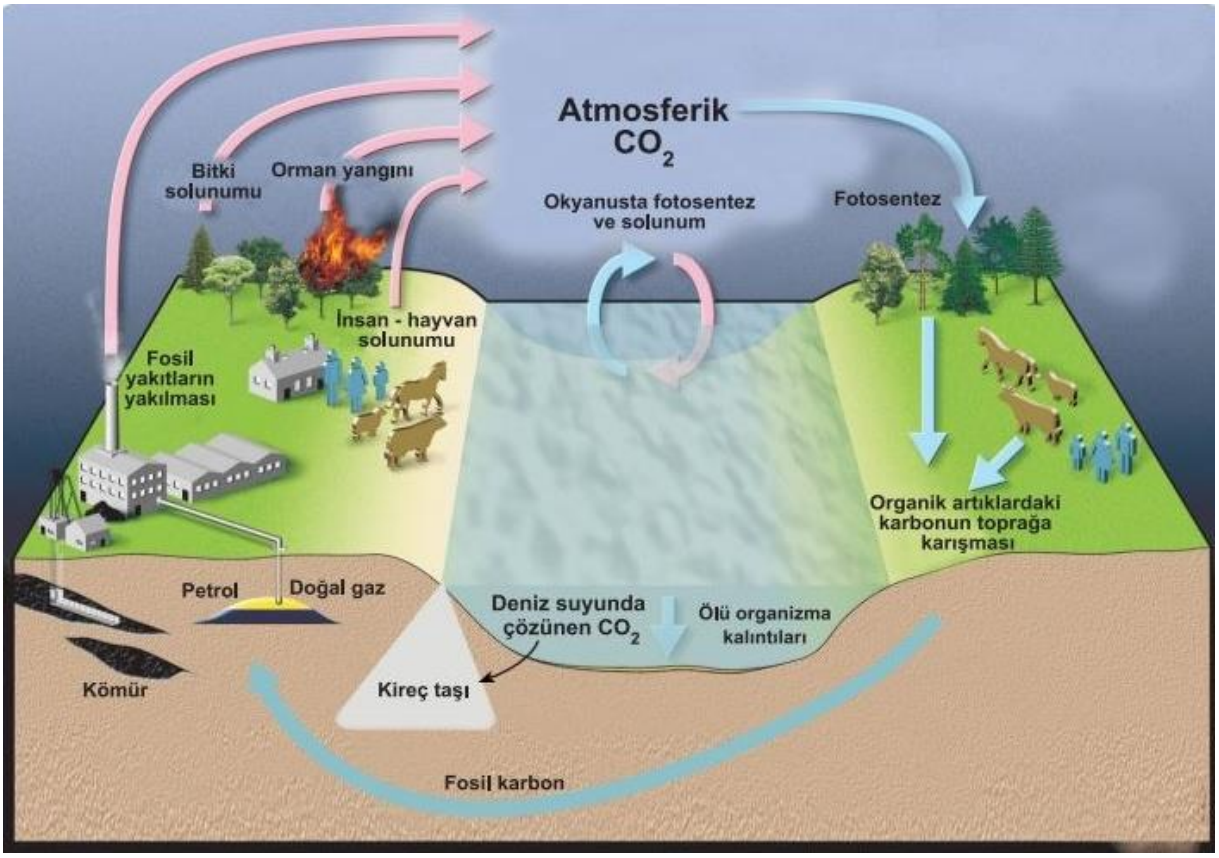
Karasal üreticiler karbon kaynağı olarak atmosferde bulunan CO_2'i kullanırken, sucul üreticiler sudaki CO_2 kullanır. Atmosfer ile hidrosfer de devamlı olarak gerçekleşen karbon değişimi aşağıdaki gibidir(Gökmen, 2007, s.336);

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3\text{(Karbonik asit)}$$

$$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

$$HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^-$$

Bitkilerin ürettiği organik besinin yapısındaki karbon hayvanlara bu bitkiler ile beslendiği zaman geçer. Hayvanların ölümü ile karbonun bir kısmı ayrıştırıcı canlılar sayesinde atmosfere bırakılırken, diğer kısımları toprağa geçerek yapıya katılır. Yılların geçmesi ile karbon atomu toprakta sıkışarak fosil yakıtları meydana getirir. Bu fosil yakıtlar petrol ya da kömür gibi çeşitleri insanlar tarafından tüketilince karbon atmosfere geri döner. CO_2 bu örneklerde belirtildiği gibi farklı mekanizmalarda yine doğaya karışır ve CO_2 döngüsünü medyana getirir (Aydoğdu, 2009).

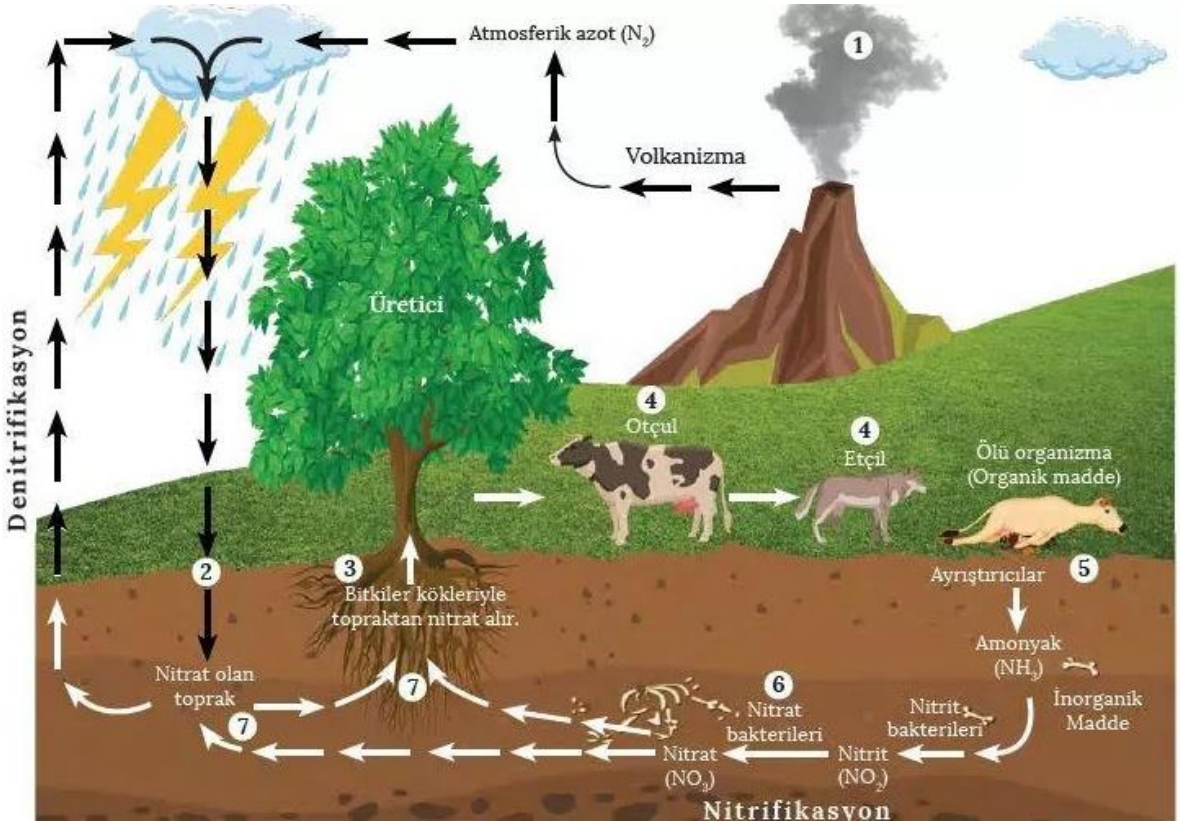


Şekil 4. Karbon döngüsü

2.8.4 Azot Döngüsü

Okyanuslarsa ve atmosferde mevcut olan azot gazı canlılar için büyük bir öneme sahiptir. Bu kısımlarında bulunan azot gazının canlıların kullanabileceği forma geçmesi için bazı

süreçlerin birbirini takip etmesi gerekir. Yıldırım, şimşek gibi doğada gerçekleşen olaylar atmosferdeki azot gazının toprağa geçerek besin zincirine katılmasını sağlar. Bu olaylar canlıların ihtiyacını yeterli düzeyde karşılayamaz. Canlılar için bu miktarın yeterli olabilmesi için topraktaki bakterilerin atmosferden aldıkları azotu NO_3 ve NO_2 gibi bileşiklere çevirmesi gerekir. Azotu bu olaylar ile toprağa bağlayan bakteriler nitrifikasyon bakterileridir. Bu olaya da fiksasyon denir. Fiksasyon olayı sonucu atmosferde bulunan azot bitki ve hayvanların yapısına geçer. Bitki ve hayvanın ölümü ile yapılarında bulunan azot elementi toprağa geçer toprağın içinde bulunan denitrifikasyon bakterileri sayesinde azot atmosferdeki formuna dönüştürülerek azot gazı halinde atmosfere bırakılır. Azot elementinin art arda takip edilen bu olaylar, sonucunda atmosfer ile canlılar arasında gerçekleşen bu döngüye 'azot döngüsü' denir (Aydoğdu, 2009).



Şekil 5. Azot döngüsü

2.9 Çevre Sorunları

Çevre kirliliği, doğada yaşamını devam ettiren varlıkları dış çevrede belirli düzende ilerleyen etmenlerin bozulması olarak tanımlanmaktadır. Kentsel, endüstriyel ve tarımda meydana gelen faaliyetlerin çoğu çevre kirliliğini oluşturmaktadır. Yapay ve doğal çevrenin oluşturduğu ortam da canlılar yaşamını devam ettirmektedir. Doğal çevreyi oluşturan etmenler canlıların gerçekleştirdiği fiziki ve biyolojik ortamdır. Yapay çevreyi oluşturan etmenler ise doğal kaynaklardır (Gökmen, 2007).

Çevre kirliliğinin önemli boyutta sorunlara dönüşmesinin nedenleri; endüstrileşme, ilerleyen teknoloji ve nüfus artışıdır (Gökmen, 2007). Bu etkenlerden biri olan nüfus artışı

insanların yaşamında zorluklar meydana getirmiştir. Bunun üzerine insanlar yeni ve doğal kaynak arayışına başvurmuşlardır. Yeni kaynak arayışı sanayi devriminin başlangıcına neden olmuştur. Çevre sorunlarının sanayi devriminden sonra etkileri daha da hissedilir hale gelmiştir (Görmez, 2010).

2.9.1 Asit Yağmurları

Atmosferde bazı olaylar sonucunda meydana gelen yağmur damlacıklarının içinde çözünmüş halde CO_2 bulunmaktadır. Bu CO_2 atmosferin pH değerini 5,6 olmasını sağlamaktadır. Asit yağmurları, insanların fosil yakıtları kullanmasından dolayı atmosfere gaz veya sıvı şekilde kükürt dioksit, azot oksitler gibi maddelerin karışmasıyla ortaya çıkan bölgesel bir sorundur (Çınar, 2008). Bu olaylar yağmur sularının pH değeri 5,6'dan pH değerinin sıfıra yaklaşmasının etkisini ortaya çıkarmıştır.

Asit yağmurlarına sebep olan bazı olaylar (Müezzinoğlu, 2000);

- Motorlu araçların egzozlarından çıkan gazlar
- Sanayilerde kullanılan kükürt içerikli yakıtlar
- Termik santraller
- Tarımda bilinçsiz ve yanlış ilaçlama
- Isıtma ve endüstri kurumlarında kullanılan kömürün CO_2 ve SO_2 yaymasıdır.

Asit yağmurların çevreye etkileri(Göksu ve Doğru, 2009);

- Toprağın kimyasal ve biyolojik yapısını bozulması
- Toprağın veriminin düşmesi
- Ağaç köklerinin beslenmesine engel olarak orman gibi alanların azalması
- Mermer, kumtaşı ve kireçten yapılan tarihi eserlere zarar vermesi
- Göllerdeki, akarsulardaki asit dengesinin bozulması

2.9.2 Sera Etkisi

Sera gazlarından birkaç tanesi olan H_2O, CO_2 ve diğerleri yutuculardır. Bu gazlar güneşten gelen enerjinin bir kısmını yutarak uzaya yayılmasını engeller. Gece saatlerinde bulutlar sera etkisini artırıcı etkiler gösterir. Bulutlar su buharı ve CO_2 aracılığı ile tutulamayan farklı dalga boylarındaki enerjiyi bile tutarlar. Bulutlar bu etkiden dolayı sera etkisini attırırlar (Çınar, 2008, s.173). Kısaca sera etkisi güneşten dünyaya gelen enerjinin uzaya gönderilmesi gereken kısmının gönderilemeyip dünya atmosferinde tutulmasıdır (Chang, 2000).

Sera gazları yeryüzünde ve atmosferde yayılma hareketi gösteren ve tutulması sonucu ortamın sıcaklığının artmasına neden olan gazlardır. En önemlisi su buharıdır. Diğerleri ise CO_2(karbondioksit), O_3 (ozon), CH_4 (metan), CFC (kloroflorokarbon) ve N_2O (azot protoksit)'tir (Çınar, 2008).

Bu belirtilen sera gazlarının açığa çıkma olayları;

CO_2(Karbondioksit);

- Fosil yakıtların kullanılması
- Biyokütlelerin yakılması
- İnsan aktiviteleri

CH_4(Metan);

- Doğalgaz boru hatlarındaki sızıntılar
- Petrol kuyuları
- Çöp depolama alanları
- Kömür madenleri
- Çeltik tarımı
- Bataklık balçıklarının yakılması (Çınar, 2008).

CFC(Kloroflorokarbon);

- Sprey yapımında
- Soğutuculardа
- Plastik ve köpük imalatında

N_2O (Azot protoksit);

- Tarımsal faaliyetler
- Termik santraller
- Fabrika bacaları (Keleş, 2013; Ertürk, 2012).

O_3 (Ozon);

- Oksijenin atomik oksijen ile birleşmesi sonucunda üç atomlu (O_3) halinde oluşan bir gazdır. Asıl oluştukları atmosferde katı stratosfer olup güneşten gelen ultraviyole ışığını tutarak yeryüzüne ulaşmasını engeller. Atmosferin alt tabakalarında fosil yakıtların kullanımı sonucu açığa çıkar.

2.9.3 Küresel Isınma

Yeryüzündeki iklimlerde çeşitli zamanlarda normal düzeyde değişimler meydana gelmiştir. Her yıl atmosferde bulunmakta olan gazlara yenileri ilave edilir (Çınar, 2008). Sera gazları olarak adlandırılan gazların atmosferde olması gereken miktarının üzerine çıkması sonucu dünyanın sıcaklığının normalin üstüne çıkması durumuna küresel ısınma denilmektedir (Yıldız vd., 2008).

Küresel ısınmanın ortaya çıkmasına neden olan etmenler (Özey, 2009);

- Sera gazlarının artışı
- Nüfusun hızlı oranda artması
- Sanayileşme ve kentleşme
- Ormanların tahribi

Küresel ısınmanın doğa üzerindeki gösterdiği sonuçlar;

- Dünyanın ortalama sıcaklığının artışına bağlı olarak buzulların erimesi
- Orman yangınları
- Fırtınalar ve tayfunlar (Ertürk, 2012).

İnsan yaşamının vazgeçilmezi olan doğal kaynaklar üzerinde bu değişimlerin etkileri sonucu bazen kültürlerin yok olmasına sebep olmuştur. Buna bağlı olarak iklim üzerinde medya gelen değişimler yakından takip edilmesi ve gelecek zamanlarda nasıl bir dünya ile karşı karşıya kalınabileceğinin öğrenilmesi açısından önem arz etmektedir (Çınar, 2008,).

2.9.4 Ozon Tabakasının İncelmesi

Atmosferin katmanları incelendiğinde, yeryüzüne ulaşan güneş ışığının dalga boyu ile stratosfer tabakasına ulaşan dalga boyu arasında büyük bir fark olduğu görülür (Çınar, 2008).

Ozon gazının büyük bir bölümünün bulunduğu atmosfer tabakasından dünyaya ulaşan ultraviyole ışınlarına karşı koruma sağlayan tabakaya ozon tabakası denilmektedir ve dünyaya karşı çok önemli bir görev üstlenmektedir (Özey, 2009).

Ozon tabakasına zarar veren maddeler (Yıldız vd., 2008);

- Fabrika bacalarından ve egzozlardan çıkan gazlar
- Orman yangınları sonucu oluşan gazlar
- Spreyler, parfümler
- Soğutucular
- Uçakların gazları
- Sanayilerden çıkan gazlar

Ozon tabakasının incelmesinin sonuçları (Çınar, 2008);

- Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtım maddeleri(DNA) tahrip olur
- Canlıların bağışıklık sistemi bozulur
- Deri kanseri ve göz hastalıklarında artış görülür
- Biyoçeşitlilikteazalma, denizel ve karasal ekosistemlerinde bozulmalar meydana gelir.
- Atmosferin sera etkisi artacağından küresel sıcaklıkta artış görülebilir.

2.10 İlgili Alanyazın Çalışması

Şahin(2016), araştırmasının amacını 8. Sınıf seviyesinde öğrenimini devam ettiren 44 üstün yetenekli öğrencilerde akademik başarılarında, eleştirel düşünmede ATBÖ yaklaşımının etkisi gözlemlemek olarak belirlemiştir. Çalışmasını gerçekleştirebilmek için rastgele kontrol ve deney grubu belirlemiştir. Belirlediği amaç doğrultusunda 12 farklı null formunda hipotezler ileri sürmüştür. Hipotezleri test edebilmek i.in kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi, bilişsel yeti anketi ve Cornell eleştirel düşünme testini hem deney hem de kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulamayı gerçekleştirmiştir. Nicel

analizlerin sonucunda, ATBÖ yaklaşımının çalışmasını gerçekleştirdiği örneklemde akademik başarıyı arttırdığını ifade etmiştir. Bilişüstü yeti anketinde deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, eleştirel beceri test sonuçlarının ise deney grubunun lehine olan anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Genel değerlendirmesinde ATBÖ etkinlikleri ile devam ettirilen derslerin öğrencinin bireysel özelliklerin ve bilgilerin kalıcı olmasına olumlu etki ettiğin ifade etmiştir.

Yüksel (2019), doktora tezinde ATBÖ yaklaşımının 9. Sınıflarda biyoloji dersindeki eleştirel düşünme berilerine, tutumlarına ve akademik başarılarına olan etkisini araştırmıştır. 9. Sınıflardan iki deney ve iki kontrol grubu olmak üzere dört sınıf ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalarda ATBÖ yaklaşımı sadece deney grubuna uygulamış ve sonuç olarak akademik başarılarında artış olduğunu ifade etmiştir. Aynı zamanda deney grubundaki öğrencilerin derse katılım oranında artış olduğu, sınıf içerisinde tartışma ortamının sağlıklı bir şekilde gerçekleştiği, öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunduğunu da gözlemlemiştir.

Tola (2016), çalışmasını 6. Sınıf öğrencilerinde madde ve ısı ünitesi üzerinde argümantasyon temelli yaklaşımın; kavramsal anlamalarına, bilimin doğası anlayışlarına ve bilimsel düşünmeye etkisini araştırmıştır. Araştırmada üç farklı alt problem belirlemiştir. Alt problemlerin ilkinde kavramsal anlama puanlarının deney ve kontrol grubundaki farkına bakmıştır. Sonuç olarak her iki grubunda süreç sonunda puanlarında artış olduğunu gözlemlemiştir. Hem deney hem de kontrol grubunda son test puanlarında artış olmasının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmiştir. Diğer bir alt problemde bilimsel düşünmenin deney grubunda artış gösterdiğini, problemlerde argüman oluşturdukları sonucunu ifade etmiştir. Son alt problemde ise bilimin doğası etkinliklerinin son test puanlarına göre deney ve kontrol grubunda anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yalçınkaya (2018) çalışmanın amacını 6. Sınıflarda argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin kavramsal anlamalarına, akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini araştırmak olarak belirlemiştir. Belirlenen amaç doğrultusunda dolaşım sistemi konusunda etkinliklere yer vermiştir. Toulmin'in argüman modeline göre farklı argümantasyon etkinlikleri grup çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Etkinlik sonuçlarına göre 6. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerinde artış gözlemlediği ve argümantasyon seviyelerin çoğunlukla ikinci seviyede kaldığı sonucuna ulaşmıştır.

Yalçın (2019) araştırmasını 9. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının hareket ve kuvvet ünitesindeki akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Belirlediği amaç doğrultusunda deney ve kontrol grubuna başarı testini ön test – son test olarak uygulamıştır. Ön test bulgularına bakarak deney ve kontrol grubunun fizik dersindeki başarılarının seviye olarak birbirine yakın olduğunu ifade etmiştir. Her iki grup içinde ön test ve uygulama sürecin sonunda gerçekleştirdiği son test başarı puanlarını karşılaştırdığında akademik başarı puanlarının son test lehine olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Şekerci (2013) çalışmasında amacını kimya laboratuarı dersinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarında argümantasyon odaklı yaklaşımının kavramsal anlayışlarına ve argümantasyon becerilerine etkisini geleneksel yaklaşıma kıyasla yorumlanması olarak belirlemiştir. Çalışmada elde edilen bulgular argümantasyon seviyelerinin genelde seviye 2 olduğu tespit edilmiştir. Kavrama testine göre akademik başarı puanlarının son test lehine olduğu sonucunu bulmuştur.

Bilgiç (2019) araştırmasında 8. Sınıf öğrencileri ile çalışmasını yürütmüştür. Madde döngüleri kavramlarına sahip oldukları bilgileri ortaya çıkarmak için metafor yöntemini kullanmıştır. Kullandığı yöntem sonucunda öğrencilerin madde döngüleri kavramlarını anladıkları, döngülerin hayatın sürekliliğini sağladığını, hayatımızdaki önemini, yaşam sürecinde yenilenmelere fırsat tanıması konusunda farkındalıklar ortaya çıktığı sonucuna ulaşmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, öğrenme grubu için hazırlanan etkinlik, öğretim etkinlikleri, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Çalışma uygulamanın gerçekleştiği okul tarafından belirlenmiş 8. Sınıflardan rastgele seçilen biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki sınıf ile yapılmıştır. Veri toplama araçlarından başarı testi ve argümantasyon seviye belirleme etkinliği ön test olarak her iki gruba da uygulandıktan sonra Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesinden Madde Döngüleri ve Çevre sorunları bölümü kontrol grubunda MEB'in kazanımlarına uygun bir şekilde geleneksel eğitim yöntemi olarak düz anlatım, soru cevap tekniklerine dayalı olarak işlenirken, deney grubunda ise ATBÖ yaklaşımı ile ders işlenmiştir. Kontrol ve deney gruplarında bu şekilde üç hafta boyunca uygulama yapılmıştır. Son aşama olarak; ATBÖ yaklaşımının 8. Sınıflarda Fen Bilimleri dersinde akademik başarıları ve argümantasyon seviyelerinin belirlenmesi için veri toplama araçları deney ve kontrol grubunda son test olarak uygulanmış ve çalışma tamamlanmıştır.

Fen Bilimleri dersinde ATBÖ uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerini ve değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarabilmek için genel olarak ölçebilmek için deneysel metot kullanılmıştır(Çepni, 2005). Deneysel metotların kullanıldığı araştırmalarda genelde bir veya birden çok kontrol ve deney grubu belirlenir. Uygulama süresince deney grubunda farklı eğitim yöntemi ile özel ilgilenip rehberlik yapılırken, kontrol grubunda kontrol grubunda farklı bir eğitim yöntemi uygulanmayıp özel bir ilgi gösterilmemiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında gerçekleştirilen ön-test ve son-test ile deney grubunda uygulanmış olan yöntemin deney grubu üzerindeki etkisi araştırılmaktadır (Çepni, 2005).Bu sebeple yapılan çalışmanın amacına uygun olarak ' deneme modelinden ön test- son test yarı deneysel desen' kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrasında çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi ve Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinliği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın deneysel deseni Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

Araştırmanın deneysel deseni

Gruplar	Ön Testler	Öğretim Yöntemi	Son Testler
Kontrol Grubu	• Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi • Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinliği	• Mevcut Program (Öğretim programına dayalı Fen Bilimleri Öğretimi)	• Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi • Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinliği
Deney Grubu	• Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi • Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinliği	• Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı	• Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi • Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinliği

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Çankaya İlçesindeki Milli Eğitim Bakanlığı(MEB)'na bağlı bir ortaöğretim okulunda öğrenim görmekte olan 8. Sınıf seviyesindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Uygulama yapılan okula kontrol grubunda 26 öğrenci ve deney grubunda 36 öğrenci olmak üzere 62 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyetleri ile ilgili frekans ve yüzde dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımına İlişkin Bulgular

Gruplar	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek			
	f	%	f	%	f	%
Deney Grubu	14	36,3	22	63,7	36	100
Kontrol Grubu	7	26,9	19	73,1	26	100

Tablo 2'de görüldüğü gibi deney grubunda bulunan öğrencilerin 14 tanesi kız ve 22 tanesi erkektir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ise 7 tanesi kız 19 tanesi erkektir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerine dair bulgular incelendiğinde grupların yaklaşık olarak birbirine denk olduğu ifade edilebilir.

8. sınıf öğrencilerinin daha önceden argümantasyon temelli bir Fen Bilimleri eğitimi almamış olmalarına dikkat edilmiştir. Grupların denkliğini gözlemlemek için her iki grupta yer alan öğrencilere seçilen ünite ili ilgili konuya dair bir eğitim gerçekleştirilmeden Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi (MDÇSBT) ve Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinliği (ASBE) uygulanmıştır. Deney grubunda dersler araştırmayı yapan kişi tarafından işlenirken, kontrol grubunda ise dersler uygulama yapılan okuldaki 8. Sınıfların derslerine girmekte olan Fen Bilimleri öğretmeni tarafından işlenmiştir. Çalışma sonrasında her iki gruba uygulanan MDÇSBT ve ASBE tekrar uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yürütülen dersler, 2018 MEB Ortaokul 8. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımlara bağlı kalarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma toplam 5 haftada gerçekleştirilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin, Fen Bilimleri dersindeki başarılarını ölçmek amacıyla ' Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi(MDÇSBT)' ve 'Argümantasyon Seviye Belirleme Etkinlikleri(ASBE)' kullanılmıştır.

3.3.1 Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi

Araştırmada, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 'Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları' konusunda öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini belirlemek için Şenlen(2015) tarafından hazırlanmış 40 soruluk başarı testinden 20 tanesi 8. Sınıf kazanımlarına uygun olarak seçilmiştir. Hedef içerik ilişkisini gözlemlemek, konuların hangi hedef alanında uygulanabileceğini belirlemek için belirtke tablosu hazırlanmıştır.

Tablo 3

Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusu Kazanımlarına İlişkin Başarı Testinde Yer Alan Soruların Dağılımı

Konu	Kazanımlar	Sorular
Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	▪ Madde döngülerini şema üzerinde gösterir. ▪ Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular. ▪ Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerinin ve olası sonuçlarının tartışır.	2,3,12 1,4,5,6,7,8,9,10,11,17 13,14,15,16,18,19,20

Hazırlanan belirtke tablosunda 20 sorunun her birinin ilgili kazanıma uygun olduğu ve başarı testi bilişsel alanın bilgi ve kavrama boyutunda olduğu gözlenmektedir.

3.3.2 Rubrik

Rubrik son zamanlarda öğrencilerin öğrenme süreci içindeki performanslarını veya öğrenme süreci sonunda ürün değerlendirmede geri dönüt veren bir araç olarak tercih edilmektedir. Bu yüzden rubriklerin son zamanlarda kullanılan en yaygın tanımı şu şekildedir: Rubrikler; süreç sonunda ölçülmek istenen performans, davranış ya da belli bir nitelik ile ilgili beklenen ölçütün ya da kazanımların açıklanarak düzeylerin belirlendiği ve her bir seviye için notlandırılmaların yapıldığı bir değerlendirme formudur (Andrade, 2000; Campell, 2005).

Rubrikler farklı amaçlar için kullanılabilir. Bu kapsamda amacına göre iki farklı rubrik geliştirebilmektedir. Bunlar analitik ve holistik rubrik çeşitleridir. Analitik rubrik çeşidi, öğrenme süreci değerlendirmede uygulanırken, holistik rubrik ise sonuç değerlendirmede uygulanmaktadır. Amaç farklılıklarından dolayı analitik ve holistik rubrikler değerlendirme sürecinde farklı noktaları vurgulamaktadırlar (Meier vd., 2006).Rubrik çeşitlerine bakıldığında holistik rubrik çeşitleri başarının seviyesinde sınırlı tanımları ifade ederken, analitik rubriklerde ise kriterler i.in kesin tanımlar yer alır (Luft, 1999).Rubrik kullanımından sonra dikkat edilmesi en önemli hususlardan biri de performans ve başarı seviyeleri açık olarak belirlendikten sonra öğrencilere sunularak öğrencilerin kendi performans seviyeleri hakkında geri dönüt yapılmasıdır.

Bu çalışmada holistik rubrik çeşidi kullanılmıştır. Rubrik öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkında argümantasyon seviyelerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

3.4 Deney Grubu İçin Öğrenme Etkinliklerinin Hazırlanması

Araştırmanın amacına uygun olarak, 8. Sınıf Fen Bilimleri dersi kazanımları göz önünde bulundurularak ve argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayanılarak etkinlikler hazırlanmıştır. Argümantasyon etkinlikleri ve uygulamaları Toulmin'in argümantasyon modeli göz önüne alınarak modele uygun yapılandırılmıştır. Argümantasyon etkinliklerinin, öğrencilerin oluşturulan grup içerisinde ve sınıf ortamında tartışma oluşturulabilecek sorulara ve günlük hayattan örnekler bulundurmasında dikkat edilmiştir. Bu şekilde uygulamanın öğrencinin dikkatini çekerek, derse katılma ve soru cevaplama motivasyonlarının arttırılması amaçlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanması sürecinde kazanımlara ve içeriklere ayrıntılı bir şekilde bakılarak analiz edilmiştir. Bir taraftan da etkinliklerin içeriğinde öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni öğrenecekleri bilgilerin bir araya getirmelerine olanak sağlanıp kendi özlerinde tartışmaya gidilmelerine dikkat edilmiştir. Çünkü tartışma esnasında öğrenciler konu ile alakalı iddia, veri ve kanıtları ortaya koyarken önceki bilgilerinden faydalanacaklardır. Bu şekilde öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri sağlanıp argüman oluşturmalarına kolaylık oluşturacaktır.

Argümantasyon ekinliklerin hazırlanmasında ülkemizde çalışmalarında argümantasyon uygulaması yapan araştırmalardan faydalanılmıştır (Tola, 2016; Fettahoğlu, 2012; Balcı, 2015)

3.5 Öğretim Etkinlikleri

3.5.1 Kontrol Grubundaki Öğretim Etkinlikleri

Kontrol grubunda Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları ünitesi 8. Sınıfların dersine girmekte olan Fen Bilimleri dersi öğretmeni tarafından işlenmiştir. Konu işlenirken MEB'in tavsiye ettiği ders kitabı kullanılmıştır. Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusu kontrol grubunda 12 ders saati olmak üzere 3 haftada işlenilmiştir.

Kontrol grubunda dersin başında öğretmen bir önceki konuya dair sorular sorarak derse giriş yapmış ve ön bilgileri harekete geçirmiştir. Öğretmen dersin genelinde sunuş yöntemini kullanırken, sık aralıklarla aynı zamanda soru-cevap tekniğine başvurmuştur. Böylelikle öğrencilerin derse katılımı sağlanmıştır.

Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusunda derse devam ederken gerekli yerlerde günlük hayattan örneklere başvurularak öğrencilerin kavramsal anlamlarının kolaylaştırılması sağlanmıştır. Konuya dair önemli görülen yerlerde not alınması sağlanmıştır.

Kontrol grubundaki öğrenciler; konu anlatımı tamamlandıktan sonra MEB'in kitabında yer alan ünite değerlendirme sorularını cevaplamıştır. Genel anlamda kontrol grubunda öğretim aşaması göz önünde bulundurulduğu zaman kısmen öğrenci merkezli sayılabilecek geleneksel yöntemle ders anlatımı gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda Argümantasyona dair etkinlik veya konu anlatımı gerçekleştirilmemiştir.

3.5.2 Deney Grubundaki Öğretim Etkinlikleri

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi gözlenmek istenilen deney grubunda Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusu toplamda 12 ders saati boyunca devam etmiştir. İlk 4 saat Toulmin'in argüman modeli ve ögeleri konuya dair örneklerle aktarılmaya çalışılmıştır. Devam eden 8 saatlik derste ise Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusu ile ilgili Argümantasyon etkinliklerinin nasıl yapılacağına dair bilgiler verilmiş ve konu öğretimi tamamlanmıştır. Deney grubunda dersler araştırmanın yazarı olan Fen Bilimleri öğretmeni tarafından işlenmiştir.

Deney grubunda argümantasyon etkinlikleri uygulanırken sınıf 6'şar kişilik gruplara ayrılmıştır. Ayrılan gruplara etkinlik sırasında öğretmen rehberlik ederek gerekli açıklamalarda bulunmuştur. Ders anlatımı Toulmin'in argümantasyon modeli göz önünde bulundurularak 8 saatte tamamlanmıştır.

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı etkinlikleri uygulanırken 6'şar kişilik gruplar heterojen şekilde oluşturulmuştur. Diğer bir ifadeyle ön testteki başarıları göz önünde bulundurularak düşük, orta ve yüksek başarı seviyesinde olmalarına dikkat edilmiştir. Araştırmacı tarafından su, oksijen, karbon ve azot döngüleri konusu power point sunusu ile detaylı bir şekilde anlatılmış, günlük hayattan örneklere yer verilmiştir. Bu döngülere ait argümantasyon etkinlikleri her konu anlatımından sonra öğrenci gruplarına dağıtılmış ve tamamlanması sağlanmıştır. Argümantasyon etkinlikleri tamamlanması sırasında öğretmen tarafından grup içinde tartışma ortamı sağlanmaya çalışılmıştır. Tartışma ortamında konuya dair görüşler ifade edildikten sonra grup yazmanları argümanları ve tartışma sonuçlarını kağıda not almıştır.

Argümantasyon etkinliği tamamlandıktan sonra her bir grup sınıf içerisinde sırayla oluşturdukları argümanları ve bu argümanları nasıl oluşturduklarına dair tartışmalarını sınıf içerisinde diğer öğrencilere sunmuşlardır. Böylelikle öğrencilerin diğer grup arkadaşları ile iletişime geçmesi sağlanmıştır. Ayrıca bu şekilde öğrencilerin kendilerini ifade etme ve oluşturdukları argümanları nasıl savunması gerektiğini öğrenmesi amaçlanmıştır.

Öğretmen argümantasyon etkinlikleri uygulanırken hem grup içi hem de gruplar arası tartışma ortamı sağlayarak argümantasyon kalitelerinin arttırılmasına önem vermiştir. Her konu anlatımı ve argümantasyon etkinliğinin uygulanmasından sonra etkinlikler ve tartışma süreci hakkında sınıfça genel bir değerlendirme yapılmıştır. Aşağıda argümantasyon etkinliklerine dair kısaca bilgiler verilmiştir.

1.Argümantasyon etkinliği; Su döngüsüne ait bu etkinlikte öğrencilere görsel verilmiş ve bu görsel üzerinde doldurulması gereken kısımlar verilmiştir. Görselin yan tarafında ise görsele ait soru yöneltilmiş ve açıklama istenilmiştir.

2. Argümantasyon etkinliği; Karbon döngüsüne ait bu etkinlikte öğrencilere kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi oklarla gösterilen görsel sunulmuştur. Bu görsele ait doğru ve yanlış olan okları seçmeleri istenilmiştir. Seçilen okların neden doğru ya da yanlış olmasına dair argüman oluşturmalarını ve savunmaları istenilmiştir.

3. Argümantasyon etkinliği; oksijen döngüsüne ait bu etkinlikte öğrencilere oksijen döngüsünün aşamalarına ait kavramlar ve kavramlar arası ilişkiyi oklarla ifade eden görsel sunulmuştur. Görseldeki okların hangisinin doğru ya da yanlış olmasına dair argüman oluşturmalarını ve savunmaları istenilmiştir.

4. Argümantasyon etkinliği; Azot döngüsüne ait bu etkinlikte görsel doldurulması gereken ifadelerle birlikte verilmiştir. Şema üzerinde boşluklar tamamlandıktan sonra azot döngüsünün açıklaması ve bu açıklamaya dair sorular yöneltilmiştir. Açıklama yapıldıktan sonra iddia, veri, gerekçe ve desteklerim ifadesi yer alan kısımlarda argüman oluşturmaları ve savunmaları istenilmiştir.

3.6 Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Araştırmada verilerin elde edilmesi amacıyla 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı 2.döneminde 8.. sınıfta öğrenim görmekte olan 62 öğrenciye 5 haftalık süre içerisinde ölçme araçları uygulanmıştır. Ölçme araçları uygulanırken Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusun ait kazanımlar dikkate alınmıştır. Uygulamada ön test- son test olarak başarı testi ve argümantasyon etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmanın amacına yönelik argümantasyon odaklı öğretimin zamana göre dağılımı Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4

Argümantasyon odaklı öğretimin zamana göre dağılımı

Hafta	Ders içeriği
1. Hafta	▪ Öğrencilere 3 haftalık uygulama hakkında bilgilerin aktarılması ▪ Madde döngüleri ve Çevre Sorunları konusuna ait başarı testinin ön-test uygulanması ▪ Toulmin'in argüman modeli ögeleri açıklandı
2. Hafta	▪ Su döngüsü hakkında bilgi verilmesi(Power Point sunum) ▪ Günlük hayatla ilişkilendirilip argüman oluşturmlarına dair ipuçları verilmesi ▪ Argümantasyon etkinlikleri ▪ Karbon döngüsü hakkında bilgi verilmesi(Power Point sunum) ▪ Günlük hayatla ilişkilendirilip argüman oluşturmlarına dair ipuçları verilmesi ▪ Argümantasyon etkinlikleri
3. Hafta	▪ Oksijen döngüsü hakkında bilgi verilmesi(Power Point sunum)

	▪ Günlük hayatla ilişkilendirilip argüman oluşturmlarına dair ipuçları verilmesi ▪ Argümantsyon etkinlikleri ▪ Azot döngüsü hakkında bilgi verilmesi(Power Point sunum) ▪ Günlük hayatla ilişkilendirilip argüman oluşturmlarına dair ipuçları verilmesi ▪ Argümantasyon etkinlikleri
4. Hafta	▪ Küresel ısınma , ozon tabakası, sera etkisi, ve çevre sorunlarına dair bilgiler verilmesi(Power point sunum) ▪ Bu konulara dair öğrencilerden çevrelerinde gözlemledikleri olaylar hakkında tartışa ortamı sağlanması ve bu sorunlara dair alınabilecek önlemler hakkında bilgi alışverişi yapılması
5. Hafta	▪ Argümantasyon odaklı konu anlatımına dair genel değerlendirme ve yorum yapılması ▪ Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusuna ait başarı testinin son-test uygulaması

3.7 Verilerin Analizi

3.7.1 Madde Döngüleri Ve Çevre Sorunları Başarı Testi Analizi

Araştırmanın amacına yönelik ‘ Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme’ yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinin Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları konusu üzerinde akademik başarılarına etkisini gözlemlemek, örneklemden elde edilen verilerin analizini .05 düzeyindeki anlamlılığını belirlemek için SPSS 21.0 programı kullanılmıştır. Araştırmanın analizinde kullanılan teknikler araştırmada oluşturulan dört ayrı alt problemin niteliğine ve niceliğine bakılarak belirlenmiştir. Her alt problem için kullanılan teknikler aşağıda sırayla verilmiştir.

Araştırmada kontrol ve deney gruplarına uygulanan Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları başar testinin ön test-son test analizinde kullanılması gereken en uygun yöntemin belirlenmesi için her iki grubunda normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Normal dağılımı olup olmadığını gözlemlemek için One Sample Kolmogorov Smirnov ve Levene testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerin normal dağılımı ve homojenlikleri dikkate alınılarak parametrik istatistik tekniklerinden biri olan t testinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın ilk haftasında deney ve kontrol grubunun denk olup olmadığını gözlemlemek için başarı testi ön test olarak uygulanmış grupların homojen ve normal dağılım gösterdiği bilindiği üzere parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t-testi hem birinci hem de dördüncü alt problemler için uygulanmıştır. Araştırmanın birinci alt

problemi hem deney hem de kontrol grubu için ön testi ifade ederken dördüncü alt problemi ise aynı şekilde son testi ifade etmektedir.

Araştırmanın bir diğer analizi için kullanılan test ilişkili örneklemler için t-testi'dir. İlişkili örneklemler için t-testi bir grubun iki test uygulaması sonucu aralarında anlamlı fark olup olmadığına karar verebilmek ve yorum yapabilmek için kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci alt problemi ve üçüncü alt problemi deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını içermektedir. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ve istatistiksel anlamda yorum yapabilmek için araştırmada ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır.

3.7.2 Argümantasyon Seviyelerini Belirleme Analizi

Argümantasyon etkinliklerin değerlendirilmesinde Toulmin argüman modelinin veri, iddia, gerekçe, çürütme, destekleyici ögeleri göz önüne alınmıştır. Argümantasyon odaklı Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları etkinliklerinin seviyelerinin belirlenmesinde Toulmin argüman modeli dikkate alınarak (Erduran vd., 2004) tarafından geliştirilen beş argümantasyon seviyesini içeren analitik çerçeve kullanılmıştır. Argümantasyon seviyeleri ve bu seviyelerin içeriğindeki açıklamalar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5

Argümantasyon Seviyelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Analitik Çerçeve

Argümantasyon seviyeleri	Argümantasyon İçeriği
Seviye 1	Basit bir iddia veya bu iddiaya karşıt iddialardan oluşur.
Seviye 2	İddiayla birlikte veriler, gerekçeler ya da destekleyiciler içerir. Bu seviyede herhangi bir çürütme görülmez.
Seviye 3	Bir dizi iddialar ya da karşıt iddialarla veriler, gerekçeler, destekleyicilerden oluşur. Bu seviye zayıf çürütmeler içerir.
Seviye 4	Bir iddia ile birlikte net bir şekilde saptanan çürütmeden oluşur.
Seviye 5	Bir argüman ve birden fazla çürütmeden oluşur.

Not; Tablo örneği Erduran ve diğ., (2004)'in Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse: Science Education, 88, 915-933. Adlı makalesinden alınmıştır.

Argümantasyon odaklı Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları etkinliklerinin uygulama öncesinde Toulmin argüman modeli açılanmıştır. Öğrencilerin yapılan etkinliklerde yazdıkları cümlelere göre argüman seviyeleri belirlenerek dağılımı yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon seviyelerini belirlemek ve argümantasyon seviyelerine ilişkin artış olup olmadığını yorumlamak amacıyla etkinlikler ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön test argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasından önce deney grubunda ilk hafta gerçekleştirilmiştir. Son test ise Madde Döngülerinin her biri ayrıntılı anlatıldıktan, görsel sunum yapıldıktan, günlük hayatla ilişkilendirildikten sonra argümana dair ipuçları ile desteklendikten sonra uygulanmıştır.

Ön test- son test olarak uygulanan argümantasyon etkinliklerin analizinde nitel analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu analiz yayınlanan bir makaleden alınan rubrik doğrultusunda değerlendirme yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin bu rubrikle değerlendirme sonucuna göre alabilecekleri en düşük puan 1, en yüksek puan ise 5 olarak belirlenecektir.

Diğer bir ifade ile nitel verilerin analizinde genel olarak kullanılmakta olan betimsel analizden yaralanılmıştır. Betimsel analizin frekans ve yüzde dağılımlarına da yer verilmiştir. Betimsel analizde önceden belirlenmiş tema ya da çerçeveye göre elde edilen veriler incelenir ve bu çerçeve sınırları içerisinde değerlendirilmesi yapılarak yorumlanmaktadır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu kısımda deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test ve son test başarı testleri ile argümantasyon seviyelerine ait bulgulara ve bu bulgulara dair yorumlara yer verilmiştir.

4.1 Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test Başarı Seviyeleri

Uygulama öncesinde gruplarda yapılacak olan ön test ve son test başarı testinin sonuçlarına göre hangi analiz yönteminin kullanılması gerektiğini belirlemek amacıyla hem deney hem de kontrol grubunda normallik testi yapılmıştır. Normallik testi için One Sample Kolmogorov-Smirnov ve Levene testi uygulanmıştır.

4.1.1 One Sample Kolmogorov Smirnov Testi Sonuçları

Tablo 6

Başarı Testi Puan Ortalamalarının 'One Sample Kolmogorov Smirnov Testi' Sonuçları

	N	$\bar{x}$	Ss	df	en düşük	en yüksek	z	sig
Deney Grubu	36	35.3	7.06	60	30	50	,172	,122*
Kontrol Grubu	26	31.1	7.52	60	20	45	,145	,170*

*p>.05 olduğundan fark anlamsız

Tabloya bakıldığında elde edilen verileri doğrultusunda p değerinin hem deney hem de kontrol grubuna .05'ten büyük olması her iki grubunda ön test başarı testi ortalamalarının normal dağılım gösterdiği yorumlanmaktadır(p>.05). Başka bir ifade ile de z istatistiğinin 1.96'dan küçük çıkması dağılımın normalden aşırı sapma göstermediği şeklinde de yorumlanabilir. Bu elde edilen veri ve yorumlara bakılarak araştırmada kullanılacak analizin parametrik testler ile analiz edilmesi kanısına varılmıştır.

Grupların normallik testinden sonra ön test başarı puanlarının homojen olup olmadığına bakılabilmesi için Levene testi uygulanmıştır. Test sonuçlarının verileri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubunun Ön-Test Başarı Ortalamalarının 'Levene Testi' sonuçları

Levene İstatistiği	df 1	df2	Sig
3.737	1	60	.058*

*p>.05 olduğundan dağılım homojen

Başarı ortalamalarına göre yapılan Levene testinin sonuç verilerine göre her iki grubunda dağılımlarının .05'den(p>.05) büyük olmasından dolayı homojen dağılım olduğu yorumu yapılabilir.

Kontrol ve deney grupları için yapılan Kolmogorov Smirnov testi ve Levene testi sonuçlarına göre her iki grupta da başarı puanlarının normal ve homojen dağılım gösterdiği için veri analizleri için parametrik testlerden t-testinin çeşitleri oluşturulan alt probleme göre uygulanmıştır.

4.2 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi 'deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi madde döngüleri ve çevre sorunları konulu ön test başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?' olarak araştırmanın başında belirlenmişti. Bu belirlenen alt problemin cevabını bulabilmek ve her iki grubun ön test puanlarına bakılarak yorum yapabilmek içim ilişkisiz örneklemler için t-testi uygulanmıştır. Uygulanan t-testi sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına İlişkin 'ilişkisiz Örneklem T-Testi' Sonuçları

	N	$\bar{x}$	Ss	df	t	p
Deney grubu	36	35,28	7,52	51,93	2,184	,724*
Kontrol grubu	26	31,15	7,06	60	2,207	

*p>.05 olduğundan fark anlamsız

Tablodaki verilere göre deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalaması 35,28 iken kontrol grubunun ise 31,15'dir. İlişkisiz örneklem t-testine göre anlamlılık değerinin. 05'ten büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır(p=.724>.25). Elde edilen bu sonuçlara göre

kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmaması durumu 'hem deney hem de kontrol grubunda madde döngüleri ve çevre sorunlarına dair öğrencilerin ön bilgileri eşit düzeydedir.' Şeklinde yorumlanmıştır.

4.3 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Dair Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi 'Deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında madde döngüleri ve çevre sorunları konulu başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?' olarak araştırmanın başında belirlenmişti. Bu belirlenen alt problemin cevabını bulabilmek ve deney grubunun öntest-sontest başarı puanlarına bakılarak yorum yapabilmek için ilişkili örneklemler için t-testi uygulanmıştır. Uygulanan ilişkili örneklemler için t-testinden elde edilen veriler Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

Deney Grubunun Ön test-Son test Başarı Puanlarına İlişkin 'ilişkili Örneklem T-Testi' Sonuçları

		N	$\bar{x}$	Ss	df	t	p
Deney grubu	Ön Test	36	35,28	7,52	35	-14,38	.000*
	Son Test	36	78,61	7,89			

*p<.05 olduğundan fark anlamlı

Tablodaki verilere göre deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalaması 35,28 iken son test başar puan ortalaması ise 78,61 olarak hesaplanmıştır. Ön test ve son test başarı puanları aritmetik ortalaması arasında 4,33 puanlık bir artış söz konusudur. Ön test başarı puanlarının standart sapması 7,06 iken son test başarı puanlarının standart sapması 7,89 olarak bulunmaktadır. Deney grubunun ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyi .05'ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p=.000<.05). Elde edilen bu sonuçlara göre ön test başarı puanları ile son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farkın son test lehine olduğu söylenilebilir.

Bu sonuçlara bakılarak 'Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları' konusunu öğretmede ve öğrencilerde anlamı bir fark oluşturmada olumlu bir etki göstermiştir.

4.4 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Dair Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi 'kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında madde döngüleri ve çevre sorunları konulu başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?' olarak araştırmanın başında belirlenmişti. Bu belirlenen alt problemin cevabını bulabilmek ve kontrol grubunun ön test- son test

başarı puanlarına bakılarak yorum yapabilmek için ilişkili örneklemler için t-testi uygulanmıştır. Uygulanan ilişkili örneklemler için t-testinden elde edilen veriler Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10

Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına İlişkin 'İlişkili Örneklem T-Testi' Sonuçları

		N	$\bar{x}$	Ss	df	t	p
Kontrol grubu	Ön Test	26	31,15	7,06	25	-4,060	.001*
	Son Test	26	67,69	11,6			

*p<.05 olduğundan fark anlamlı

Tablodaki verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalaması 31,15 iken son test başarı puan ortalaması ise 67,69 olarak hesaplanmıştır. Ön test ve son test başarı puanları aritmetik ortalamaları arasında 36,54 puanlık bir artış söz konusudur. Ön test başarı puanlarının standart sapması 7,52 iken son test başar puanların standart sapması 11,6 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ilişkili örneklem t-testine göre anlamlılık düzeyi .05'ten küçük olduğu sonucun ulaşılmıştır(p=.001<.05). Elde edilen bu sonuçlara göre ön test başarı puanı ile son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farkın son test lehine olduğu söylenilebilir. Bu sonuçlara bakılarak kontrol grubunda fen bilimleri dersinde uygulanmış olan öğretim programında öğrencilerde başarılarını arttırmada etkili olmuştur.

4.5 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Dair Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi 'Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrasında madde döngüleri ve çevre sorunları başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?' olarak araştırmanın başında belirlenmişti. Bu belirlenen alt problemin cevabını bulabilmek ve her iki grubun son test puanlarına bakılarak yorum yapabilmek için ilişkisiz örneklemler için t-testi uygulanmıştır. Uygulanan t-testi sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına İlişkin 'İlişkisiz Örneklem T-Testi' Sonuçları

	N	$\bar{x}$	Ss	df	t	p
Deney grubu	36	78,61	7,89	41,23	-4,156	,000*
Kontrol grubu	26	67,69	11,5	60	-4,414	

*p<.05 olduğundan fark anlamlı

Tablodaki verilere bakıldığında deney grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarının 78,61 kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanı ortalamalarının ise 67,69 olduğu görülmektedir. Bu son test başarı puan ortalamalarını kıyasladığımızda deney grubu öğrencilerini başarı ortalamasının kontrol grubu öğrencilerinin başarı puan ortalamasından büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir($p=.000<.05$). Bu durum 'Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını temel alan etkinliklerinin uygulanması 8. Sınıf öğrencilerinin madde döngüleri ve çevre sorunları konusuna dair başarılarını olumlu yönde etkilemiştir.' Şeklinde yorumlanmıştır.

4.6 Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusuna Ait Argümantasyon Seviyelerinin Ait Bulgular ve Yorum

4.6.1 Deney Grubu Öğrencilerinin Su Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri

Deney grubu öğrencilerinin su döngüsüne ait argümantasyon seviyelerindeki artışı gözlemlemek için yapılan ön test- son test'e ait bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar Tablo 12 ve 13'de verilmiştir.

Tablo 12

Deney Grubu Öğrencilerinin Su Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	+	+	+	+	+
Veri	-	-	-	+	-	-
Gerekçe	-	-	-	-	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	1	1	1	2	1	1

Tablo 12 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin su döngüsüne ait ön test sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde beş grubun 1. Argümantasyon seviyesinde kaldığı yalnız bir grubun 2.argümantasyon seviyesine göre yanıtladıkları gözlemlenmiştir.

Tablo 13

Deney Grubu Öğrencilerinin Su Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+	-	-
Gerekçe	+	-	-	-	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	3	2	2	2	1	1

Tablo 13 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin su döngüsüne ait son test sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde grup 5 ve 6'nın yanıtlarında sadece iddia ögesi olduğu için argümantasyon seviyesi 1 olarak, Grup 2,3 ve 4'ün yanıtları hem iddia hem de veri içerdiği için argümantasyon seviyesi 2 ve son olarak grup 1'in yanıtları iddia, veri ve gerekçe içerdiği için argümantasyon seviyesi 3 olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin su döngüne ait etkinliklerde 4. Ve 5. Argümantasyon seviyesine ulaşamama nedenlerinden biri 8. Sınıf öğrencilerine göre daha üst bilişsel bilgiye ulaşamamış olmalarından kaynaklanabileceği olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Tablo 12 ve Tablo 13 karşılaştırıldığında 8. Sınıf deney grubu öğrencilerinin su döngüsü etkinliklerindeki ön test ve son test argümantasyon seviyelerine bakıldığında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Su döngüsüne ait yapılan etkinliklerde grupların son test uygulamasına verdikleri yanıtlara göre bazı argümantasyon seviyelerine dair örnekler aşağıda belirtilmiştir.

Seviye 2

Dünayada su miktarı sabittir (iddia).

Yağmurun yağması su miktarını etkiler (veri).

Buharlaşma sonucu atmosferde bulunan su buharının tekrar yağmur, kar olarak yağması su miktarının sabit kalmasını sağlar (destekleyici).

Seviye 3

Suların bir kısmı yer altında bir kısmı yer üstündedir (iddia).

Buharlaşma, yoğuşma yer altı ve yer üstü sularında eltilidir (veri).

Yer üstünde bulunan sular buharlaşarak atmosfere gider sonrasında yağmur, kar ile yine yer üstü ve yer altı sularını oluşturur (destekleyici).

Yağmur yağsa bile bazı göller kuruyor (zayıf çürütme).

4.6.2 Deney Grubu Öğrencilerinin Karbon Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri

Deney grubu öğrencilerinin karbon döngüsüne ait argümantasyon seviyelerindeki artışı gözlemlemek için yapılan ön test- son test'e ait bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar Tablo 14ve 15'de verilmiştir.

Tablo 14

Deney Grubu Öğrencilerinin Karbon Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	+	+	+	+	+
Veri	-	-	-	+	-	-
Gerekçe	-	-	-	-	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	1	1	1	2	1	1

Tablo 14 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin karbon döngüsüne ait ön test sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde beş grubun 1. Argümantasyon seviyesinde kaldığı yalnız dördüncü grubun 2.argümantasyon seviyesine göre yanıtladıkları gözlemlenmiştir

Tablo 15

Deney Grubu Öğrencilerinin Karbon Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+	-	-
Gerekçe	-	-	-	+	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	2	2	2	3	1	1

Tablo 15 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin son test sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde grup 4'ün yanıtları iddia, veri ve gerekçeden oluştukları için argüman seviyesi 3, diğer grupların yanıtları içinde sadece iddia ve buna bağlı veri içerdiğinde argüman seviyeleri 2 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin karbon döngüne ait etkinliklerde 4. Ve 5. Argümantasyon seviyesine ulaşamama nedenlerinden biri 8. Sınıf öğrencilerine göre daha üst bilişsel bilgiye ulaşamamış olmalarından kaynaklanabileceği olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Tablo 14 ve Tablo 15 karşılaştırıldığında 8. Sınıf deney grubu öğrencilerinin karbon döngüsü etkinliklerindeki ön test ve son test argümantasyon seviyelerine bakıldığında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karbon döngüsüne ait yapılan etkinliklerde grupların verdikleri yanıtlara göre bazı argümantasyon seviyelerine dair örnekler aşağıda belirtilmiştir.

Seviye 2

Karbon besinlerin yapısına katılır(iddia).

Bitkiler fotosentez yapar(veri).

Fotosentez yapan bitkiler insanlar tarafından yenir(gerekçe).

Bitkileri yiyen insanlar bitkilerde bulunan karbon elementi insan vücuduna geçer(destekleyici).

Seviye 3

Karbon vücudumuzda bulunur(iddia)

Fotosentez yapan bitkiler karbonlu bileşikler oluşturur(veri).

Bitkilerden beslenen diğer canlılar karbon elementini vücuduna alır(destekleyici).

Canlılar solunumda karbonlu bileşikleri parçalıyorsa vücudumuzdaki karbon tekrar atmosfere karışır(zayıf çürütme).

4.6.3 Deney Grubu Öğrencilerinin Oksijen Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri

Deney grubu öğrencilerinin oksijen döngüsüne ait argümantasyon seviyelerindeki artışı gözlemlemek için yapılan ön test- son test'e ait bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar Tablo 16 ve Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 16

Deney Grubu Öğrencilerinin Oksijen Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	+	+	+	+	+
Veri	-	-	-	+	-	-
Gerekçe	-	-	-	-	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	1	1	1	2	1	1

Tablo 16 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin ön test sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde beş grubun oksijen döngüsüne ait sadece iddia ögesini oluşturdukları için argüman seviyesi 1, grup 4'ün ise iddialarının yanında veri ile desteklediği için argüman seviyesi 2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 17

Deney Grubu Öğrencilerinin Oksijen Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+	+	+
Gerekçe	-	-	-	+	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	2	2	2	3	2	2

Tablo 17 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin son test sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde grup 4'ün yanıtları iddia, veri ve gerekçeden oluştukları için argüman seviyesi 3, diğer grupların yanıtları içinde sadece iddia ve buna bağlı veri içerdiğinde argüman seviyeleri 2 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin oksijen döngüne ait etkinliklerde 4. Ve 5. Argümantasyon seviyesine ulaşamama nedenlerinden biri 8. Sınıf öğrencilerine göre daha üst bilişsel bilgiye ulaşamamış olmalarından kaynaklanabileceği olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Tablo 16 ve Tablo 17 karşılaştırıldığında 8. Sınıf deney grubu öğrencilerinin oksijen döngüsü etkinliklerindeki ön test ve son test argümantasyon seviyelerine bakıldığında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Oksijen döngüsüne ait yapılan etkinliklerde grupların verdikleri yanıtlara göre bazı argümantasyon seviyelerine dair örnekler aşağıda belirtilmiştir.

Seviye 1 (Grup 1)

Şemadaki IV ve VI numaralı oklar yanlıştır (iddia).

Tüketici canlılar havaya O_2 değil CO_2 verirler (karşıt iddia).

Seviye 2(Grup 5)

Şemadaki I, II, III ve V numaralı oklar doğrudur (iddia).

Üretici canlılar havadaki O_2'i alır ve havaya yine O_2 verirler (veri).

Bitkiler fotosentez yaparak havaya O_2 verir, solunum yaparak O_2 alır (gerekçe).

Tüketici canlılar ve saprofitler fotosentez yapamadıkları için sadece havadan O_2 alırlar (destekleyici).

4.6.4 Deney Grubu Öğrencilerinin Azot Döngüsüne Ait Argümantasyon Seviyeleri

Deney grubu öğrencilerinin azot döngüsüne ait argümantasyon seviyelerindeki artışı gözlemlemek için yapılan ön test- son test'e ait bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar Tablo 18 ve 19'da verilmiştir.

Tablo 18

Deney Grubu Öğrencilerinin Azot Döngüsü Ön Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	-	+	+	-	-
Veri	-	-	-	+	-	-
Gerekçe	-	-	-	-	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	1	-	1	2	-	-

Tablo 18 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin ön test sorularına verdikleri yanıtlar incelediğinde üç grubun sadece iddia ögesinden oluşan argüman yazdıkları için seviyesi 1 olarak belirlenmiştir. Diğer üç grup ise azot döngüsüne dair herhangi bir bilgi ya da fikir beyan etmedikleri için argüman seviyeleri ölçülememiştir.

Tablo 19

Deney Grubu Öğrencilerinin Azot Döngüsü Son Test'e Ait Argümantasyon Seviyeleri

Ögeler	Gruplar					
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
İddia	+	+	+	+	+	+
Veri	+	+	+	+	+	+
Gerekçe	+	+	+	+	-	-
Destekleyici	-	-	-	-	-	-
Çürütme	-	-	-	-	-	-
Seviye	3	3	3	3	2	2

Tablo 19 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinin son test sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde grup beş ve altının iddia ve veri ögesinden oluşan argüman yazdıkları için argüman seviyeleri 2, diğer grupların yazdıkları argümanlar ise iddia, veri bunlara ek destekleyici ve zayıf da olsa çürütme ögesine yer verdikleri için argümantasyon seviyeleri 3 olarak belirlenmiştir.

Azot döngüsü etkinliklerinde genel anlamda öğrencilerin daha rahat bir şekilde 3 seviyede argüman oluşturdukları gözlemlenmiştir. Diğer döngülerde olduğu gibi azot döngüsü etkinliklerinde de 4. Ve 5. Argümantasyon seviyelerine rastlanılmamıştır. Bunun nedeni 8. Sınıf öğrencilerinin daha üst bilişsel düzeyde tartışma ve bu tartışmayı savunacak, savunduğu kavramı karşıt çürütmelerle desteleyecek bilgilere sahip olmamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu düşüncülere ek olarak deney grubu öğrencilerinin azot döngüsüne ait ön test ve son test bulguları incelendiğinde argümantasyon seviyelerinde anlamlı bir artış sağlanmıştır şeklinde yorum yapılabilmektedir.

Azot döngüsüne ait yapılan etkinliklerde grupların verdikleri yanıtlara göre bazı argüman seviye örnekleri aşağıda belirtilmiştir.

Seviye 2

Havada bulunan azotu canlılar kullanamaz(iddia).

Yıldırım, şimşek gibi olayları azotun toprağa geçmesini sağlar(veri).

Baklagillerin kökünde azot bağlayıcı bakteriler bulunur(gerekçe).

Bitki ile beslenen canlılar azotu almış olur(destekleyici).

Seviye 3

Canlılar azotu havadan doğrudan alamaz(iddia).

Yıldırım, şimşek, bakteri havadaki azotu toprakta azotlu bileşiklere çevirir(veri).

Topraktaki azotlu bileşikleri bitkiler alır(gerekçe).

Bitkiyi yiyen insan azotlu bileşiği vücuduna alır(destekleyici).

Bakteriler canlı olduğuna göre canlıların bazıları havadan azotu doğrudan alır(zayıf çürütme).

4.7 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Madde Döngüleri Konulu Etkinliklerinde Oluşturulan Argümantasyon Seviyeleri

Deney grubu öğrencilerinin madde döngüleri konusu ile ilgili yapılan etkinliklerde verdikleri yanıtlara göre 24 argüman oluşturulmuştur. Etkinliklerde yazılan argümantasyon seviyeleri Toulmin modeline göre belirlenmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak çalışma sonucunda yapılan deney grubunun son testine göre yazılan argümanların yüzde ve frekans analizi Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20

ATBÖ Yaklaşımının Deney Grubunun Son Test Etkinliklerinde Oluşturulan Argümantasyon Seviyelerinin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Argümantasyon seviyeleri	Frekans (f)	Yüzde(%)
Seviye 1	2	%8,3
Seviye 2	14	%58,3
Seviye 3	8	%33,3
Seviye 4	-	-
Seviye 5	-	-
Toplam	24	%100

Deney grubunun son test etkinliklerindeki çalışmalarda oluşturulan tüm argümanlar grupça yapılmış ve toplam 24 argüman oluşturulmuştur. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkinliklerinde oluşturulan argümanların %8,3'ü yalnıza iddia ögesinden oluştuğu için argümantasyon seviyesi 1'e kadar ulaşmıştır. 24 argümanın %58,3' ü seviye 2 olarak belirlenmiştir. Seviyesi 2 olan argümanlar iddia veri ve gerekçe ögelerini

içermektedir. Etkinliklerde oluşturulan argümanların 24'ünün %33,3'ünde iddia, veri ve gerekçenin yanında bunlara ek olarak zayıf düzeyde de olsa çürütme ögesi yer aldığından seviye 3'e kadar ulaşmışlardır.

Yapılan tüm etkinliklerden biri olan azot döngüsünde argümantasyon seviyelerinin diğer etkinliklere göre seviye olarak daha yüksek olmasının nedeni deney grubu öğrencilerinin etkinliklerin içeriğini ve nasıl yapılması gerektiği konusunda süreç ilerledikçe daha iyi anlamlandırılabilmesi olarak yorumlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon etkinliklerinde 4. Ve 5. Seviyeye ulaşamamalarının nedenlerinde biri daha üst seviyede bilişsel bilgiye sahip olma, düşünme ve tartışmaya ulaşamamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Madde döngüleri konusunda yapılan tüm etkinliklerde deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testte elde edilen verilere dayanarak argümantasyon seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olduğu ve öğrencilerde bu konuda farkındalık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu kısımda yapılan araştırmadaki her alt problemin bulgularına dair sonuç ve tartışmasına, literatürde yer alan benzer çalışmalara kıyasla değerlendirilmesine ve tüm elde edilen sonuçlara bakılarak gelecek yıllarda yapılabileceği düşünülen argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile ilgili çalışmalara sunulabilecek önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Yapılan bu araştırmada 'ATBÖ yaklaşımının MEB'te uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre 8. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde madde döngüleri ve çevre sorunları konusuna dair akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine ilişkin sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçların doğrultusunda deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi ön test ve son test olarak uygulanırken, argümantasyon seviyelerini ölçmeye dair etkinlikler sadece deney grubuna uygulanmıştır. Deney grubuna uygulanan argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretime göre daha kalıcı ve etkili öğrenme sağladığından mı akademik başarıyı arttırıp arttırmadığı üzerinde araştırma ve analiz yapıldığından önem taşımaktadır. Araştırmanın analizinde ilk dört alt problemin cevabı için nicel analiz yöntemlerinden t-testi kullanılırken, beşinci alt problem olan argümantasyon seviyeleri için nitel analiz yöntemlerinden biri olan betimsel analiz kullanılmıştır. Bu analizlerin sonucunda elde edilen bulgulara dair bilgiler yorumlanmıştır. Her bir alt problemin bulguları ve yorumları değerlendirilerek tüm sonuçlar aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.

5.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi 'Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi madde döngüleri ve çevre sorunları konulu başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?' olarak belirlenmişti. Bu belirlenen alt problem için

ilişkisiz örneklem t-testi kullanılarak analizi yapılmıştır. Yapılan t-testi sonuçları incelendiğinde; deney grubunun ön testinin aritmetik ortalaması 35,3, kontrol grubunun aritmetik ortalaması ise 31,15 şeklinde bulunmuştur ve p anlamlılık değerinin .05'ten büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır(p=.72>.05). Bu sonuç ATBÖ yaklaşımı ile geleneksel öğretimi kıyaslamadan önce her iki grubun akademik başarı testi puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmaması deney ve kontrol grubunun madde döngüleri ve çevre sorunları konusuna dair ön bilgilerinin birbirine seviye bakımından yakın olduğu sonucunu desteklemektedir.

5.1.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi olan 'Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrasında madde döngüleri ve çevre sorunları konulu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak fark var mıdır? İfadesinin yorumlamak için deney grubunun ön test ve son test puanları ilişkili örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Yapılan t-testi analiz doğrultusunda ön testin aritmetik ortalaması 35,28 iken son testin aritmetik ortalaması 78,61 olarak bulunmuştur. Başarı puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 43,33 puanlık bir yükselme olduğu ve p anlamlılık değerinin .05'ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır(p=.000<.05). Bu sonuç ATBÖ yaklaşımına dayalı madde döngüleri ve çevre sorunları konusunun anlatımının deney grubu öğrencileri üzerinde son test lehinde .05 değerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir. Bu durum ATBÖ yaklaşımı ile hazırlanmış konu anlatımının ve yapılan etkinliklerinin madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki akademik başarılarını arttığından olumlu etki oluşturduğu sonucunu meydana getirmiştir.

5.1.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi 'Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrasında madde döngüleri ve çevre sorunları akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?' olarak belirlenmişti. Belirlenen alt problemin sonuçlarını görmek ve yorumlamak için ilişkili örneklem t-testi uygulanarak analizi yapılmıştır. uygulanan t-testi sonuçlarına göre kontrol grubunun ön test başarı puanları ortalaması 31,15 son test puanlarının başarı testi puanlarının ortalaması ise 67,69 olarak bulunmuştur. Başarı puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 36,54 puanlık artış olduğu ve kontrol grubunda p anlamlılık değerinin. 05'ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır(p=.001<.05). anlamlılık değerinin son test lehine olması kontrol grubunda gerçekleştirilen geleneksel öğretimin de madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda akademik başarılarını olumlu etkilediği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Deney grubundaki akademik başarının artışı ile kıyasladığımızda kontrol grubundaki akademik başarının artışı daha alt seviyededir. Bu durum ATBÖ yaklaşımının akademik başarılarındaki artışında daha etkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak 8. Sınıflarda kontrol grubunda öğretimi

gerçekleştirilen geleneksel yaklaşımının akademik başarı üzerinde etkisi ATBÖ yaklaşımına göre daha alt düzeyde kalmıştır.

5.1.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan 'Deney ve kontrol grubunun uygulama sonrasında madde döngüleri ve çevre sorunları başarı testinden aldıkları başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?' ifadesinin sonuçlarını gözlemlemek ve elde edilen sonuçlara göre yorum yapabilmek için ilişkisiz örneklem t-testi analiz uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçları incelendiğinde; deney grubunun son test başarı puan ortalaması 78,61 iken kontrol grubunun son test başarı puan ortalaması 67,69 şeklinde bulunmuştur ve p anlamlılık değerinin .05'ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır($p=.000<.05$). p değerinin .05'ten küçük olması deney ve kontrol grubunun son test başarı puanlarına göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunun göstergesidir. Bu istatistiksel verilere göre sonuç olarak ATBÖ yaklaşımı ile ders anlatımı ve etkinliklerin uygulandığı deney grubunun, geleneksel öğretim ile ders anlatımı yapıldığı kontrol grubuna göre akademik olarak daha başarılı olduğu değerlendirilmesi yapılmıştır.

5.1.5 Madde Döngüleri Etkinliklerindeki Argümantasyon Seviyelerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Yapılan araştırmada deney ve kontrol grubuna madde döngüleri ve çevre sorunlarına dair akademik başarı testinin yanı sıra sadece deney grubuna uygulanan ATBÖ yaklaşımı ile ders anlatımı uygulanmış ve argümantasyon seviyelerini gözlemlemek için çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen etkinliklerde öğrencilerin oluşturdukları argümanlar Toulmin'in argüman modeli dikkate alınarak Erduran ve diğ.,(2004) tarafından oluşturulan seviye belirleme analitik çerçevesi kullanılarak argümantasyon seviyeleri analiz edilmiştir. Birinci seviyedeki argümanlar iddia ögesi ve bu iddiaya karşıt oluşturulan iddiaları içermektedir. İkinci seviyedeki argümanlar oluşturulan iddialara ek olarak, veri ve gerekçe destekleyicilerinden oluşmaktadır. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının madde döngüleri konusu üzerinde oluşturdukları argümanlar incelendiğinde dördüncü ve beşinci seviyede argümanlara rastlanılmamıştır. 8. Sınıfların oluşturdukları argümanlar incelendiğinde iddia, veri, gerekçe ve zayıf da olsa çürütme ögeleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Sürecin sonuna doğru gerçekleştirilen oksijen ve azot döngüsü argüman yazma etkinliklerinde argümantasyon seviyelerinin sürecin başında gerçekleştirilen etkinliklerdeki argümantasyon seviyelerine göre daha üst seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu durum argümantsyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı gerçekleştirilen etkinliklerde süreç ilerledikçe tekniği daha iyi anlamlandırabildikleri ve daha üst seviyede argüman yazabildikleri sonucunu göstermektedir. Tüm etkinliklerin geneline bakıldığında 8. Sınıf öğrencilerinin yazdıları argümanlarda çürütme ögesi oluşturmada zorlandıkları tespit edilmiştir. Nitel analizlerin sonucunda elde edilen bulgular bu tespiti destekler durumdadır.

Araştırmanın başında belirlenen tüm alt problemlerin sonuçlarına bağlı olarak gerçekleştirilen benzer çalışmalar incelendiğinde;

Güler (2016) çalışmasını 3. Sınıf fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasında ATBÖ yaklaşımının fen öğretimi laboratuar uygulamaları 2 dersinde etkinliklerle gerçekleştirip öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini ve bu yaklaşım hakkında görüşlerini incelemiştir. Araştırmasında hem nicel hem de nitel analiz yöntemini içeren karma metot kullanmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunun ön test – son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ve ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. ATBÖ yaklaşımı ile ilgili ulaşılan bu sonuç yürütülen çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Balcı (2015) gerçekleştirdiği çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde argümantasyon temelli bilim öğrenme sürecinin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına, tartışmaya katılma istekleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Akademik başarı testini ön test – son test olarak deney ve kontrol grubuna uygulamıştır. Elde ettiği verilere göre deney grubunun akademik başarılarının, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarına göre anlamlı bir farklılık ile arttığı sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmanın akademik başarı üzerindeki etki ile yürütülen çalışmanın akademik başarı üzerindeki etkisi birbirleri ile örtüşmektedir.

Tola (2016) çalışmasını 6. Sınıf öğrencilerinde madde ve ısı ünitesi üzerinde argümantasyon temelli yaklaşımın; kavramsal anlamalarına, bilimin doğası anlayışlarına ve bilimsel düşünmeye etkisini araştırmıştır. Araştırmada üç farklı alt problem belirlemiştir. Alt problemlerin ilkinde kavramsal anlama puanlarının deney ve kontrol grubundaki farkına bakmıştır. Sonuç olarak her iki grubunda süreç sonunda puanlarında artış olduğunu gözlemlemiştir. Hem deney hem de kontrol grubunda son test puanlarında artış olmasının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmiştir. Diğer bir alt problemde bilimsel düşünmenin deney grubunda artış gösterdiğini, problemlerde argüman oluşturdukları sonucunu ifade etmiştir. Son alt problemde ise bilimin doğası etkinliklerinin son test puanlarına göre deney ve kontrol grubunda anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tüm bu alt problemler incelendiğinde yürütülen çalışma ile deney grubunda argüman oluşturma noktasında benzerlik göstermektedir.

Yalçınkaya (2018) çalışmanın amacını 6. Sınıflarda argümantasyon odaklı fen etkinliklerinin kavramsal anlamalarına, akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini araştırmak olarak belirlemiştir. Belirlenen amaç doğrultusunda dolaşım sistemi konusunda etkinliklere yer vermiştir. Toulmin'in argüman modeline göre farklı argümantasyon etkinlikleri grup çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Etkinlik sonuçlarına göre 6. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerinde artış gözlemlediği ve argümantasyon seviyelerin çoğunlukla ikinci seviyede kaldığı sonucuna ulaşmıştır. Çalışmanın sonuçları yürütülen çalışmanın lehine sonuçlanmıştır.

Yalçın (2019) araştırmasını 9. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının hareket ve kuvvet ünitesindeki akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Belirlediği amaç doğrultusunda

deney ve kontrol grubuna başarı testini ön test – son test olarak uygulamıştır. Ön test bulgularına bakarak deney ve kontrol grubunun fizik dersindeki başarılarının seviye olarak birbirine yakın olduğunu ifade etmiştir. Her iki grup içinde ön test ve uygulama sürecin sonunda gerçekleştirdiği son test başarı puanlarını karşılaştırdığında akademik başarı puanlarının son test lehine olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akademik başarılarının son test lehine olması yürütülen çalışmada da akademik başarılarının son test lehine bulunması ile benzerlik göstermektedir.

Yüksel (2019) doktora tezinde ATBÖ yaklaşımının 9. Sınıflarda biyoloji dersindeki eleştirel düşünme becerilerine, tutumlarına ve akademik başarılarına olan etkisini araştırmıştır. 9. Sınıflardan iki deney ve iki kontrol grubu olmak üzere dört sınıf ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalarda ATBÖ yaklaşımı sadece deney grubuna uygulamış ve sonuç olarak akademik başarılarında artış olduğunu ifade etmiştir. Aynı zamanda deney grubundaki öğrencilerin derse katılım oranında artış olduğu, sınıf içerisinde tartışma ortamının sağlıklı bir şekilde gerçekleştiği, öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunduğunu da gözlemlemiştir. Gözlemlenen bu sonuçlar ile yürütülen çalışmanın deney grubunda gözlemlenen sonuçlar ile örtüşmektedir.

Şekerci (2013) çalışmasında amacını kimya laboratuarı dersinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarında argümantasyon odaklı yaklaşımının kavramsal anlayışlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisini geleneksel yaklaşıma kıyasla yorumlanması olarak belirlemiştir. Çalışmada elde edilen bulgular argümantasyon seviyelerinin genelde seviye 2 olduğu tespit edilmiştir. Kavrama testine göre akademik başarı puanlarının son test lehine olduğu sonucunu bulmuştur. Argümantasyon seviyelerinin genel olarak 2. Seviyede olması ve akademik başarı puanlarının son test lehine olması durumu yürütülen çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Bilgiç (2019) araştırmasında 8. Sınıf öğrencileri ile çalışmasını yürütmüştür. Madde döngüleri kavramlarına sahip oldukları bilgileri ortaya çıkarmak için metafor yöntemini kullanmıştır. Kullandığı yöntem sonucunda öğrencilerin madde döngüleri kavramlarını anladıkları, döngülerin hayatın sürekliliğini sağladığını, hayatımızdaki önemini, yaşam sürecinde yenilenmelere fırsat tanıması konusunda ortaya çıkan bu farkındalıklar yürütülen çalışmada da gözlemlenen farkındalıklar ile benzerlik göstermektedir.

5.2 Öneriler

Bu çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki kalıcı öğrenmeler sağlayarak başarılarını arttırmada ve argüman oluşturmadaki etkinliklerde ATBÖ yaklaşımı temel alınmıştır. Yapılan tüm etkinlikler, sunumlar ve uygulamalar sonucunda 8. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon tekniğinin ne olduğu konusunda bilgilendirildiği ve tekniği anladıkları, madde döngülerinin her biri hakkında doğada sahip olduğu önemin farkında olduğu, küresel boyutta gerçekleşen çevre sorunların karşı farkındalık geliştirdiği ve yaşadıkları çevreyi koruma konusunda sorumluluklarının farkında oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Benzer çalışmalara bakılarak ATBÖ yaklaşımı

öğrencileri ders esnasında aktif hale getirmesine, derse karşı ilgisinin artmasına, akademik başarılarına ve argüman oluşturmalarına olumlu etki sağladığı söylenilebilir.

Araştırmacı tarafından yapılan bu çalışmanın fen bilimleri literatürüne katkı sağlaması açısından öneriler aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.

1-Madde döngülerinin devamlılığı ve çevre sorunları günümüzde ve gelecek yıllarda büyük bir öneme sahip olacağı düşünülmektedir. Bu önemin öğrencilerde bilinçli hale gelebilmesi için önem arz eden konuların eğitimine daha küçük yaşlarda başlanılıp çevreye dair sorumluluklar kazandırılması gerekir.

2-Eğitim ve öğretimin temel amacı öğrencilerin eleştirel, yaratıcı ve tartışmacı düşünme becerilerini geliştirerek derse ve günlük yaşama daha aktif katılımlarını sağlamaktır. Belirtilen bu amaç doğrultusunda ATBÖ yaklaşımının fen bilimleri dersinin diğer konularında ya da farklı disiplin alanlarında öğrencilerin pedagojik seviyeleri dikkate alınarak uygulanması önerilmektedir.

3-Araştırmadaki çalışma grubu 8. Sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Bu çalışmaya benzer çalışmalar ilkokul, ortaokul ve üniversite kademelerindeki derslerde uygulanması gerçekleştirilebilir.

4-ATBÖ yaklaşımı öğretmen adaylarının uygulama sürecinde kullanmalarına olanak sağlayarak tecrübe kazanmalarına destek olunabilir.

5-ATBÖ yaklaşımı gerek yurt içinde gerekse yurt dışında pek çok araştırmada etkililiği konusunda çalışılmıştır. Bu araştırmalarının önemine bağlı olarak üniversitelerde bu yaklaşıma daha fazla önem göstererek öğretmen adaylarının tartışma yöntemindeki becerilerini geliştirmesi desteklenebilir.

6-Fen bilimleri dersi doğanın bütününü kapsayan, yaşadığımız çevre ile iç içe olan, günlük hayatta karşılaşabileceğimiz çoğu olayları içeren konulardan oluşmaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri dersinin konularında öğrencileri daha aktif hale ve keyifli hale getirecek farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılabilir.

7-Fen bilimleri öğretmenlerine farklı öğretim yöntem ve teknikleri uygulamasına yardımcı olacak hizmet içi eğitim verilebilir. Bu şekilde yeni gelişen bilim ve teknoloji alanındaki çalışmaları takip ederek öğretmenin kendisini sürekli geliştirmesine olanak sağlanmış ve daha kaliteli öğretim gerçekleştirilmesi desteklenmiş olur.

8-Bu çalışmada ATBÖ yaklaşımı8. Sınıf öğrencilerinde beş hafta ile sınırlandırılmıştır. Yeni yapılacak çalışmalar daha uzun tutularak gözlemlerin ve sonuçların daha fazla olmasına olanak sağlanabilir.

9-Fen bilimler dersi dışındaki farklı disiplin alanları derslerinde ATBÖ yaklaşımına ait etkinlikler yapılabilir.

10-Fen bilimler dersinde ATBÖ yaklaşımı madde döngüleri ve çevre sorunları konusu ile sınırlandırılmıştır. Fen bilimleri dersinin farklı konularına ATBÖ yaklaşımı etkinlikleri uygulanabilir.

KAYNAKLAR

Akgün, Ş. (2000). *Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Aydın, A (2001). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*. İstanbul: Alfa Yayınları.

Aydoğdu, M (2009). *Fen eğitiminde Çevre.* Ankara: Pozitif Matbaacılık.

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 Aydın.

Binbaşıoğlu, C. (1995). *Eğitim Psikolojisi.* Ankara: Yargıcı.

Bilgiç, Ş. (2019). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Madde Döngüleri Kavramına İlişkin Algılarının Metafor Yoluyla Belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Büyüköztürk, Ş.(2017). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Campbell, A. (2005). Application of ICT and rubrics to the assessment proces where Professional judgemenet is involved: the features of an e-marking tool. Assessment and Evaluation in Higher Education 30(5), 526-537.

Çınar, Ö (2008). *Çevre Kirliliği ve Kontrolü.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, L., & Deniz, M. (2014). Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Argümantasyon Temelli Uygulamalarına Etkinliğinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimi kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları tartışma seviyeleri üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (1998). Estabilishing The Norms Of Scientific Argumentation In Classrooms. *King's College* , 287-312.

Ercan, S. (2009). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı 5e Öğretim Modelinin Madde Döngüleri Konusunun Öğretilmesin Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstiüsü, Ankara.

Erden, M. (2011). *Eğitim Bilimlerine Giriş.* Arkadaş, Ankara.

Erduran,S., Simon, S., ve Osborne, J.(2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education, 88*(6), 915-933.

Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. P. (2007). *Argumentation In Science Education.*

Erten, S, (2005). Okulöncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *HÜ. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28,91-100.

Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi,* 65,2537.

Ertürk, H. (2012). *Çevre Bilimleri.* Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Et, S. (2019). *Sosyobilimsel Mesleklerle Öğrenme Ve Argümantasyon Temelli Bilim Öğrenme Yaklaşımlarının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anlamalarına Etkisi.* Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Fettahlıoğlu, P. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Olarak Argümantasyon İle Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Kullanılması*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Fidan, N. & Erden, M. (1986). *Eğitim Bilimine Giriş*. Ankara: Kadıoğlu Matbaası.

Gökmen, S. (2007). *Genel Ekoloji*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Görmez, K. (2010). *Çevre Sorunları.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

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, Antalya.

Jimenez, M. P., & Rodriguez, A. B. (1999). *"Doing The Lesson" or "Doing Science" Argument In High School Genetics.* Spain: Jhon Wiley&Sons.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Nobel.

Keleş, R. (2013). *100 Soruda Çevre/Çevre Sorunları ve Çevre Politikası.* Alsancak,İzmir: Yakın Kitapevi.

Koca, E. (2019). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Küresel Isınma Hakkındaki Görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Ensititüsü, Kayseri.

Koçak, G. (2019). *Argümantasyon Tabalı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Başarıları Özdüzenleme Derse Katılımı Ve Argüman Oluşturma Becerileri Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri Ve Öğretimi İle İLgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 221-237.

MEB. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (8. Sınıflar)* Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınları

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ortaokul 8. Sınıf).* Ankara: MEB Yayınları.

Müezzinoğlu, A. (2000). *Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları.* İzmir: Dokuz Eylül Yayınları.

Osborne, J., Erduran, S. Ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in scholl science. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(10), 994-1020.

Özey, R. (2009). *Çevre Sorunları.* İstanbul: Aktif Yayınevi.

Simon, S., Erduran, S., Osborne, J., 2006. Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education, 28*(2-3), 235-260.

Sümbüloğlu, K. & Akdağ, B. (2010). *Önemlilik testleri*. Ankara: Hatipoğlu Basım ve Yayın.

Şekerci, A. R. (2013). *Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine Ve Kavramsa Anlayışlarına Etkisi.* Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Şenlen, E. M. (2015). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Orta Öğretim Öğrencilerinin Madde Döngüleri Ve Enerji Dönüşümleri Üzerindeki Başarılarına Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tola, Z. (2016). *Argümantasyon Öğretiminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Madde Ve Isı Ünitesine Yönelik Kavramsal Anlama, Bilimsel Düşünme Ve Bilimin Doğası Anlayışları Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 105.

Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı Sınıf Seviyesinde Argümantasyon Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya, Kavramsal Anlamaya Ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Denizli.

Yalçın, G. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 9. Sınıf Fizik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Motivasyonlarına Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldırım, A. Şimşek H.(2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2008). *Çevre Bilimi Ve Eğitimi.* Ankara: Gündüz Eğitim Ve Yayıncılık.

Yüksel, Y. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Biyoloji Öğretimimin Başarı, Tutum Ve Eleştirel Düşünme Becerisi Üzerine Etkisi.* Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

EKLER

Başarı Testi

1. **Havadaki serbest azotu doğrudan kullanabilen canlı grubu aşağıdakilerden hangisidir?**

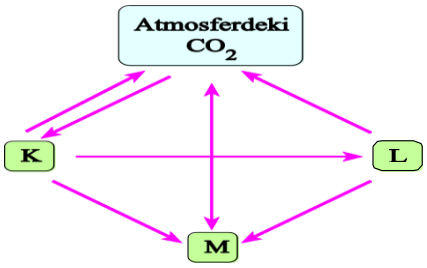
A) Fotosentez yapan bitkiler

B) Kemosentez yapan bakteriler

C) Hetetrof beslenen hayvanlar

D) Baklagil köklerinde yaşayan bakteriler

2. **Doğada gerçekleşen karbon döngüsünde etkili bazı canlıların atmosfer CO_2 üzerine etkileri aşağıda şematize edilmiştir.**



Buna göre şemadaki canlılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>söylenemez</u>?

A) K canlısı kendi besinini üretebilir.

B) L ve M tüketici canlılardır.

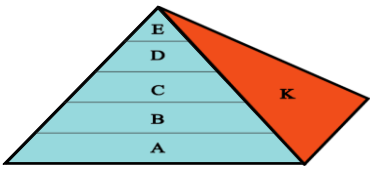
C) L ve M canlıları üretici canlılardır.

D) M ayrıştırıcı bir canlıdır.

3. Aşağıdakilerden hangisi karbon döngüsünde etkili <u>değildir</u>?

A) Yanma
B) Çürüme
C) Solunum
D) Fosforlu kayaçlarda aşın

4.



Enerji piramidi yukarıdaki gibi olan bir ekosistemle ilgili,

A) A canlı grubundan E canlı grubuna doğru biyokütle artar.
B) K enerji piramidindeki her canlı grubundan faydalanabilir.
C) D canlı grubunun dokularında biriktirdiği artık madde oranı B den fazladır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

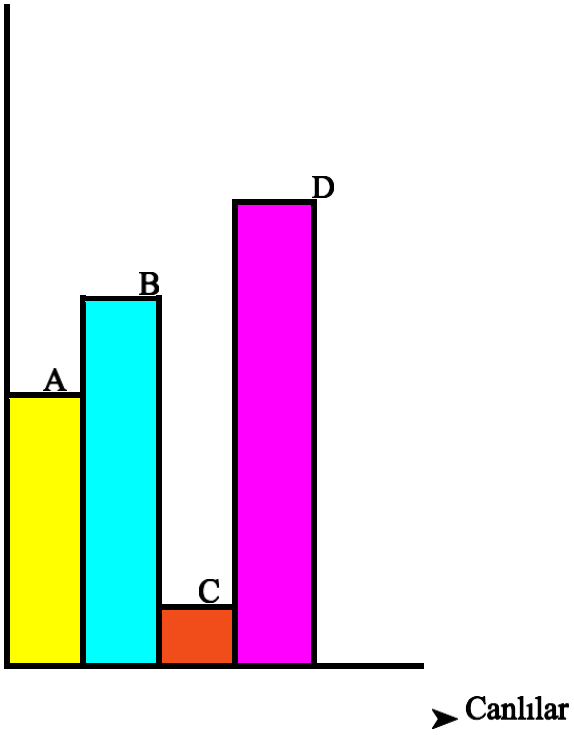
5. Doğada gerçekleşen oksijen döngüsünde,

I. Kemosentetik bakterilerin oksijen kullanması
II. Hayvanların atmosferdeki oksijeni kullanması
III. Yeşil bitkilerin fotosentezle oksijen vermesi
IV. Ayrıştırıcıların atmosfere oksijen vermesi

durumlarından hangileri <u>kesinlikle gerçekleşmez</u>?

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

6. Bir besin zincirini oluşturan canlıların dokularında biriken toksik madde miktarı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafikteki canlılarla ilgili,

V. Toplam biyokütlesi en büyük olan canlı grubu C dir.

VI. B grubundaki canlılar, D grubundaki canlıların besin kaynağıdır.

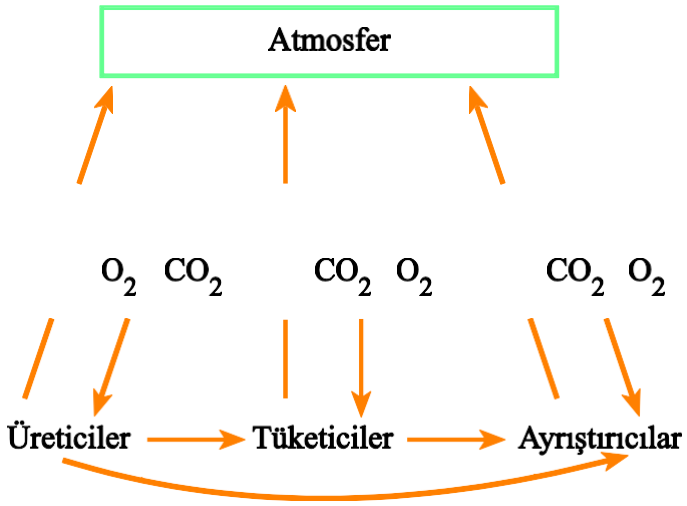
VII. Canlı gruplarının sahip oldukları potansiyel enerji miktarına göre sıralanışı C>A>B>D şeklindedir.

VIII. Son tüketiciler D grubundaki canlılardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7.



Bu şemaya bakılarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

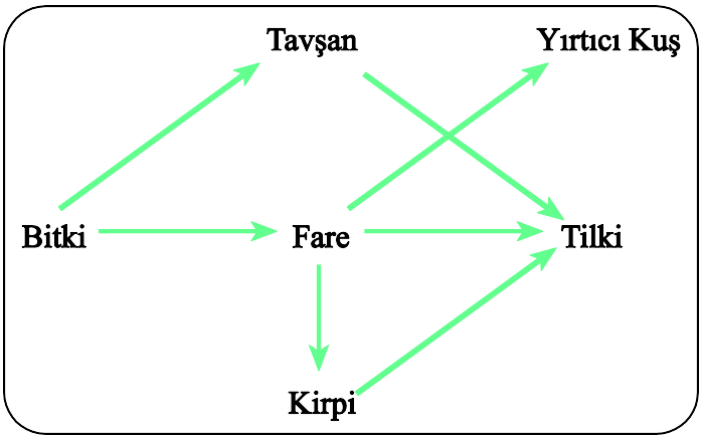
A) Üreticilerin temel enerji kaynağı tüketicilerdir.

B) Tüketiciler ve ayrıştırıcılar atmosferdeki CO_2 miktarı üzerinde aynı benzer yönde etkili olurlar.

C) Ayrıştırıcılar sadece O_2 – CO_2 döngüsünde etkili olmaktadırlar.

D) Bu döngüdeki tüm olaylar gece ve gündüz devam etmektedir.

8.Aşağıdaki şemada bir ekosistemdeki besin ve enerji akışı gösterilmiştir.



Verilen şema ile ilgili,

I. Üreticilerin sayısının azalması durumunda tüketicilerin sayısında da azalma görülür.

II. Fare populasyonunun azalması bitki, tilki ve yırtıcı kuş sayısının azalmasına neden olur.

III. Yırtıcı kuşların sayısının artması bitki sayısının artmasına neden olabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

9.Doğadaki karbon devrinde karbonun hareketine diğerlerine zıt yönde etkili olan olay aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fotosentez B) Solunum C) Yanma D) Çürüme

10.Karbonun atmosfere dönmesinde,

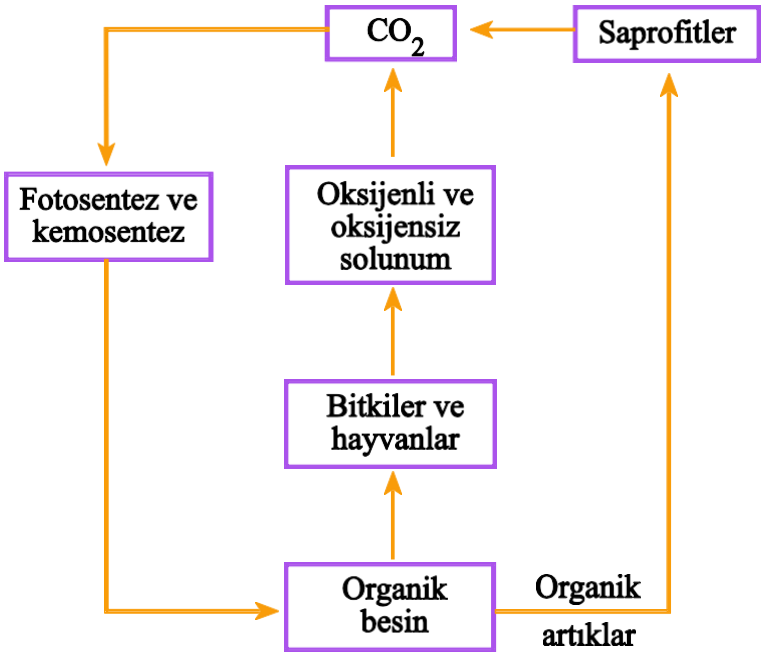
I. Çürükçül bakteriler

II. Yeşil bitkiler

III. Kemosentetik bakteriler

canlılarından hangileri etkili olabilir?

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



11.

Bu şemaya göre karbon döngüsü ile ilgili,

- Organik besinlerin sentezi fotosentez ve kemosentez sonucu gerçekleştirilir.
- Organik besin sentezinde karbon kaynağı olarak sadece CO_2 kullanılır.
- Organik artıklardaki karbon saprofitler tarafından atmosferdeki CO_2 haline dönüştürülür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. Üretici canlıların azalmasına bağlı olarak atmosferdeki CO_2 oranının artışı gerçekleşir, böylelikle CO_2 güneşten gelen ışınların geri yansımasını engelleyerek dünya üzerinde sera etkisi denen bir durum oluşmasına sebep olur.

Buna göre sera etkisi sonucu,

I. Dünya ortalama sıcaklığının artması

II. Yeryüzünde yaşayan hayvan ve bitki türlerinin azalması

III. Nitelikli su kaynaklarının azalması

IV. Azot döngülerinin daha hızlı gerçekleşmesi

durumlarından hangileri gerçekleşebilir?

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

13. Karbon döngüsünde etkili olan bazı olaylar aşağıda verilmiştir.

I. Fotoototrofların fotosentez yapması

II. Canlıların solunum yapması

III. Ayrıştırıcı bakteri faaliyetleri

IV. Kemosentetik bakteri CO_2 özümlemesi gerçekleştirmesi

Buna göre verilen olaylardan hangileri atmosferdeki CO_2 oranını artırabilir?

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

14. I. Azot döngüsü

II. Karbon döngüsü

III. Kükürt döngüsü

IV. Su döngüsü

Yukarıda verilen döngülerin hangilerinde; bozulması neticesinde küresel ısınmanın temel sebebi olan döngü ve bunun sonucu olarak en fazla etkilenen madde döngüsü ikilisi birlikte doğru olarak verilmiştir?

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

15. Aşağıda verilenlerden hangisi su kaynaklarının kirlenmesini önlemede etkili **değildir?**

A) Parçalanması zor kimyasalların kullanımı

B) Fabrikaların yerleşim alanlarının dışına taşınması

C) Zehirli atıkların arıtılması

D) Atıkların su kaynaklarına ulaşmasının engellenmesi

16.Akarsuların, nehirlerin, okyanusların kirlenmesinin **en önemli nedeni** aşağıdakilerden hangisidir?

A) Meydanlardan, tarla alanlarından, caddelerden akan sular

B) Asit yağmurları nedeni ile pH derecesinin düşmesi

C) Açık havada kimyasal madde üretimi

D) Araçlardaki yağ kaçakları

17.Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğini azaltmak için alınan önlemlerden biri **olamaz?**

A) Bacalarda filtre kullanılması

B) Ormanlık alanların arttırılması

C) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması

D) Bitki ve havyan artıklarının yakılması

18. Ozon tabakasının delinmesine **en büyük** etkiyi sağlayan kimyasal madde…….

A) Su buharıdır

B) Karbon dioksittir

C) Kloroflorokarbon gazıdır

D) Kükürt dioksit

19. Topraktaki azot miktarını arttırmak için hangileri olumlu etki yapar?

I. Yıldırım
II. Şimşek
III. Baklagil kökünde yaşayan bakteriler

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

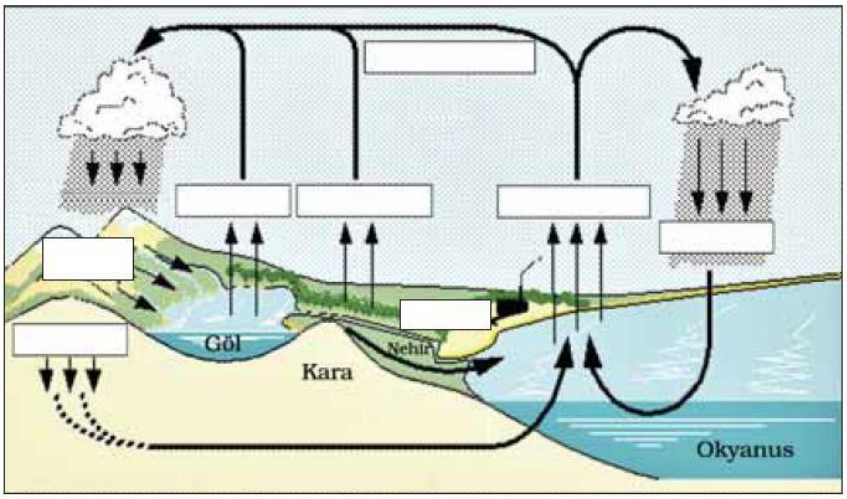
20. Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınma sorununa çözüm yollarından biri olamaz?

A) Yeşil alanların arttırılması
B) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
C) Toplu taşıma kullanımının arttırılması
D) Fosil yakıt tüketiminin arttırılması

ARGÜMANTASYON ETKİNLİKLERİ

SU DÖNGÜSÜ

Etkinlik 1:



1. Aşağıdaki tabloda yer alan terimleri su döngüsü resmi üzerindeki boşluklara yerleştirerek su döngüsünün nasıl çalıştığını açıklayınız.

2. Eğer su döngüsü gerçekleşmeseydi iklimlerde ve yeryüzünde ne gibi değişiklikler meydana gelirdi? Tartışınız.

Açıklama……

……

……

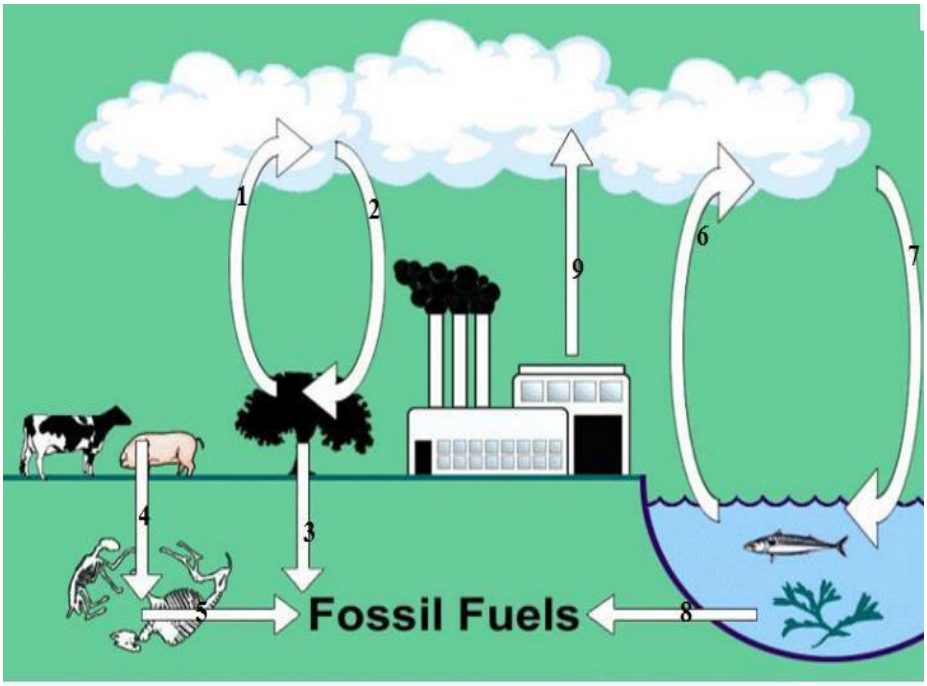
……

……

KARBON DÖNGÜSÜ:

Etkinlik 1:

Aşağıdaki tabloda yer alan oklara göre karbon döngüsünün nasıl çalıştığını açıklayınız.



Karbon döngüsünün basamaklarından birisinin gerçekleşmediğini düşünelim. Bu durumda dünyadaki yaşam nasıl etkilenirdi neden? Gerekçeleri ile belirtiniz.

Karbon döngüsü:

……

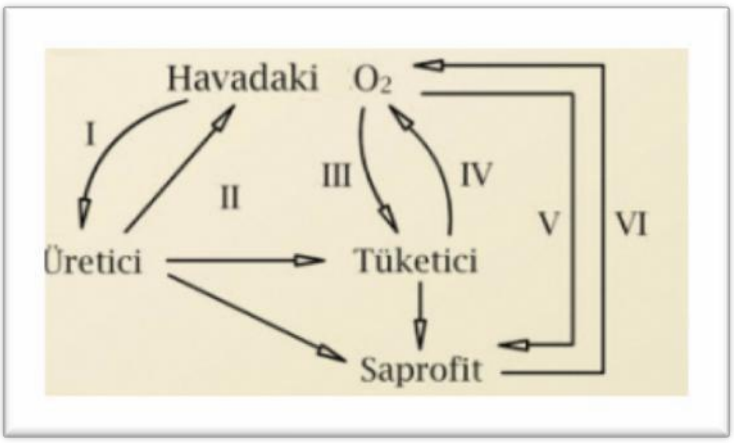
……

……

OKSİJEN DÖNGÜSÜ:

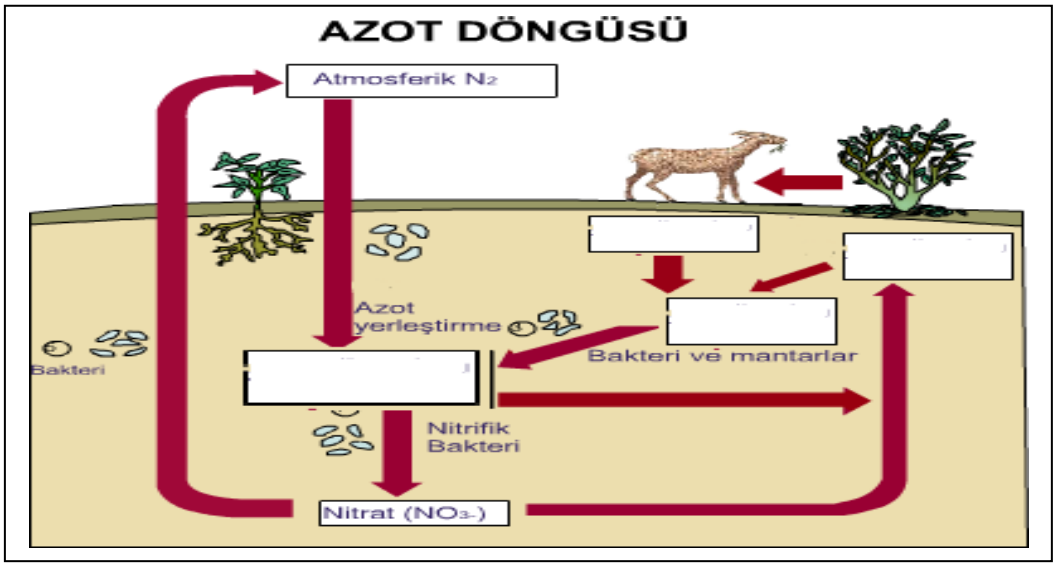
Etkinlik 1:

Mehmet bugün okulda fen bilgisi dersinde oksijen döngüsü konusunu işlemişti. Öğretmeni dersten sonra ödev olarak Mehmetlere oksijen döngüsünün aşamalarını anlatan şema tasarlamalarını istemişti. Bu anlamda derste işlediklerini gözden geçiren Mehmet karbon döngüsü ile ilgili aşağıdaki şemayı hazırladı.



Mehmet'in hazırladığı şemayı inceleyerek Mehmet'in doğru ve yanlışlarını tespit ederek nedenleri ile birlikte aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Oklar	Doğru	Yanlış	Çünkü……..
1			
2			



Azot döngüsü……

……

……

……

……

1. Hayvanlar azot
ihtiyacını nasıl karşılar?

…… İddiam

…… Verim

…… Gerekçem

…… Desteklemelerim



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR