



T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM (FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ) ANABİLİM DALI

**ARGÜMANTASYONA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN DERSE
YÖNELİK TUTUM VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ
ALGISINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

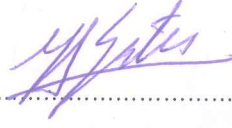
AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 132308412 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Nesibe SEVİNDİK KUYUCU tarafından hazırlanan "ARGÜMANTASYONA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN DERSE YÖNELİK TUTUM VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ALGISINA ETKİSİ " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa CANSIZ

Artvin Çoruh Üniversitesi

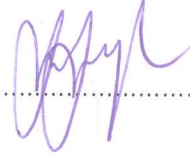
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Safiye ASLAN

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Tez Savunma Tarihi: 23/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.


Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca desteği ile her zaman yanımda olan, motivasyonumu artıran, cesaretlendiren ve değerli fikirleriyle çalışmama yön gösteren, akademik olduğu kadar manevi olarak da desteğini benden esirgemeyen, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ’a,

Çalışma konumu belirleme aşamasında lisansüstü eğitimi ders sürecinde ders aldığım Dr. Öğr. Üyesi Safiye ASLAN Hocama, Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi projeleri düzenleyerek alanında birbirinden değerli hocalarımızla tanışmamı sağlayan, her zaman desteklerini hissettiğim, yıllardır birlikte çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum sayın Prof. Dr. Murat GÜNEL, Dr. Elif ADIBELLİ ŞAHİN, Eğitim Uzmanı Gülşah ÖZKAN İNAL Hocalarıma ve ayrıca tezimin başlangıç aşamasında değerli görüş ve önerileri ile destek olan Dr. Nurcan TEKİN Hocama,

Tez jürimde yer alan ve değerli görüşleriyle tezime katkılar sağlayan tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ, Dr. Öğr. Üyesi Safiye ASLAN ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa CANSIZ Hocalarıma,

Eğitim hayatım boyunca inançlarını, güvenlerini her zaman hissettiğim, desteklerini esirgemeyen, bilgileriyle bana ılık tutan hocalarıma,

Lisans eğitimini beraber tamamlayıp akademik alana birlikte adım atmaya karar verdiğim, birlikte cesaret bulduğum arkadaşlarım M. Doğukan BALÇIN, Özge ER ve Betül TÜRER ÇINAR’a, çalışmamın yazımı aşamasında dil bilgisi açısından yardımlarını esirgemeyen sevgili meslektaşlarım Bayram MEMİŞ, Gülsüm ÜLGER ve Raşit BAYRAM’a,

2017-2018 eğitim-öğretim yılında yapılan bu araştırmanın gerçekleştiği Kayseri/Yahyalı Atatürk Ortaokulu 7.sınıfında öğrenim gören, beni gelecek için umutlandıran sevgili öğrencilerime,

Son olarak hayatım boyunca her zaman beni destekleyen, tüm kararlarımda arkamda olan, mutlu olmam için her şeyin en iyisini yapan, haklarını hiçbir şekilde ödeyemeyeceğim değerli annem ve babama ve beni her zaman anlayışla karşılayan, vazgeçtiğim anlarda beni cesaretlendiren, desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Uzun çalışmalar sonucunda hazırlamış olduğum tezin, akademisyenlere, konu ile ilgilenen kişilere, meslektaşlarıma ve öğrencilere faydalı olmasını dilerim.

Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Problem Durumu	3
1.2 Problem Cümlesi	5
1.3 Araştırma Soruları	5
1.4 Araştırmanın Önemi	6
1.5 Araştırmanın Amacı	8
1.6 Varsayımlar	9
1.8 Tanımlar	10
1.9 Fen Bilimleri Eğitimi	10
1.10 Argüman	14
1.11 Argümantasyon.....	15
1.11.1 Argümantasyon çeşitleri	16
1.11.1.1 Sözel argümantasyon	16
1.11.1.2 Yazılı argümantasyon	16
1.11.1.3 On-line argümantasyon	17
1.11.2 Argümantasyon modelleri	17
1.11.2.1 Toulmin argümantasyon modeli (TAP)	17
1.11.3 Argümantasyon stratejileri	19
1.11.3.1 İfadeler tablosu	20
1.11.3.2 Yarışan teoriler-hikâye.....	20
1.11.3.3 Karikatürlerle yarışan teoriler	20
1.11.3.4 Hikâyelerle yarışan teoriler	20
1.11.3.5 Tahmin et-gözle-açıkla	20
1.11.3.6 Deney raporu	20
1.11.3.7 Bir argüman oluşturma.....	20
1.11.3.8 Kanıtları değerlendirme	20
1.11.3.9 Vee diyagramı	20
1.11.3.10 Büyük düşünce (Big idea)	21
1.12 Fen Eğitimi ve Argümantasyon.....	21
1.13 Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi Yaklaşımı (ATBÖ).....	22
1.14 Sosyobilimsel Konular (SBK)	23
1.14.1 Sosyobilimsel konularda argümantasyon	24
1.15 Problem Çözme Becerileri (PÇB)	25
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	27
2.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	27
2.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	31
3. MATERYAL VE YÖNTEM	37
3.1 Araştırmanın Modeli	37
3.2 Çalışma Grubu.....	38
3.3 Veri Toplama Araçları	39

3.3.1 Problem çözme becerisine yönelik algı ölçeği (PÇBAÖ)	39
3.3.2 Fene yönelik tutum ölçeği (FYTÖ)	40
3.4 Uygulama Basamakları	40
3.4.1 Deney grubunda gerçekleştirilen uygulama süreci.....	41
3.4.1.1 Hazırlık aşaması.....	41
3.4.1.2 Etkinlik aşaması.....	43
3.4.2 Kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulama süreci.....	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	48
4.1. Verilerin Analiz İçin Hazırlanması	48
4.1.1 Kayıp değerler	48
4.2 Normallik	48
4.3 Betimsel ve Çıkarımsal İstatistik Bulguları	50
4.3.1 Betimsel istatistik bulguları	50
4.3.1.1 Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğine ait betimsel istatistik bulgular	50
4.3.1.2 Fene yönelik tutum ölçeğine ait betimsel istatistik bulguları	51
4.3.2 Çıkarımsal istatistik bulgular	52
4.3.2.1 Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğine ait çıkarımsal istatistik bulguları	52
4.3.2.2 Fene yönelik tutum ölçeğine ait çıkarımsal istatistik bulgular	57
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	60
5.1 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Değişkenine Ait Sonuç ve Tartışma.....	60
5.2 Fene Yönelik Tutum Değişkenine Ait Sonuç ve Tartışma.....	64
5.3 Öneriler.....	67
KAYNAKLAR	70
EKLER	82
EK A. İlköğretim öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği	83
EK B. Fene yönelik tutum ölçeği	86
EK C. İzinler.....	87
EK D. Etkinlik planları ve uygulama örnekleri.....	89
ÖZGEÇMİŞ	117

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARGÜMANTASYONA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN DERSE YÖNELİK TUTUM VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ALGISINA ETKİSİ

Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim (Fen Bilgisi Eğitimi) Anabilim Dalı**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Argümantasyona Dayalı Fen öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve fene yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında, Kayseri ili Yahyalı ilçesinde yer alan bir devlet okulunun 7. sınıfının iki ayrı şubesinde öğrenim gören 38 öğrenci oluşturmaktadır. Bu şubelerden 21 kişiden oluşan bir sınıf deney grubu, 17 kişiden oluşan diğer sınıf da kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri mevcut öğretim yaklaşımı ile öğrenim görürken, deney grubu öğrencileri ise Argümantasyona Dayalı Fen Öğretimi (ADFÖ) yaklaşımı ile öğrenim görmüşlerdir. Çalışma ön-test ve son-testlerin uygulanması da dâhil olmak üzere 18 ders saati sürmüştür. Çalışmada deney grubu uygulamaları için, 7. sınıf bahar dönemi sosyobilimsel konuları tercih edilmiştir. Çalışmada “Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” ve “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” nicel verilerin analizi için kullanılmıştır. Çalışmada nonparametrik istatistik tekniklerinden Mann-Whitney-U ilişkisiz örneklemeler ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre, argümantasyon etkinlikleri ile uygulama yapılan deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre problem çözme becerilerine yönelik algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülürken, fene yönelik tutumda anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, argümantasyon, argümantasyona dayalı fen öğretimi, problem çözme becerisi, tutum, sosyobilimsel konular.

Nisan, 2019; 117 sayfa

M.Sc. THESIS

**THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED SCIENCE EDUCATION ON
THE ATTITUDE TOWARDS SCIENCE AND THE PERCEPTION OF
PROBLEM SOLVING SKILLS**

Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Science Education**

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of argumentation based science education on the attitude towards science and the perception of problem solving skills. In the study, convenient sampling method was preferred for determining the study group. The study group of this research is containing 38 students of 7th grade of 2 different groups attending a middle school located in Yahyalı province of the city of Kayseri in 2017-2018 academic year. While one of the group which contains 17 students was picked as experimental group the other group (containing 21 students) was chosen as control group. This study was carried out by using pre-test and post-test group of semi-experimental research method. While the control group students were being applied the current teaching approach, the experimental group students were doing activities based on Argumentation Based Science Teaching (ABST) approach. The study lasted 18 classes including the implementation of pre-tests and post-tests. 7th grade socioscientific subjects of spring semester were preferred in experimental group applications. "The Scale For Problem Solving" and "Attitude Towards Science Scale" were used to analyze the quantitative data in this research. Mann-Whitney-U Unrelated Samples, Shapiro-Wilk and Wilcoxon Signed Rank were applied nonparametrically. According to the results of the research, even though there was a statistical difference between experimental group students who did argumentation based activities and control group students in their problem solving skills, there was not a significant difference on their attitude towards science.

Keywords: Science education, argumentation, argument based science learning, problem solving skills, attitude towards science, socioscientific topics.

April, 2019; 117 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Toulmin argümantasyon modeli	18
---	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Araştırmada kullanılan öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen	38
Çizelge 3.2.	Deney ve Kontrol grubu öğrencileri uygulama süreci.....	41
Çizelge 3.3.	Etkinlik ve Kazanımlar.	46
Çizelge 4.1.	Değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri.	49
Çizelge 4.2.	Gruplara göre PÇBAÖ ve FYTÖ Shapiro-Wilk öntest ve sontest normallik testi sonuçları.	49
Çizelge 4.3.	Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğine ait betimsel değerler.	50
Çizelge 4.4.	Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinin alt boyutlarına ait betimsel değerler.	51
Çizelge 4.5.	Fen Bilimlerine yönelik tutum ölçeğine ait betimsel değerler.	52
Çizelge 4.6.	Gruplara göre PÇBAÖ öntest U-testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.7.	Gruplara göre PÇBAÖ sontest U-testi sonuçları.	53
Çizelge 4.8.	Uygulama öncesi ve sonrası PÇBAÖ puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.9.	Uygulama öncesi ve sonrası PÇBAÖ puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.10.	Gruplara göre PÇBAÖ isteklilik ve kararlılık alt boyutu öntest U-Testi sonucu.....	55
Çizelge 4.11.	Gruplara göre PÇBAÖ isteklilik ve kararlılık alt boyutu sontest U-Testi sonucu.....	55
Çizelge 4.12.	Gruplara göre PÇBAÖ problem çözme becerilerine yönelik algı alt boyutlarının öntest U-testi sonucu.....	56
Çizelge 4.13.	Gruplara göre PÇBAÖ Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Alt Boyutunun Sontest U-testi Sonucu.....	57
Çizelge 4.14.	Gruplara göre FYTÖ öntest U-testi sonuçları.	57
Çizelge 4.15.	Gruplara göre FYTÖ sontest U-testi sonuçları.	58
Çizelge 4.16.	Uygulama öncesi ve sonrası FYTÖ puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi istatistik sonuçları.	59
Çizelge 4.17.	Uygulama öncesi ve sonrası FYTÖ puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	59

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAAS	The American Association for the Advancement of Science
ADFÖ	Argümantasyona Dayalı Fen Öğretimi
ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
F	Frekans
FYTÖ	Fene Yönelik Tutum Ölçeği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Öğrenci Sayısı
NRC	NRC National Research Council
Ort.	Ortalama
p	Anlamlılık Derecesi
PÇB	Problem Çözme Becerisi
PÇBAÖ	Problem Çözme Beceri Algı Ölçeği
PhET	Physics Education Techonoly
S.S	Standart Sapma
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TAP	Toulmin Argümantasyon Modeli
TDK	Türk Dil Kurumu
U	İstatistiksel anlamlılık
$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama
%	Yüzde

1. GİRİŞ

*“Mutluluk ve huzur istiyorsan, inanmayı seç;
Hakikatin öğrencisi olmak istiyorsan, sorgula.”*

F. Nietzsche

İnsan yaşamını devam ettirebilmek ve yaşadığı çevreye uyum sağlayabilmek için sürekli olarak kendisini yenilemelidir. Bundan dolayıdır ki insanoğlu var olduğu andan beri evrende olup biteni anlamaya ve anlamlandırmaya çalışmıştır. İnsanın yaşadığı dünyaya uyum sağlayıp hayatta kalabilme güdüsü, onu evrenin sırrını çözmeye ve doğada gerçekleşen olayları kontrol altına almaya itmiştir. Bundan kaynaklı gözlemlendiği olayların nasıl gerçekleştiğini yorumlamaya ve bu olaylardan bir anlam çıkararak günlük hayatta bu olayı nasıl kullanabileceğine yönelik çalışmalarda bulunmuştur. İnsanlık tarihi incelendiğinde, insanların doğayı anlama, anlamlandırma ya da doğaya egemen olma istekleri için yaptıkları çalışma ve gözlemlerinin tam olarak “bilim” değeri taşıdığı ifade edilemez (Özkara, 2011). Ancak modern bilim anlayışının ve çağdaş uygarlık temellerinin insanın hayatta kalıp doğaya egemen olma istek ve çabası neticesinde atıldığı söylenebilir (Doğan, 2010; İbrahimoglu, 2011; Yıldırım 2009). Bu aşamada geçmiş tarihlerden başlayarak günümüz dünyasına kadar bilimin ve bilimsel bilginin zamanla artarak ilerlediği, teknolojiye bağlı olarak yeniliklerin gerçekleştiği modern bilgi ve teknoloji çağında yaşamını sürdüren insanoğlu, yaşadığı dünyayı anlamak ve anlamlandırmak için her zaman fen eğitimine ihtiyaç duymaktadır (Uluay, 2012). Çünkü olayları araştırıp anlamlandırabilmek ve üretken bireyler yetiştirebilmek için fen bilgisinin şart olduğu bilinmektedir (Kardaş, 2013). Çünkü fen, evreni açıklamaya yarayan en önemli araç olmakla beraber bilim ve teknolojiye gelişmelerin temelini oluşturur. Küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet, bilimsel ve teknolojik gelişmeler geçmişte olduğu gibi gelecekte de hayatımızı etkileyip yön vermeye devam edecektir (Ceylan, 2012). Günümüzde, dünya ile birlikte toplumumuz da hızlı bir değişim sürecine girmiş ve toplumun insanlardan beklentileri de bu değişimle paralel olarak değişiklik göstermiştir (Domaç, 2011).

Bu değişimle beraber bilgi toplumuna göre insanın sahip olması gereken özelliklerde değişim göstermiş ve bu özelliklere göre insanın araştıran, sorgulayan, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, problem çözme becerisine sahip birer birey olması gerektiği

ifade edilmiştir (Küçük-Demir, 2014). Teknolojik gelişmeler fen alanında daha fazla araştırma yapmayı gerektirirken, bilgi bakımından donanımlı, çağın ihtiyaçlarının farkında olan, eleştirebilen, düşünüp sorgulayabilen bireylere ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Doğru vd., 2012). Ancak hızla gelişen teknolojik gelişmelerle beraber ihtiyaç duyulan birey özelliklerinin kazanılması aşamasında olumsuz durumlar da oluşmaktadır. Öğrencilerin bilgi iletişim teknolojileriyle daha uzun zaman geçirip bilgiye çabuk bir şekilde ulaştıkları için “Neden, Niçin?” gibi gerekçe isteyen soruları düşünme eğilimi göstermemekte ve bu nedenle sorgulamadan geçen öğrenme sürecinde de bilgiyi yapılandırma ve kavramlar arası ilişki kurmada zorlanmaktadırlar (Cin, 2013). Öğrencilerin düşünüp sorgulama yetisini sınırlayan bir başka durum ise bilimsel bilginin kesin, net ve değişmez olduğu yanılgısının kazanılmış olmasıdır. Ancak öğrenciye bu düşünce aktarıldığı sürece birey sorgulamaktan aciz bir duruma düşecektir. Kuhn (2008) “bilimsel bilgi onu üreten kişilerin inanç ve tercihlerinden soyutlanamaz.” şeklinde ifade etmiştir. Bu bağlamda bilimin mutlak evrensel doğrularının olduğu ve değiştirilemez olduğu anlayışından; düşünen, araştıran, sorgulayan ve eleştiren bir bakış açısının öğrencilere kazandırılması hedeflenen davranış olmalıdır. Eğitim - öğretim sürecine bakıldığında ise öğretmen merkezli eğitim yapılan sınıflarda bilgi genellikle hazır şekilde sunulur ve öğrenciler sunulan bu bilgileri not alır, sınavlarda da bu notları ezberleyerek çalışır (Choi vd., 2008). Hazır olarak sunulan bilgilerin ezberlenip öğrenilmeye çalışılması kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi engeller. Puvirajah (2007)’ e göre fen konuları hazır olarak öğrencilere verildiği zaman konular anlaşılması güç olarak görülür. Bu sebeplere bağlı olarak değişen gelişen bilgi toplumuna olumlu yönde ayak uydurarak ilerleme sağlamak, bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırmak için eğitim öğretim alanında sürekli düzenleme yapılmaktadır. Bu düzenlemeler yapılırken, fen eğitimi programları bilimsel teori ve iddiaların gerekçelerinin kavranabilmesini sağlayan yaklaşımlar benimsenmeli ve buna dayanarak geliştirilen programlar bilimsel sorgulama ve tartışma dayanaklı olup öğrencilere bilimsel açıklama yapma, bir bilim insanı gibi düşünme imkânı sağlamalıdır (Simon vd., 2006). Bu doğrultuda son yıllarda ülkemizde de öğretim programları yenilenmiştir. Yenilenen fen programının vizyonu “Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin Fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesidir.” olarak güncellenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Ayrıca yeni program sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, sorgulayan,

inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen ve dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır (MEB, 2006). Fen ve teknoloji okuryazarlığı kazanan bir bireyin sahip olması beklenen nihai özellikler, MEB (2005) öğretim programında belirtilmiştir. Bu davranışlar; bireyin araştırma sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri gelişmiş, yaşam boyu öğrenen birey olmaları ve merak duygularını daimi tutmaları için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış geliştirmeleri olarak belirlenmiştir. Fen eğitimcileri fen ve teknoloji okuryazarı olan bireyden beklenen bu amaçlara ulaşabilmek için geleneksel bakış açısından uzaklaşıp çağdaş yaklaşımları eğitime aktarmaya başlamışlardır (Boran, 2014). Öğrencilerin fen okuryazarı birey olabilmeleri için sahip olması gereken becerileri ortaya çıkaran, son yıllarda yaygın olarak kullanılan yaklaşım argümantasyona dayalı fen öğretimi (ADFÖ) yaklaşımıdır (Driver vd., 2000).

1.1 Araştırmanın Problem Durumu

Argümantasyon, fen okuryazarlığı kazandırma aşamasında eğitimin önemli bir bileşenidir (Uluçınar-Sağı ve Kılıç, 2012). MEB (2018)'de revize edilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında derslerin yürütülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Argümantasyonun fen eğitimine dâhil edilmesine yönelik ülkemizde yapılan araştırmaların yanı sıra, yurt dışında yapılan çalışmalarda da birbirine benzer görüşler dile getirilmiştir. İspanya Ulusal İlköğretim programında [MEC] da argümantasyon yaklaşımının bireylere, “karşılaştıkları probleme karşı çözüm önerilerinde bulunup kanıtlardan yararlanabilme, gerçek yaşamla bağlantı kurabilme, çevresinde olan değişiklikleri anlamlandırabilme imkânı sağladığı” belirtilmiştir (MEC, 2007). Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları [NRC], 1996), bilimsel araştırma-sorgulamanın temelini anlama ve araştırma-sorgulamayı hayat boyu devam ettirecek öğrenci yeteneklerinin kazandırılmasını amaçlayarak fen öğrenmenin araştırma-sorgulama temelli bir süreç olduğunu vurgulamıştır. Öğretim programında araştırma-sorgulama süreci ‘keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma’ süreci olarak

ele alınır (MEB, 2018). Kuhn (1992) argümanı, bir öneriye, olaya veya bir probleme karşı bir gerekçelere bağlı iddia geliştirme olarak ifade etmiş ve ortaya atılan bir iddianın kuvvetliliğini anlatmak ve karşı tarafı ikna etmek için kullanılan tek taraflı bir kavram olarak ele almıştır. Argümantasyon ise, argüman oluşturma sürecinde farklı düşünen bireylerin iddialarını öne sürdüğü, problemleri çözmek için çözüm önerileri ortaya koyduğu, çürütücü ve sınırlayıcıların kullanıldığı yaklaşım olarak ifade etmiştir (Kuhn, 1993). Öyle ki argümantasyon, öğrencilerin herhangi bir konuyla veya soruyla ilgili düşüncelerini, düşündüklerini sorgulamalarını ve deliller sunarak fikirlerini ifade etmelerine olanak sağlar. Argümantasyonda, bireyler daha önce zihinlerinde oluşmuş olan düşünceleri sorgular arkadaşlarının düşüncelerini irdeler, kendi düşüncelerini savunmak için bilim insanlarının düşünme sistemlerine uygun olarak destek, gerekçe ve kanıt kullanırlar (Doğru, 2016). Argümantasyona dayalı bilim öğretimi öğrencilere fikirlerini rahat bir şekilde ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri, bilimsel olgulara yönelik zıt düşünce ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanmaktadır (MEB, 2018). Bu model, öğrencilerin merakını daimi kılarak sürece aktif katılım sağlamak ve öğrencinin derinlemesine anlamayı sağlayan açıklamalar oluşturma için onları cesaretlendirmekte, hataları daha detaylı irdelleyerek çözmek için öğrencilere fırsatlar sunmaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008). Aynı zamanda argümantasyon yaklaşımı düşünerek ve yaparak yaşayarak öğrenmeye dayanan, öğrendiklerini gerçek yaşamla bağlantı kurarak günlük hayatına katabilen öğrencilerin ilgi ve merak duygusunu ön planda tutan bir yaklaşımdır (Duban, 2008). ADFÖ yaklaşımında öğrenciler öncelikle var olan bir problem ya da sorunu fark ederek tanımlar bunların üzerine düşünür. Daha sonra bu düşüncelerini sorgulayarak çözüme ulaşmak için etkinlikler planlar, bu etkinlikler sonucu elde ettikleri verileri delillerle destekleyerek ve çeşitli yorumlarla düşüncelerini akranları ile paylaşarak tartışır ve son olarak da elde ettikleri çözümler üzerinde iddialarını değerlendirme gibi süreçlere katılım sağlayarak ilerler (Küçük-Demir, 2014). Ortaya koyulan düşüncenin ya da ürünün geçerliliğinin olması için, argümantasyon sürecinde etkinliklerin öğrencilerin düşünme gücünü zorlayıcı şekilde olması gerekir. Zorluklarla karşılaşma ve sorgulayabilme yetisi motivasyonu yükseltir, öğrencinin özgün düşünce eğilimini artırır ve süreçte öğrenci başarmayı ve buna bağlı olarak nasıl öğrenmesi gerektiğini öğrenir (Powers, 2008). Bu süreçleri verimli bir şekilde yürütüp başarı duygusunu

yaşayan öğrenci derse karşı olumlu bir tutum kazanır. Derse karşı kazanılan bu tutum ders başarısını olumlu yönde etkiler. Bir başka açıdan argümantasyon yaklaşımının derslerde kullanılması öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektedir (Nussbaum, 2002). Toplumsal konu olarak kabul edilen sosyobilimsel konularda ise bireylerin üst düzey düşünebilmesi karar vermesi kolay değildir (Sevgi, 2016). Argümantasyon yaklaşımının, sosyobilimsel konularda öğrencilerin düşünme yeteneğini artırılabilirliği ve toplumsal konularda argüman oluşturma aşamasında daha etkili ve özgün deliller elde ederek, bağımsız karar verebilme yeteneklerinin geliştirilmesinde oldukça etkili olduğu belirtilmiştir (Nussbaum, 2002). Buna dayanarak argümantasyonun sosyobilimsel konularda etkili olarak kullanılabileceği söylenebilir. Sosyobilimsel konuların öğretimi karmaşık, sonuca bağlanmamış ucu açık ve tartışılabilir olan problemlerin üstesinden gelerek çözüme ulaşmayı gerektirir (Tonus, 2012). Bu durum bilimsel ve sosyobilimsel konularda problem çözme becerisinin önemi ortaya çıkarmıştır. Lee (2010) problem çözme sürecini; bilimsel tartışma, açıklama, değerlendirme gibi karmaşık bilişsel süreç olarak ifade ederken aynı zamanda problem çözme sürecinde öğrencilerin bilgilerini yapılandırdığı, kendilerine özgün düzeylerine uygun problem çözme etkinliklerinin yer aldığını belirtir. Problem çözme etkinliklerinin özelliklerine bağlı olarak problemin doğasına ve problemle ilgilenen kişiye göre farklı problem çözme yaklaşımları bulunmaktadır (İnel-Ekici ve Balım, 2013).

1.2 Problem Cümlesi

Bu çalışmanın problem cümlesini “argümantasyona dayalı fen öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik algıları ile fene yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?” sorusu oluşturmaktadır.

1.3 Araştırma Soruları

Problem durumundan hareketle aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. Kontrol ve deney gruplarının problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği (PÇBAÖ) ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol ve deney gruplarının PÇBAÖ son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3. Mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test PÇBAÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Argümantasyon etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test PÇBAÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Kontrol ve deney gruplarının PÇBAÖ alt boyutları ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Kontrol ve deney gruplarının PÇBAÖ alt boyutları son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
7. Kontrol ve deney gruplarının fene yönelik tutum ölçeği (FYTÖ) ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Kontrol ve deney gruplarının FYTÖ son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
9. Mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test FYTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
10. Argümantasyon etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test FYTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.4 Araştırmanın Önemi

Günümüzde toplumsal konulara ve çevrede meydana gelen değişimlere duyarlı, karşılaştığı bir probleme karşı çözüm yolu bulup düşüncelerini aktarabilen, gelişen ve değişen teknolojiyi etkili ve verimli kullanarak geçerli bilgiye doğru şekilde ulaşabilen, edindiği bilgileri günlük hayatına aktararak kullanabilen bilimsel okuryazar bireylere ihtiyaç vardır (Yaşar, 2009). Bilimsel okur-yazar bireylerin yetiştirilmesi günümüzde fen eğitiminin en önemli amaçlarından birini oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda bireylerin kazandırılması beklenen özellikler arasında, karşılaştıkları bir probleme veya içinde bulundukları herhangi bir duruma uygun fikirler üretmeleri, düşüncelerini karşıt düşüncelerle karşılaştırmaları, gerektiğinde başka düşüncelere zıt düşünce ile itiraz etmeleri ve sonunda da bir karara varmaları olarak gösterilebilir (Deveci, 2009). Kardaş (2013) 21. yüzyıl becerileri olarak karşımıza çıkan bireylerin özelliklerini olay ve olguları anlamaya yönelik doğru akıl yürüten, karmaşık birçok seçenek arasından uygun seçeneği seçen ve kararlar veren, farklı bakış açılarını netleştirmeye ve daha etkili çözümler üretmeye yönelik sorular belirleyebilen bireyler olarak tanımlamıştır. Aynı zamanda bireylerin problem çözmek ve soruları yanıtlamak üzere bilgiyi sınırlandırması,

özömlemesi ve birleştirmesi de bilimsel okuryazar bireyin sahip olması gereken beceriler arasında yer almaktadır (Kardaş, 2013). Bilimsel okur-yazarlık için gerekli olan bu yetenekler ADFÖ yaklaşımını işaret etmekte ve eēitim çevrelerince argümantasyon sürecine katılma ve argüman üretme yeteneēi bilimsel okur-yazarlığın bir belirleyicisi olarak görölmektedir (Driver vd., 2000). Aslında argümantasyon bir öēretim yaklaşımı olmasının yanı sıra insanların günlük yaşamlarında, farkında olarak veya olmayarak bulundukları ortamlarda kullandıkları bir araçtır. İnsanlar günlük yaşamlarında sıklıkla argüman üretir veya karşı bir kişiden argüman dinleyerek deēerlendirir ve bu süreçte argümantasyon becerilerini kullanır (Zohar ve Nemet, 2002). Argümantasyon becerilerinin bireye kazandırılması ve bu sürecin bilinçli olarak gerçekleştirilmesi okullarda kazandırılması gereken bir durumdur. Okul ortamlarında öēretmenler, bilimsel bilginin doēasını öēreterek, öērencilerin problem çözme becerilerini geliştirme, bilimsel süreç becerilerini kavratma, öērencileri derse motive etme amacı besleyerek öērencilerin daha başarılı olmaları beklenmektedirler (Öztürk, 2013). Ancak dünyada yapılan çalışmalar öērencilerin argümantasyon becerisinin düşük olduēunu ve okullarda bu becerinin gelişimine yeterince önem verilmediēini ve bu alanda yeteri kadar etkinlik tasarlanmadıēını ortaya koymaktadır (Weinstock vd., 2006). Fen sınıflarında argümantasyon uygulamalarına yer verilememesinde; öēretmenlerin ADFÖ yaklaşımı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaması, öērencilerin tartışmaya katılımını saēlamada ve araştırmaya yönlendirici sorular sormada yetersiz kalması ve tartışmayı yürütmede zorluk çekmesi başlıca nedenler arasında sayılabilir (Driver vd., 2000). Bu bakımdan bu araştırma, fen öēretimi sürecinde öēretmenlere bilimsel tartışmayı yönetme ve tartışmayı sürdürme becerileri açısından örnek olacaktır. Bu çalışmada yer alan argümantasyon odaklı çalışma yaprakları ve öēretmen ders planlarının bulunması da öēretmenlere bilimsel tartışma ile yürütecekleri derslerde onlara yarar saēlaması ve aynı zamanda sınıf içi uygulamalarda rehberlik etmesi açısından önemlidir. Böylece 2018 yılından açıkça belirtilen ve sıklıkla kullanılması önerilen argümantasyon yaklaşım modelleri öēretmenlerin sınıf içi uygulamalarına da örnek teşkil edecektir.

Argümantasyonun eēitimde kullanılması çok uzun bir geçmişe sahip olmamasına raēmen eēitime olan katkısı yapılan çalışmalarla açıkça ortaya çıkmıştır. Alan yazın incelendiēinde bilimsel tartışmanın eēitimde özellikle fen eēitiminde önemli bir yere

sahip olduğu açıkça gör÷lmektedir (Altun, 2010). Ulusal alanyazın incelendiğinde ise yurt dışına göre Argümantasyona dayalı çalışmaların sınırlı sayıda olduğu gör÷lmektedir (Akar vd., 2007; Ceylan 2010; Erkol vd., 2008; Erkol, vd., 2010a; Erkol vd., 2010b; Kabataş, vd., 2008; Kabataş vd., 2009). Aynı zamanda yapılan çalışmalara bakıldığında ADFÖ yönelik çalışmalar sürdür÷lmekte ancak bu alanda uygulamalı araştırmalara az rastlanmaktadır. Bu sebeple yapılan bu çalışma, fen bilimleri eğitiminde ADFÖ yaklaşımında uygulamalı literatür araştırmalarına katkıda bulunacağı için önem arz etmektedir.

Günümüzde hayatın her alanında problem çözme becerisi ve karar verme yetenekleri gelişmiş bireylere ihtiyaç vardır (Kardaş, 2013). İnsanın karşısına hayatın her aşamasında problemler çıkmaktadır. Önemli olan bu problemlere karşı çözüm önerileri bularak alternatif yolları denemek ve sonunda karara ulaşmaktır. Bu bakımdan bu çalışmada argümantasyonun problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerine etkisinin araştırılması ile öğrencilerde problem çözmeye karşı farkındalık uyandırması açısından önemlidir.

Bu çalışmanın bir başka önemli noktası ise uygulama aşamasında ön hazırlık çalışması olarak “Kimya” konusu seçilirken, asıl uygulama olarak “sosyobilimsel konuların” tercih edilmesi ile birlikte ADFÖ yaklaşımının hem sosyobilimsel konular gibi tartışmaya açık olan konularda hem de bir alana özgü bir konuda uygulanabilme durumunu göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

1.5 Araştırmanın Amacı

Fen bilimleri dersi öğretim programı'nda problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında derslerin yürüt÷lmesi öngör÷lmüştür (MEB, 2018). Fen bilimleri öğretimi programında yer alan bu ifadeden yola çıkarak mevcut öğretim programının gerektirdiğı üzere argümantasyona dayalı etkinlikler ve ders planları geliştirilmiş olup çalışma bu plana göre tamamlanmıştır. Buna göre bu çalışmanın amacı; “argümantasyona dayalı fen öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları ile fene yönelik tutumlarına etkisini incelemektir.” Ayrıca argümantasyon yaklaşımının uygulanmasıyla öğrencilere; karşılaştıkları durumları gözlemleyen, bilim insanları gibi düşünen, araştıran-sorgulayan, hipotezler oluşturabilen, öğretmeni ve

akranlarıyla tartışan, düşünme becerileri gelişmiş bireyler olarak yetiştirilmesi araştırmanın nihai amaçları arasındadır.

1.6 Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları aşağıda belirtilmiştir:

Argümantasyona dayalı etkinlikleri uygulayan öğretmenin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olduğu,

Araştırmacıların ve katılımcıların araştırma süresince tarafsız olduğu,

Çalışma süresince araştırmacının önyargıyla hareket etmediği,

Kontrol ve deney grubundaki kişiler uygulamaya içtenlikle katıldığı,

Araştırmada yer alan öğrencilerin ölçme araçlarını samimi, objektif ve yansız bir şekilde cevapladıkları,

İstenmedik değişkenlerin deney ve kontrol grubunu eşit ölçüde etkilediği,

Deneysel gruptaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrenciler arasında her hangi bir etkileşim olmadığı,

Araştırmada zaman yeterli düzeyde kullanılarak bağımlı değişkenlerde meydana gelebilecek istenmedik değişikliklere olabildiğince izin verilmediği,

Uygulama öncesi ve sonrası aynı ölçme araçları kullanılarak yapılan karşılaştırmaların daha anlamlı olduğu varsayılmıştır.

1.7 Sınırlılıklar

Araştırma sonucu elde edilecek bulgular, aşağıdaki sınırlılıklara göre geçerli olmaktadır:

Yapılan araştırmanın çalışma grubu, 2017-2018 eğitim/öğretim yılında Kayseri ili Yahyalı ilçesinin bir ortaokulunun 7. Sınıfta öğrenim gören 38 öğrenci ile sınırlıdır.

Yapılan çalışma deneme sınav sonuçlarına göre akademik başarı durumları birbirine yakın olan 21 kişilik deney ve 17 kişilik kontrol grubu olmak üzere iki grup öğrenci ile sınırlandırılmıştır.

Araştırma süresi 2017-2018 öğretim yılında 18 ders saati ile sınırlıdır.

Araştırmada elde edilen bulgular ve yorumlar PÇBAÖ ve FYTÖ’nde bulunan ölçek maddelerine verilen cevaplar ile sınırlıdır.

Araştırma, ön hazırlık çalışması olarak karışımlar, asıl uygulama olarak ise bahar dönemi sosyobilimsel konuları ile sınırlandırılmıştır.

1.8 Tanımlar

Argüman: Argüman kelimesi Türk Dil Kurumu sözlüğünde; “kanıt, tez, iddia, sav” anlamlarına gelmektedir (TDK, 2006).

Argümantasyon: Bir düşüncenin haklı yönlerini göstermede ve düşüncelerini kanıtlamada kullanılan sosyal ve sözel bir aktivitedir (Van Eemeren, 1995).

Argümantasyon yaklaşımı: Bir olay ya da olgulara karşı iddialar üretme, iddialarını destekleme, iddialarını kanıtlama ve değerlendirilmesi için kullanılan bir yaklaşımdır (Çepni vd., 2016).

Problem Çözme: Bireyin yaşamı süresince elde ettiği bilgi ve becerileri kullanarak bilinmeyen durumlara karşı bilinmeyene ulaşma yollarıdır (Yeşilova, 2013).

Problem çözme becerisi: “Belli problem durumu ile başa çıkmak için etkili çözüm yolları seçme ve kullanma becerisidir” (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

1.9 Fen Bilimleri Eğitimi

Bilinci donanmış biri her zaman daha etkili ve güçlü olur. Bu sebeple insanoğlu varlığının başlangıcından günümüze kadar çevresinde olup biteni anlamaya, tanımaya, onun gizemini çözmeye ve tabiatının gücünü denetim altına almaya çalışmıştır (Aydoğdu, 2015). Merak duygusu; bilme isteğiyle beraber daha rahat, daha güçlü, daha sağlıklı yaşama güdüsü insanların, çevresini, olayları, olguları, nesneleri araştırma ve incelemeye itmiştir. Bu itici güç, doğanın anlaşılmasında en güvenilir, mantıksal ve nicel bakımdan değerlendirilebilme yolu sağlayan bilimsel araştırmanın ve onun sonucunda da bilimin doğmasına ve gelişmesine yol açmıştır (Bermek, 2002). Üzerinde tam olarak bir fikir birliğine varılamasa da Bilim, TDK, (2014) tarafından: “Evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli

bilgi, ilim” olarak tanımlanmıştır. Bilim ilerleyen süreç esnasında bilginin çoğaltılmasıyla sınıflandırılma ihtiyacı duymuş ve bu nedenle farklı dallara ayrılmıştır. Bu dallardan bir tanesi de Fen Bilimleridir.

Fen bilimleri insanın, canlı olarak öncelikle kendisini daha sonra doğal çevresini keşfetmeye yönelik yaptığı çalışmalarının ürünü olarak ortaya çıkmış ve gelişimini sürdürmüştür (Kaptan, 1998). Gelişmeler yavaş fakat sürekli ilerleyen aşamalı bir yol çizmektedir. Binlerce yıldır süre gelen bu süreç esnasında diğer bilimlerde olduğu gibi fen bilimleri de kendi nitelik ve standartlarını oluşturmuştur. Çocuklar doğaları gereği meraklıdırlar. Keşfetme arzusu ile dünyaya geldiği zamandan itibaren kendini her gün dünya hakkında kendini çevreleyen soruların içinde bulur (Gönen ve Uyar-Dalkılıç, 2003). Doğada her olay fen bilimlerinin bir konusunu oluşturduğu için yaşamın önemli bir parçası olup hayatın içinde en temel bilgilerden en karmaşık bilgilere kadar her aşamada bulunur. Çocuğun fen bilimlerine olan ilgisi bireysel farklılığa bağlı olarak gelişim düzeyine göre tüm yaşamı boyunca devam eder. Yani fen eğitimi insanın doğumu ile başlayıp tüm yaşamı boyunca devam eden bir süreç olarak algılanabilir (Aktaş-Arnas vd., 2014). Birey; yaşadığı dünyayı, çevrenin korunmasını, kendi organizmasının işleyişini ve yapısını, sağlıklı yaşam koşullarını fen eğitimi aracılığı ile öğrenir (Durdu, 2010). Fen eğitimi ile kişilerin hem günlük hayatta daha düzenli yaşayabilmek için kullanabilecekleri bilgileri elde etmeleri hem de temel düzeyde bilimsel bilgi elde etme ve elde ettikleri bilgileri daha doğru kullanma becerileri geliştirmeleri sağlanır (Aydoğdu, 2015). Bundan dolayıdır ki fen sadece çevre ile etkileşimden elde edilen bilgi olmayıp aynı zamanda araştırma, yaratma, deneysel veriler elde etme ve keşfetme sürecidir (Durdu, 2010). Fen eğitimi, insan, bilim ve teknoloji arasındaki etkileşimin ortak paydaşını olarak tanımlanabilir (Andaç, 2003). Değişen ve gelişen bilim anlayışında bilim ve teknoloji birbirini tamamlayan iki farklı disiplin olup bu durum insan faktörü etkisi ile hayata aktarılmaktadır. Bu döngüyü etkileyen en önemli faktör ise fen okuryazarlığıdır.

Fen bilimleri okuryazarlığı, bireylerin araştırma ve sorgulama becerisi, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin ortak bir alanıdır (Keser, 2012). Bu özellikleri kazanan bireyler problemler

karşısında akılcı çözüm yolları ortaya koyabilirler. İhtiyaç duydukları verilere daha hızlı ve daha doğru ulaşabilir, kullanılabilecek yeni bilgiler ortaya atabilir, modern teknolojileri verimli ve etkili şekilde kullanabilir, bunlarla birlikte yeni modern teknolojiler ve yeni fikirler geliştirebilirler (Aydoğdu, 2015). Fen ve teknoloji okuryazarlığı özelliği kazanmış olan bireyler, bilgiye ulaşmada ve bilgiyi kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili durumlar hakkında karşılaşılabilecekleri olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir (MEB, 2006). Bu sebeplerden dolayı, fen eğitiminin temel amacı, kişinin günlük hayatta karşılaşılabileceği bir problemi tanımlaması, gözlem yapması, hipotezler kurması, deney yaparak veriler elde edip sonuçlar çıkarması, analiz etmesi, genellemeler yaparak elde ettiği bilgi ve becerileri uygulaması olarak belirtilebilir (Ergin ve Aktamış, 2006). Bu nedenle bu bilgi ve becerilerin kazandırılması için öğretmenler feni öğretirken; olayları araştırma, fikirleri inceleme, yararlı ve üretken sorular sorabilme, içinde bulundukları doğal çevre ile beraber teknolojik dünya ile ilgili açıklamalar geliştirebilmeyi sağlamalıdır. Aynı zamanda öğretmen bu becerilerde deneyimler kazanma, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini açıklayabilme gibi konularda öğrencilere rehber olmalıdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Böylece birey değişen ve gelişen yaşam boyutlarına daha kolay adapte olup kendisine ve topluma karşı yapma yükümlülüğü bulunan görevleri yerine getirirken daha bilgili, cesaretli ve doğru adımlarla ilerleyen bir tutum sergileyecek boyuta ulaşır. Bu durumda fen eğitiminin hem toplum hem de bireyler için önem arz ettiği ortaya çıkmaktadır. Bu sebepten dolayı fen eğitimi üzerine yapılan çalışmaların çeşitliliği artmış ve bu çalışmalar ışığı altında fen öğretim programının vizyonunda değişimler gerçekleşmeye başlamıştır. Çağdaş fen müfredatına bakıldığında fen okur-yazarı olma becerisinin vazgeçilmez bir amaç olduğu vurgulanmaktadır (The American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993). Benzer şekilde MEB (2013) yaptığı değişiklikte de programın vizyonunu “tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak belirlemiş, fen okuryazarı bireyleri araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireyler olarak tanımlamıştır. Bu becerilerin bireylere

kazandırılmasının temelinde düşünme becerisi gelişmiş, olayları ve olguları araştıran-sorgulayan bireyler yetiştirmek esastır. Bu becerilere sahip bireyler yetiştirebilmenin temeli aslında düşünme becerileri gelişmiş, araştıran ve sorgulayan bir birey olabilme yeteneğine bağlı olarak gelişir. Bu aşamada öğretmenlere düşen görev, temel eğitimden başlayan formal öğrenme sürecinde çocuklarda merak duygusu geliştirmeyi, öğrenmeyi ve düşünmeyi bir ihtiyaç haline getirmeyi amaç edindirmek olmalıdır. MEB (2018) öğretim programındaki son değişikliklere göre: Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebildiği, düşüncelerini destekler nitelikte veriler elde edip verilerini savunabildiği ve buna karşılık kendi fikirlerine zıt olan iddiaları çürütmek için karşıt argümanlar geliştirebildiği, bilimsel olgulara yönelik yararlı-zararlı ilişkisi kurabildiği ve bu ilişki üzerine tartışabildiği bir sınıf ortamı oluşturulmalıdır. Oluşturulan bu atmosfer okulda öğrenilenler ile gerçek yaşam arasında bağlantı kurulmasında rol oynamakta ve fene yönelik anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır (Ercan, 2014). Geleneksel öğretim programları bazı yönleriyle fen eğitiminin amaçlarını karşılamak için yeterli değildir. Bu nedenle özellikle son yıllarda fen eğitiminin önemi üzerinde durulmaya ve yeni yöntem ve teknikler, stratejiler, yaklaşımlar uygulayarak öğrenme ortamlarının iyileştirilmesi amacıyla fen öğretim programlarında kullanılmaya başlanmıştır. Fen eğitimi ile öğrencilere kazandırılması hedeflenen yeterlikler fen eğitiminin hangi bağlamda ele alınması gerektiği hakkında da eğitimcilere yol göstericidir (Ercan, 2014). Söz konusu araştırmalar fen öğretim programını; öğretmen, öğrenci ve veli bileşenlerini göz önüne alarak incelemekte ve iş birliğine dayalı öğrenme sürecinin olması gerektiğini vurgulayan programlara ilişkin fikirler ortaya koymaktadır (Karaman, 2015). Hızla değişen ve gelişen bilim, teknoloji ve bunlara bağlı olarak hayat standartları ülkeleri mevcut eğitim politikalarını sorgulamaya, özellikle fen eğitimi alanında yeni projeler ve stratejiler geliştirmeye yöneltmiştir. MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda benimsenen strateji ve yöntemlere göre öğrenciyi merkeze alan problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme öğrenme ortamlarında derslerin yürütülmesi gerektiği belirtilmiştir. Yenilenen öğretim programında benimsenen strateji ve yöntemler arasında probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme gibi öğrenci merkezli yöntemler önceki programdaki gibi yerini korurken argümantasyon da yeni bir yaklaşım olarak yerini almıştır. Programda araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin sadece “keşfetme ve deney” olarak değil, “açıklama ve argüman

oluşturma” süreci olarak da ele alınması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2013). MEB (2018) öğretim programına göre ise öğrenme süreci: keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsayacak şekilde tasarlanmıştır.

1.10 Argüman

Argüman kelimesi Fransızcadaki argument kelimesinden dilimize girmiştir. Argüman kelimesi Türk Dil Kurumu sözlüğünde; “kanıt, tez, iddia, sav” anlamlarına gelmektedir (TDK, 2006). Alanyazın incelendiğinde, argüman terimi ile ilgili çok sayıda tanım ve yorumun yapıldığı görölmektedir. Toulmin (1958) ’e göre argüman: öne sürölen düşünceinin doğru olan yönlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan bir konuşma biçimidir. Argümanlar, deneysel izlenecek yolun uygunluğu, alternatif teorilerin kalbi ve bilimsel düşünceinin merkezidir (Druker vd., 1996). Walton (1996) argümanı bir konu üzerinde insanların iddiaları ile birlikte neden bulduğu etkileşimli bir diyalog olarak, Kuhn (1992, 1993) ise bilimle ilgili bir konuda, birbiriyle zıt düşen fikirleri öne sürme, destekleme, eleştirme, değerlendirme ve düşünceleri ayırıştırma süreci olarak tanımlamaktadır. Argüman; düşünme, düşündüklerini yazma, sosyal bir davranış konusunu bilimsel bir toplulukta tartışma, bir grup içerisinde yer alma gibi sosyal becerilerden oluşur (Driver vd., 2000). Cevizci (1999) ise argümanı, “bir tezi, bir görüşü desteklemek, doğrulamak veya güçlendirmek üzere getirilen, bir ya da daha fazla öncöl ya da kabulden belli bir sonucun çıkarsadığı kanıtlama tarzı ya da formu” şeklinde ifade etmiştir. Yapılan çalışmalardaki argüman tanımlarından yola çıkılarak argüman: karşılaşılan bir olay, olgu ya da bir problem durumuna karşı düşünme becerileri geliştirmek, fikirlerini öne sürmek, karşıt düşüncelere karşı kendi düşüncesini savunmak ya da kendi düşüncesini değerlendirmek olarak ifade edilebilir.

Argümanlar retorik, dialektik ve analitik olarak sınıflandırılır (Osborne, 2002). Retorik argüman, geleneksel eğitim ortamlarında öğretmenlerin başvurduğu bir yol olup bilimsel açıklama yapılırken kullanılır (Kuhn, 1993). Bilimsel açıklamalar yapılırken iddialar gerekçelerle birlikte verilerek karşı tarafı savunduğu fikri kabul ettirmek amacı doğrultusunda kullanılır. Diyalektik argümanlar, diyaloglar halinde sürdürölür. Diyalojik argümantasyon, üretilen iddialardan uygun olanı bulma ve problem çözme becerilerini içerir (Zeidler, 1997). Analitik tartışmalar, mantık ilkeleri üzerine kurulmuştur. Mantık ilkeleri çerçevesinde kanıtlardan yararlanarak

tümevarım ve tümdengelim yöntemleriyle sonuca ulaşılmaya çalışılır (Demirel, 2015).

Argümanları yapılandırmak fen bağlamında önemli bir aktivitedir. Fen derslerinde argümanlar öğretmenin bilimsel konularda açıklamalar yapılmasına olanak sağlayıp öğrencilerin bilimsel açıklamayı daha mantıklı yoldan uygun şekilde bulunmasına olanak sağlar (Driver vd., 2000). Bu sebeple argüman oluşturma becerileri, öğrencilere kazandırılması gereken bir hedef amaç konumundadır.

1.11 Argümantasyon

“Argümantasyon” terimi ilk ifade edildiğinde kişiler en basit şekilde “tartışma” ile eş anlama geldiğini ifade etmişlerdir (Aktamış vd., 2017). Ancak tartışma ve argümantasyon ifadelerinin anlamı ve dolaylı olarak anlatılmak istenenler bakımından çok büyük farklılıkları vardır. Argümantasyon; yapılandırılmış bir bilimsel konuda diyolojik konuşma biçimidir; tarafların sadece görüşlerini savunduğu basit bir tartışma ortamı değildir (Aktamış vd., 2017). Argümantasyon sosyal, entelektüel ve sözlü bir aktivitedir, bir düşüncenin haklı yönlerini göstermede ve düşüncelerini kanıtlamada kullanılır (Van-Eemeren, 1995).

Argümantasyon birbiri ile aynı avantajlara sahip ya da bakış açısı ve içinde bulundukları durum bakımından farklı olan bireylerin, karşılaştıkları bir problemi anlamak, problemi çözmek veya bir konuda karara varmak amacı ile alternatif fikirleri değerlendirerek, düşüncelerini sorguladıkları bir süreç ve süreç sonucunda ortaya çıkan bilişsel ürünlerdir (Aldağ, 2006). Ayrıca Argümantasyon, bireyin düşüncelerini ifade etmesi sırasında dilsel becerilerinin gelişmesini sağlayan, akıl yürütme yeteneği kazandıran, problemlerin çözümü için doğru şekilde karar vermeyi sağlayan, farklı fikirleri değerlendirme olanağı sunan sosyal bir süreç olarak da ifade edilebilir (Ceylan, 2012). İlgili literatüre bakıldığında argümantasyon birçok bilim insanı tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır: Kulh (1992) argümantasyonu; bilimsel bir konu bazında düşünme, düşüncelerini destekleyerek belirtme ve değerlendirme süreci olarak tanımlarken, Driver vd. (2000) göre, bilginin değerlendirilme kriterlerini ön planda tutarak uygulamalara dayanan bir süreç olarak tanımlamıştır. Toulmin (1958)’e göre argümantasyon, düşüncelerini gerekçelerle belirterek iddialarını verilerle destekleyip kanıtlar sunma süreci olarak ifade ederken,

Nussbaum ve Bendixen (2003)'a göre ise, bir problem karşısında problemi çözüme ulaştırmak için gerekçeler oluşturmak ve gerekçeleri eleştirerek karara ulaşmak olarak ifade etmiştir. Ohlsson (1995) argümantasyonu, öğrencilerin düşünce gücünün canlı tutulduğu bir süreç olarak tanımlarken, Yakmacı vd. (2009)'a göre argümantasyon; öğrencilerin fen alanındaki derslerde işbirlikçi grup çalışmalarında kendi iddialarını gözlem ve verilerle kanıtlayarak tartışma ortamında fikirlerini savundukları teknik olarak tanımlar.

Bu tanımlardan yola çıkarak argümantasyon, bireye çok yönlü düşünmeyi kazandıran, bir problemi anlamayı ve çözüm yolları bulmayı, sözlü veya yazılı etkinliklerle iddialar oluşturup verilerle delil ve kanıtlar sunarak fikirlerini tartışma, karşıt düşünceleri çürütme süreci olarak ifade edilebilir.

1.11.1 Argümantasyon çeşitleri

Fen Eğitiminde yaygın olarak kullanılan üç tür argümantasyon bulunmaktadır. Bunlar; Sözel argümantasyon, yazılı argümantasyon ve on-line argümantasyon olarak adlandırılır (Karısan, 2010).

1.11.1.1 Sözel argümantasyon

Tartışma ortamına katılan bireylerin özel düzenlenmiş bir ortamda ya da sınıf ortamı gibi kalabalık grupların bulunduğu ortamlarda sözel yeteneklerini kullanarak iddialarını savunmalarıdır (Ceylan, 2012). Öğrencilerin bilimsel tartışma esnasında konu hakkında konuşarak düşüncelerini ifade etmesi konunun öğrenilmesi açısından oldukça etkilidir (Cavagnetto vd., 2010). Tartışma sırasında karşılıklı saygı, anlatımı dinleme, iddiasını sağlam deliller kullanarak destekleme karşıt düşüncüyü çürütürerek kendi düşüncesine deliller sunma sözel argümantasyonun en önemli parçasıdır. Sözel argümantasyon kendini sözel olarak ifade edemeyen, utanan ve çekinen, yanlış söyleme kaygısı taşıyan öğrencinin zorlanacağı bir tartışma biçimidir (Öğreten, 2014).

1.11.1.2 Yazılı argümantasyon

Bu tartışma şeklinde tartışmacı iddiasını yazılı şekilde ifade eder. Bireylerin tartışma sonucu oluşturdukları iddialar gerekçelerle birlikte desteklenerek kanıtlar sunarak ortaya koyulur. Bilimsel tartışma sürecinde öğrencilerin bildiklerini yazarak

tartışması oldukça önemlidir (Kaya, 2009). Etkinliklerde bulunan yazma gerektiren bölümler, fenle ilgili kavramların öğrenilmesinde kolaylık sağlar (Hohenshell ve Hand, 2006). Tartışma sırasında ne söyleneceği üzerine çok odaklanılmaz ancak yazı yazarken yazılan her kelimenin ilerde nasıl problem durumları oluşturacağı düşünülmektedir (Ceylan, 2012).

1.11.1.3 On-line argümantasyon

İnternet, zaman ve mekândan bağımsız olarak bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran, çağın en geniş kapsamlı ve gelişmiş sosyal ağı olarak ifade edilebilir. Eğitimciyi, eğitim materyallerini ve eğitilenleri bir araya getiren uzaktan eğitim portalları, eğitim sayesinde anlık dönüt vererek etkileşim sağlayan sistemlerdir (Ceylan, 2012). On-line argümantasyon, iddiaları çürütür ve gerekçelerle fikirlerini sundukları web tabanlı bir ortam sağlar (Keçeci vd., 2011; Sinecan, 2010).

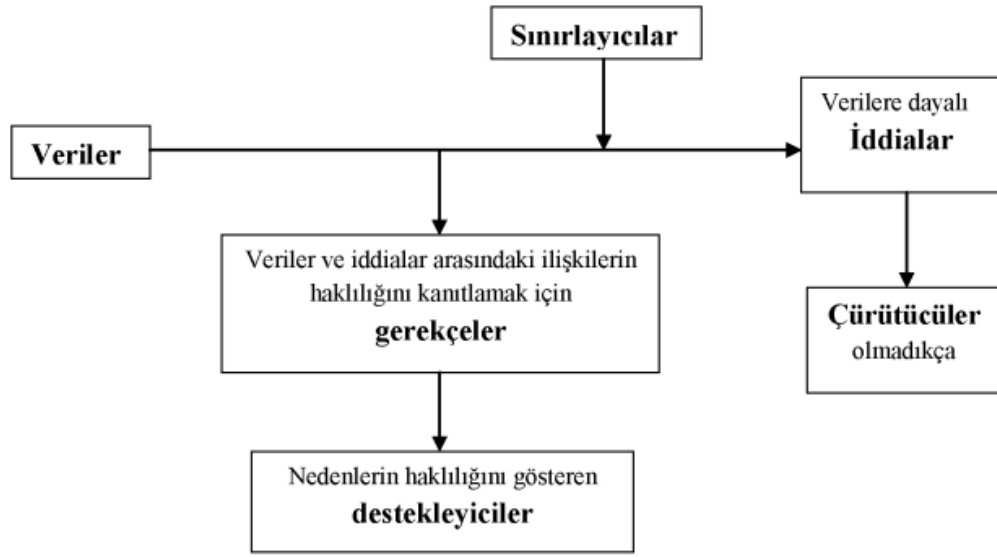
1.11.2 Argümantasyon modelleri

Literatürde var olan argümantasyon modelleri incelendiğinde araştırmacıların argümantasyonu farklı bakış açıları ile ele almasından dolayı çeşitli modeller ortaya çıkmıştır. Bu modellerden öne çıkan ve eğitim ortamlarında yaygın olarak kullanılan model; Toulmin Argümantasyon Modeli'dir.

1.11.2.1 Toulmin argümantasyon modeli (TAP)

Argümantasyonun tarihsel geçmişi çok eskilere dayansa da bilimsel tartışmanın eğitimde kullanılması Toulmin'le olmuştur (Yalçın-Çelik, 2010). Toulmin (1958) bilimsel akıl yürütme çerçevesinde, herhangi bir durumda akıl yürütürken, veri, gerekçe ve iddiaların basitçe ifade edildiği, argümanda veri ve gerekçelerin iddiayı desteklediği ve insanları ikna etme çabası içinde olan bir süreç olarak ifade etmiştir. Karışan (2011) bir argümanın sınırlarını belirleyen iddanın dayanak noktalarının bir kanıtı olması gerektiğini belirtmiştir. Tartışmanın bir formata dönüştürülmesi tartışmadaki önemli noktaların gözden kaçmamasını sağlar (Yalçın-Çelik, 2010). TAP oluşturan unsurlar arasındaki bağ iddia ile başlar, sonra iddiayı destekleyen verileri ve gerekçeleri içerir, gerekçeleri destekleyicilerle kuvvetlendirip karşıt düşüncelerin çürütülmesi ile sonlanır (Erduran vd., 2004). Bu model bir fen derslerinde de tartışmaların analiz edilip öğrenmenin gerçekleşmesi için kullanılır (Erduran vd., 2004; Driver vd., 2000).

Toulmin, bilimsel tartışma modelini şu şekilde ifade etmiştir (Şekil 1.1) (Toulmin, 1958).



Şekil 1.1. Toulmin argümantasyon modeli

Toulmin'in 1958'de yayınlanan "The Uses of Argument" adlı eserine göre argümantasyon modelinin veri, iddia, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme olmak üzere 6 ögeden oluşmaktadır. TAP oluşturan veri, iddia ve gerekçe ögeleri bir argümanın temel ögeleri olup bilimsel tartışma sırasında kullanılması gereken parçalardır. Diğer üç öge olan destekleyiciler, çürütmeler ve sınırlayıcılar ise yardımcı ögelerdir (Toulmin, 1958). Kullanılan yardımcı ögelerin sayısı arttıkça argümanın kalitesi de artmaktadır. Toulmin'e göre iddialar, veriler ve gerekçeler arasında bir bütünlük ilişkisi vardır. Ancak bu temel kavramlar arasında oluşabilecek olumsuz durum ise bu ögeler ile anlatılmak istenenin anlaşılmaması durumunda oluşmaktadır. Oluşan bu sıkıntı aşamasında anlatılmak istenen duruma açıklık getirmesi için de yardımcı ögelerin kullanımı önemli hale gelmektedir.

Toulmin'e göre bilimsel argümantasyonun temel ögelerine ilişkin açıklamalar aşağıda sunulmuştur (Driver vd., 2000).

İddia: Tartışılan konun hakkında ileri sürülen fikir ya da problemin çözümü için belirtilen görüşür.

Veri: İddiayı destekleyen bilgi, olgu ve gerekçelerdir.

Gerekçe: Verilerin iddiaları desteklemesiyle sonuca nasıl gidildiğini açıklayan ifadelerdir.

Destekleyici: Gerekçelerin geçerliliğinin kuvvetlendirmek için belirtilen yargılardır.

Çürütme (Reddedici): İddianın geçersiz olduğu durumları anlatan ifadelerdir.

Niteleyici (Sınırlandırıcı): İddianın geçerli ya da geçersiz olduğu durumları ve ya kesinliğin gösteren ifadelerdir.

Bu model, tartışma zincirini açığa çıkararak, tartışma becerilerini geliştirip akıl yürütme becerileriyle fikir ve inançlarını ifade etme sürecidir (Toulmin, 1958).

Argümantasyon süreci olay ya da olgulara karşı elde edilen verilere dayanarak öne sürülen iddia ile başlar. Üçüncü öge olan gerekçe ise iddia ve veri arasında bağıntı kurarak iddiayı desteklemek amacı ile öne sürülür. Gerekçeleri güçlendirerek iddiayı daha güçlü savunmak için ise destekleyiciler kullanılır. Çürütücü ve niteleyiciler ise kurulan argümantasyon süreci sırasında belirtilen iddianın geçersiz olabileceği durumları belirtir. Böylece argümantasyon sürecinin kalitesi artırılarak daha fazla argüman oluşturmaya açık bir bilimsel tartışma ortamı oluşmuş olur.

Johnson ve Blair (1987) ile Johnson (1996) TAP eğitim açısından sağladığı yararları şu şekilde belirtmiştir; öğrenciler hangi durumda hangi soruları sormanın daha uygun olacağını öğrenerek sürecin bir parçası haline gelmektedirler. Aynı zamanda belirtilen iddianın değişebileceğini ve bu aşamada eleştirilerin şahsa değil düşünceye yapıldığının farkına varırlar. Ancak yapılan bazı çalışmalarda belirtilen görüşlere göre, fen eğitiminde sıkça kullanılan bu modelin eksik ve sınırlı yanlarının olduğu da belirtilmiştir. TAP oluşturulan argümanın yapısının irdelenmesini sağlarken, belirtilen argümanın doğruluğu hakkında bir fikir vermemektedir (Driver vd., 2000). Bu durumda öğrenciden beklenen doğru bilgiye kendisinin ulaşmasıdır. Öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşması öğrencinin araştırma-sorgulama becerisini geliştirerek anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır. TAP sınırlılıklarına rağmen eğitime uygulanabilirliği, geliştirilmeye açıklığı ile yaygın olarak kabul görmesinden dolayı günümüzde halen kullanılan en geçerli modeldir (Yeh, 1998).

1.11.3 Argümantasyon stratejileri

Sınıf ortamında argümantasyonu destekleyen ve uygulanmasını kolaylaştıran teknikler vardır. Bunlar aşağıda özetlenmektedir.

1.11.3.1 İfadeler tablosu: Gilbert ve Watts (1983)' e göre öğrencilere belli bir bilimsel konu hakkında ifadeler içeren bir tablo verilir ve öğrencilerden bu tablodaki ifadeleri doğru, yanlış, bilmiyorum şeklinde doldurup bu gerekçelerinin de sebeplerini belirtmeleri istenir.

1.11.3.2 Yarışan teoriler-hikâye: Bu düşünce Solomon vd. (1992) tarafından yapılan araştırmalardan yararlanılarak geliştirilmiştir. Bu teknikte öncelikle öğrencilere bilimsel bir olay verilir ve bu olaya göre en az iki iddia sunulur ve iddialar üzerine düşünüp hangisini desteklediklerini nedenleri ile beraber sunmaları istenir.

1.11.3.3 Karikatürlerle yarışan teoriler: Keogh ve Naylor (1999) tarafından geliştirilen, çocukların keyif alarak öğrenmelerini sağlayan, öğrenmeyi anlamlı hale getiren bir stratejidir. İki veya daha fazla yarışan teori öğrencilere karikatürlerle sunulur. Verilen teorilere göre öğrencilerden iddiaları üretip gerekçe ve kanıtlarını sunmaları istenir.

1.11.3.4 Hikâyelerle yarışan teoriler: Öğrencilere örnek bir olay ya da bir gazete haberi gibi ilgi çekici bir hikaye yarışan teoriler şeklinde sunulur, daha sonra öğrencilerden hangi teoriyi destekledikleri ve neden bu hikayeye inanıp iddia oluşturduklarının delilleri istenir (Osborne vd., 2004a).

1.11.3.5 Tahmin et-gözle-açıkla: Öğrencilere bir olayın nasıl ve neden olduğu gösterilip söylenmeden olay gerçekleştiğinde neler olabileceğini gruplar halinde tartışmaları ve iddialarını kanıtlamaları istenir (White ve Gunstone, 1992).

1.11.3.6 Deney raporu: Bu etkinlikte öğrencilere hazır deney raporları sunulur ve bu hazır deney raporu içerisinde bulunan yanlışları belirlemeleri ve bunlar üzerine tartışıp konuşmaları istenir (Goldsworthy vd., 2000).

1.11.3.7 Bir argüman oluşturma: Bu stratejide ile bir olay ya da durumla ilgili veriler verilir ve daha sonra bu verilere göre öğrencilerden argüman oluşturarak fikirlerini sunması beklenir. Bu teknikte öğrencilere ek materyaller verilebilir.

1.11.3.8 Kanıtları değerlendirme: Osborne vd. (2004b) tarafından geliştirilen bu stratejide öğrencilere kartlarda kanıtlar sunulur. Ardından kanıtları değerlendirmeleri ve kanıtları tabloda uygun yerlerde kullanarak iddialarını savunmaları beklenir.

1.11.3.9 Vee diyagramı: Argümantasyon için Vee diyagramının kullanımı Nussbaum (2008) tarafından yapılmıştır. Vee diyagramının ortasında yine bir soru, sol kolunda soruya yönelik argümanlar sağ kolunda ise karşıt argümanlar yer alır. Bu

durumda öğrencilere hangi tarafın daha güçlü olduğu ve bunun nedenleri sorularak etkinlik gerçekleştirilir.

1.11.3.10 Büyük düşünce (Big idea): Norton-Meier vd. (2008) tarafından “big idea” olarak adlandırılan, Demirbağ (2017) tarafından ise Türkçe’ye büyük düşünce olarak uyarlanan kavram argümantasyonun temel bileşeni olarak görülebilir. Bu stratejide öğrencilerden beklenen farklı fikirleri büyük düşünce etrafında tartışma ortamı gerçekleştirmeleridir.

1.12 Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Bilgi ve teknolojinin hızla değişmesi ve gelişmesine bağlı olarak bireylerden beklenen özellikler de değişmiştir. Sadece söyleneni yapan öğrendiklerini olduğu gibi kabul eden bireyler yerine, araştıran, sorgulayan, eleştiren, öğrendiği bilgileri anlamlandırıp başka biçimlere dönüştürebilen bireyler yetiştirmek toplumun en temel amacı haline gelmiştir (Aslan, 2018). Bu becerilerin kazandırılabilmesi için de fen programlarda da yeni yaklaşım uygulamalarına yer verilmiştir. Fen sınıflarında argümantasyon ortamının oluşturulması, öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşması için sahip olması gereken becerileri kazanmasında rehber olacaktır (Deveci, 2009). Fen dersinde uygulanan argümantasyonun temelinde, kazanan ve kaybeden olmadan en doğru bilgiye ulaşmak yerine, fikirler ve iddialar arasındaki ilişkiyi belirlemek vardır (Duschl ve Osborne, 2000). Fen sınıflarında argümantasyon uygulanması, öğrencilerin eleştirel düşünme, bilimsel araştırma becerileri geliştirme, öğrencilerin fen ile ilgili kavramları öğrenme ve fikir geliştirmesi bakımından önem teşkil etmesi aynı zamanda fen okuryazarlığının temelini de oluşturur (Yan ve Erduran, 2008). Driver vd. (2000)’de argümantasyonun öğrenciler için önemini, öğrencilerde araştırma kabiliyeti geliştiren, kavramsal anlama becerisi kazandıran bilimsel ve toplumsal bir süreç uygulaması olarak belirtmiştir. Ayrıca argümantasyonun fen eğitimine katkısı olan en az beş boyutu olduğu ileri sürülmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Bu boyutlar:

- Akıl yürütme becerisi gelişiminin desteklenmesini sağlar,
- Öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel süreçlere erişmesinde model ve uzmanlık sağlar,
- İletişim becerilerini geliştirerek eleştirel bakış açısı kazanmasını sağlar,
- Fen okuryazarlığı ile bilimsel yazma ve konuşma becerisi sağlar,

- Bilimsel kültürün değerlendirilmesi aşamasında kültürel normlar kazandırarak sosyalleşme sağlar.

ADFÖ yaklaşımının yanı sıra argümantasyonun sınıf ortamında kullanılmasını sağlayan bir diğer yaklaşım ise argümantasyon temelli bilim öğretimi (ATBÖ) yaklaşımıdır.

1.13 Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi Yaklaşımı (ATBÖ)

ATBÖ araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin ortaya atıldığı, eleştirildiği, düşünülüp değerlendirildiği; soru, iddia, delil bileşenlerine dayalı sürecin oluşturulması ile argümanların belirtildiği uzlaşma ve müzakere ortamlarının olduğu bir yaklaşımdır (Akkuş vd., 2007). Keys vd. (1999) tarafından orijinal adı “The Science Writing Heuristic” olarak belirlenen kuramın, Türk diline uyarlanması “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme” (YYBÖ) yaklaşımı (Günel vd. 2010), olarak çevrilmiş daha sonra ise “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” olarak dilimize girmiştir (Ceylan, 2010; Günel vd., 2012; Kınır vd., 2011). ATBÖ yaklaşımı yazma ve düşünme formlarını içinde barındıran, öğrencilerin soru, iddia ve delil bileşenleri arasında bağlantı kurmaları ve sonucunda iddialarını belirtmeyi sağlayan bir süreçtir (Hohenshell, 2008). Keys (1999) ile Burke vd. (2006) ATBÖ yaklaşımı sürecini, yansıtıcı yazma aktivitesi kullanma, öğrenci işbirliğini önemseme, araştırma ve sorgulamaya dayanan etkinlikler gerçekleştirme, sorularla iddia ve delillerin ilişkilendirildiği tartışma yoluyla fikirlerin belirtilmesi veya çürütülmesi olarak belirtmiştir. Bu yaklaşımla öğrenciler başlangıçta fikirlerini bilimsel olarak kaydederler. Daha sonra araştırma süresi boyunca işbirliği içinde çalışır, sorulara çözüm bulurken tartışır fikirleri paylaşır, veriler ve kanıtlar bularak karşıt düşüncelerle fikirlerini karşılaştırır, sorgulayarak ve analiz ederek kendi fikirlerini belirtir (Hohenshell, 2008).

Bu açılarından bakıldığında ATBÖ sürecinde öğretmen ve öğrencilere düşen görevlerde bulunmaktadır. Öğretmene düşen görevler: öğrenme ortamında öğrencilerin dikkatini çekecek etkinlikler tasarlayarak, öğrencilerin zihninde dengesizlik yaratmalı, argümantasyon sürecine uygun sınıf düzeni oluşturmalı, uygun sorularla süreci yönetebilmeli, öğrencileri soru sormaya ve düşünmeye teşvik edici olmalı, uygun zamanda uygun dönütler vermeli ve öğrencilerin kaliteli argüman

oluşturmalarını sağlamalıdır (Grimberg, 2008; Günel vd., 2006, 2007; Hand, 2008; Hand ve Keys, 1999; Mohammed, 2008; Omar, 2004). Öğrenciye düşen görevler ise: kendi sorusunu kendisi oluşturur, öğretmenin ve arkadaşlarının fikirlerini eleştirmen gözüyle dinler, deney tasarlar ve yapar, gözlem yaparak veriler elde eder, veriler sonucu iddia ve delil oluşturur, bireysel ve grup olarak çalışmalara katılır, başkalarının fikirlerini önemser, yazma etkinliklerine katılır, ikna etme çalışmaları yapar, kaliteli argüman oluşturur (Grimberg, 2008; Günel vd., 2006, 2007; Hand vd., 2007, 2009; Hand ve Keys, 1999; Mohammed, 2008; Omar, 2004).

1.14 Sosyobilimsel Konular (SBK)

SBK temelinde etik ve ahlaki savları barındıran, bilim ve teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak ortaya çıkan, sosyal ikilem ve tartışmaları ifade eden konulardır (Sadler ve Zeidler, 2005b).

Bilimsel, toplumsal ve evrensel değerleri barındıran, etik ve ahlaki boyutları olan SBK'nın nitelikleri şu şekilde sıralanabilir (Ratcliffe ve Grace, 2003):

- Bilimsel bilginin sınırları içinde bilim dayalıdır.
- Bireysel ve toplumsal düzeyde görüşler oluşturarak karar vermeyi içerir.
- Genellikle medya konularında yer alır.
- Sürdürülebilir kalkınmayı kapsar.
- Ahlaki ve etik düşünceyi içerir.
- Olasılıklı risk almaya imkân tanır.

Toplumbilimsel konular öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirerek eleştirel bir bakış açısı kazanmasını sağlar. Aynı zamanda toplumu etkileyen yerel ve kültürel çevre konularında kendilerini ifade etme, düşüncelerini rahatça dile getirerek tartışma fırsatı verir (Burek, 2012). Bireylerin kendilerine ve topluma yönelik konularda karar vermesi düşüncelerini belirtebilmesi argümantasyon ile mümkündür (Soysal, 2012). Öğrenciler SBK'da alternatif öneriler belirterek argümantasyon becerilerini geliştirirler (Burek, 2012). İddiaları tespit edip karşıt düşüncelerin ifade edildiği uygulamalarda, tutarsız pratiklerde, alternatif seçeneklerde argümantasyon yaklaşımının kullanılması uygun olan etkinliklerdir.

1.14.1 Sosyobilimsel konularda argümantasyon

Bilimsel düşünen, bir durum karşısında çok yönlü düşünen bir toplum olma hedefine ulaşabilmemiz için öğrencilere eğitimin her basamağında bilimin ne olduğu ve nasıl olduğu bilgisi verilmelidir. Bu bilgilerin yeterli düzeyde verilmesi için, gerekli olan ortamın oluşturulması sağlanmalıdır. Bu bilgilerin öğrenilmesi bireylerin yaşamı boyunca karşılaştıkları problem durumlarında, ikileme düştükleri anlarda doğru düşünme ve karar verme becerisi kazandıracaktır. SBK ile bilim arasında oluşan kavramsal bağlar ikilemleri oluşturur (Deniz, 2014). Toplumbilimsel konular genellikle tartışma temellidir ve öğrencilere mantığa dayalı tartışma olanağı verir (Zeidler ve Nichols, 2009). Tartışma olanağı tanıyan SBK, öğrencilerin aktif katılımını sağlayan, bilimsel verilere dayanan, kanıtlarla akıl yürütmenin yapılmasını gerektiren argümantasyon sürecini başlatmak için ideal konulardır (Sadler, 2005a; Zeidler, 2003; Zeidler ve Nichols, 2009). Bu durumda SBK öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirdiği bundan dolayı da SBK'ların Fen öğretim programlarına ve sınıf ortamlarına entegre edilmesi gerekir (Driver vd., 2000; Topçu, 2008). SBK yapılandırılmamış ve sonuçlandırılmamış problemler ve açık uçlu konular barındırdıkları için farklı düşüncelerin ortaya atılıp tartışılmasını sağlamaktadır (Levinson, 2006). Öğrenciler SBK'ı derinlemesine düşünüp tartışırken argümantasyon sürecini yaşarlar (Sadler ve Zeidler, 2004).

Sosyobilimsel argümantasyon sürecinde, öğrenciler önce bilgiyi organize eder, bilimsel iddialarda bulunur, iddiaları destekler kanıtlar elde eder, bilim insanı edası ile düşünerek bilimsel süreçleri tamamlar. SBK yöntemsel ve kavramsal bağlam içermelerinden dolayı çözümleri sırasında akıl yürütme ihtiyacı duyulması onların argümantasyon sürecine dâhil edilmesi gerektiğini göstermektedir (Kutluca, 2016). SBK'ı sınıf ortamında kullanılması öğrencilere bilimsel ve bilimsel olmayan bilgiyi ayırt edebilme özelliği, iddialara güvenilir ve geçerli kanıt bulma becerisi, tartışma sürecine aktif katılım sağlama gibi özelliklerin sağlandığı vurgulanır (Zeidler ve Sadler, 2008). SBK'ın kullanımı öğrencileri tartışmaya motive ederek günlük yaşamla ilişki kurmalarında öncülük eder (Lin ve Mintzes, 2010).

Fen eğitiminde araştırmacılar, öğrencilerin SBK'da yeterli bilgiye sahip olmamasının ve konular hakkında özgürce düşüncesini belli edememesinin nedeni olarak öğrencilerin sürece dâhil edilmemesi olabileceğini belirtmişlerdir (Driver vd., 1996).

Bu durumda argümantasyona dayalı yaklaşımın da gerektirdiği gibi öğrenci SBK’da bilimsel sürece dâhil olmak durumundadır. SBK’da argümantasyon sürecine dâhil olan öğrencide fen okuryazarı bireyde olması gereken becerilerin daha hızlı oluşmaya başladığı gözlemlenebilir. Bu bilgilere göre SBK’ın fen eğitiminde önemli bir yerinin olduğu, fen eğitiminin hedeflediği becerileri geliştirme açısından işlevsel bir yapısının olduğu ifade edilebilir (Driver vd, 2000; Zeidler vd., 2002). Bu durumda sosyobilimsel argümantasyon ile bilinçli karar verebilen, doğru eleştirme özelliği kazanmış, düşünen, araştıran ve sorgulayan bireylerin toplumda oluşması sağlanabilir.

1.15 Problem Çözme Becerileri (PÇB)

Günlük yaşıntıda güçlüklerle, problemlerle, engellerle karşılaşır ve bunları aşmak için çözüm yolları deneriz. Problem denilince akla sayısal veriler içeren, doğru cevabı bulunmaya çalışılan problemler gelmektedir. Fakat problem sadece sayısal işlemleri çözme becerisi değil, hayatımızın her aşamasında karşılaşp çözüm bulmaya çalıştığımız karmaşık süreçlerdir (Aslan, 2018).

Problem, John Dewey tarafından “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancını birleştiren her şey” olarak tanımlanırken Kılıç (2009) ve Bingham (1998) problemi “bir kimsenin istenilen amaca varmak maksadıyla topladığı mevcut güçlerinin karşısına dikilen engeldir” şeklinde tanımlamıştır. Yavuz vd. (2010) problemi, bireylerin sonuçlarını tahmin edemedikleri durumlarla karşı karşıya kaldıkları zorluk durumları olarak tanımlamaktadır.

İnsanoğlu neredeyse her gün her an bir problemle karşı karşıya kalmaktadır. Karşılaştıkları bu problemlerin varlığını ya da sebeplerini bazen anlamlandırırken bazen farkına bile varamamaktadır. Bu durumda probleme karşı bazen bilinçli olarak çözümler üretilirken bazende bilinçsizce ne yapacağını bilmeden problem durumu çözümsüz bir hal almaktadır. Bireylerin karşı karşıya kaldıkları problemler hedeflenen amaca ulaşılmasını zorlaştırmakta veya engellemektedir (Yavuz vd., 2010). Bu nedenle bireylerin karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri için PÇB’nin gelişmesi gerekmektedir. Bireylerin yüz yüze kaldıkları problemleri çözebilmesi için problemlerin nedenlerini ve çözümlerini bulabilme bilişsel bakış açısına sahip olması ile gerekir (Candan-Gürleyük, 2008). Problem çözme yaklaşımları problemi çözen

kişiy ve problemin yapısına göre değişiklik gösterebilir. Geleneksel problem çözme basamakları problemin fark edilmesi, nedenlerinin analiz edilmesi, çözüme alternatif çözüm yollarının bulunması, çözüm yollarının değerlendirilmesi, ulaşılan çözüm yollarından birinin seçilmesi, çözümün uygulanması ve problemin çözölüp çözölmediğinin değerlendirilmesi süreçlerini kapsar (Uslu ve Girgin, 2010).

OECD'nin PISA 2003 raporuna göre ise problem çözme sürecinde izlenmesi gereken adımlar: Problemin tanımlanması, problem için gerekli bilgi ve sınırlılıkların belirlenmesi, çözüm yollarının araştırılması, problemin çözölmesi, çözümün kontrol edilmesi, sonuçların paylaşılması olarak sıralanmaktadır (PISA, 2003).

Problem çözme yollarının günlük yaşantı içinde öğrenilmesi her zaman gerçekleşmeyebilir. Ancak bugünün toplum yapısında, bir şeyleri araştırmadan körü körüne bağlı bireyler değil, düşünme becerileri gelişmiş, yaratıcı, karşılaştığı problemlere çözüm önerileri bulabilen ve problemleri çözebilen bireylere ihtiyaç vardır (Saracaloğlu vd., 2009). Bu nedenle PÇB'nin doğru bir şekilde kazanılması için uzmanların sistemli olarak bu süreci öğretmeleri gerekmektedir.

Problem çözme, bireyin olumlu tutum geliştirme, eleştirel düşünme, karar verme becerisi, sorgulama ve demokratik bakış açısı gibi becerilerini geliştirmektedir (Demirel, 2004). Thornton (1998) problem çözmenin bireylerin birbiriyle ve uzmanlarla diyalog halinde olması durumunda, sosyalleşmeyi sağladığını vurgulamaktadır. Bu nedenle eğitim kurumlarının en önemli amaçlarından biri öğrencilerin PÇB'ni geliştirmektir. Okul programlarında yalnızca konu içeriğini öğretmek amaçlanmaz. Aynı zamanda PÇB'ni de geliştirme amacı güdülmektedir (Çepni vd., 1997). Eğitimde problem çözme sürecine yer verilmesi bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirerek çok yönlölük sağlar (Koray, 2003). Problem çözmenin kazandırdığı bu beceriler fen okuryazarı olan bireylerin sahip olması gereken özelliklere işaret etmektedir. Bireylere fen okuryazarlığının kazandırılması için de fen bilimleri dersi öğretim programı'nda problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı, öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında derslerin yürütölmesi öngörölmüştür (MEB, 2018). Bu durumda argümantasyona dayalı yaklaşımın PÇB üzerindeki olumlu yöndeki etkisinden bahsetmek doğru bir tespit olabilir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Edinilen literatüre göre, argümantasyon konusunda farklı yaş grupları düzeyinde ve farklı değişkenler çerçevesinde yapılan çalışmalara rastlanmaktadır; bu çalışmalarda argümantasyon yaklaşımının kullanımı, tartışma isteklilik ve tartışma kalitesi, akademik başarı, sosyobilimsel konular, düşünme becerileri, karar verme becerileri, argümantasyon yaklaşımının FETEM ile entegrasyonu, psiko-motor beceriler, derse karşı tutum becerisi, problem çözme becerisi, argümantasyon becerisi, argüman oluşturma, argümantasyonun öğretimini tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Problem çözme becerisine yönelik algıların belirlendiği çalışma sayısının sınırlı olduğu söylenebilir.

2.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Akbaş ve Çetin (2018) ilköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelemiştir. Çalışmanın genel amacı: Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konular hakkında argüman kalitelerinin ve informal düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunu ve yapılan uygulama sonucunda öğrencilerin argüman kalitelerinde ve informal düşünme becerilerinde değişim olup olmadığını tespit etmektir. Çalışma 15 ortaokul öğrencisi ile yapılmış ve belirlenen amaç doğrultusunda öğrencilere önce argümantasyon hakkında 2 haftalık bir eğitim verilmiştir. Araştırma sonuçları uygulama sürecinin sonucunda öğrencilerin argüman kalitelerinde genel bir artış olduğunu, ayrıca katılımcıların argümantasyon deneyimleri arttıkça beklenenin aksine akılcı kritere göre, sezgisel kriterdeki argüman sayısında da bir artışın belirlendiğini sonucuna ulaşmıştır.

Şengül (2017) ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sosyo bilimsel konularda argümantasyonun karar verme becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubunda akademik başarı puanlarının anlamlı olarak arttığı, ancak ön testler ve son testler arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda ATBÖ yaklaşımının başarıyı etkilemediği çıkarımı yapılmıştır. Ayrıca, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin karar verme becerileri son test puanlarının benzer olduğu ve aralarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Arık (2016) argümantasyon tabanlı öğrenme yöntemini yedinci sınıf öğrencilerinin bilim sözde-bilim ayrımı farkındalığının geliştirilmesi üzerine etkisini incelemiştir. Etkinlikler sırasında öğrencilerin sınıf içi ve grup içi tartışma sürecinde bilim ve sözde-bilim ayrımı kapsamında argümanlar oluşturarak bilimsellik ve sözde-bilimsellik ölçütleri geliştirmeleri amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon ile öğrencilerin bilim sözde-bilim ayrımına yönelik bilgilerinin ve tartışma becerilerinin arttığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Gülen (2016) çok disiplinli yaklaşımların entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına, yansıtıcı düşünme gücüne ve psiko-motor becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın ölçme araçlarından elde edilen bulgulara göre; FeTeMM entegreli ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını artırmada kullanılabileceği söylenebilir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerinin, psiko-motor becerilerinin düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, FeTeMM entegreli ATBÖ yaklaşımı etkinliklerin ve uygulamaların öğrencilerin konuyu sevmesini, eğlenceli bulmasını ve daha iyi anlamasını sağladığı, bu etkinliklerin öğrencileri sosyal yine de geliştirdiği belirtilmiştir. Ürün dosyalarının incelenmesi sonucunda da deney grubu öğrencilerinin FeTeMM entegreli ATBÖ yaklaşımını orta düzeyde anlamış ve anlamış olarak iki farklı grup oluşturabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Sevgi (2016) gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma verilerine göre, sosyobilimsel konuların gazete haberleri kullanılarak argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin gelişiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin argümantasyon seviyeleri uygulama öncesine göre artış göstermiştir. Öğrenciler oluşturdukları iddialarını gazete haberlerini kullanarak desteklemişlerdir. Çalışmada ayrıca öğrencilerin oluşturdukları argümantasyon seviyelerinin çalışılan konu ve geliştirilen etkinliklere bağlı olduğu bulunmuştur.

Deniz (2014) toplum bilimsel argümantasyona dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarısına, çevreye ve çevre problemlerine karşı tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca cinsiyetin akademik başarıya, çevre ve

evre problemlerine karşı etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma 9. sınıf lise öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda elde edilen verilere göre, evre eğitiminde toplum bilimsel argümantasyon yaklaşımı uygulamasının etkili olduğu, cinsiyetin öğrencilerin akademik başarılarını, evre ve evre problemlerine yönelik tutumlarını etkilemediğini çıkarımları elde edilmiştir.

Kardaş (2013) fen eğitiminde argümantasyon odaklı ğretim yönteminin öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisini araştırmıştır. Araştırma 5. Sınıf ğrencileri ile yürütülmüş olup nicel ve nitel veri araçları kullanılan karma yöntem olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucu elde edilen verilere göre argümantasyon odaklı ğretim yönteminin öğrencilerin karar verme becerisini geliştirdiğini sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2013) argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlama, tartışmacı tutum ile fen ve teknoloji dersi öz-yeterlik inançlarına etkisini incelemiştir. Bu amaçla “Yaşamımızdaki Elektrik” nitesinin öğretimini, 2010–2011 eğitim-ğretim yılında yedinci sınıf ğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler, Toulmin’in Tartışma Modeline göre düzenlenen çalışma yaprakları ile işlenmiştir. Araştırma sonucunda grupların kavramsal anlama ve tartışmacı tutumlarında anlamlı fark oluşmasına karşılık, öz yeterlik inançlarında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Kutluca (2012) Fen ve Teknoloji ğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgi seviyesi ile onların yaptığı bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki olası ilişkinin anlamlılığını incelemek ve varsa bu ilişkinin nedenlerini tespit amacıyla çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışma Fen ve Teknoloji ğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sosyobilimsel konu olarak klonlama seçilmiştir. Araştırma sonucunda Fen ve Teknoloji ğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile alan bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan ğretmen adaylarının argümantasyon becerileri üzerinde, kişisel deneyimleri ve konuya olan ilgileri gibi birçok etmenin de etkili olabileceği belirtilmiştir.

Tonus (2012) argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim ğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi araştırmıştır. Çalışma kent merkezli bir okul ile gecekodu mahallesindeki bir okulda öğrenim gören öğrenciler ile

yürütülmüştür. Öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verme niteliklerini belirlemek amacıyla; Klonlama ve nükleer santraller olmak üzere iki farklı sosyobilimsel konu seçilmiştir. Seçilen konular hakkında öğrencilerden yazılı rapor alınarak raporlar ön ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda kent merkezli ve gecekondü bölgesinde öğrenim gören öğrencilerin karar verme becerilerinin ön ve son testlerinin sonunda anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Domaç (2011) bu çalışmada toplum bilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkileri araştırılmıştır. Araştırma biyoloji öğretmen adaylarına uygulanmış ve çalışmada ön test – son test kontrol grupsuz yarı deneysel model ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak verilere ulaşılmıştır. Ulaşılan verilere göre sosyobilimsel konu olan biyolojik çeşitlilik konusunun öneminin öğrenilmesinde argümantasyon yaklaşımının etkili olduğunu görülmüştür.

Altun (2010) bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin artmasında, fen dersine karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde anlamlı bir etkinliğe sahip olup olmadığını incelemiştir. Çalışma deney ve kontrol gruplu gerçekleştirilmiş olup deney sonucunda başarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu durumu da bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin ışık ünitesi kapsamındaki akademik başarı düzeylerinin, geleneksel öğretim yöntemleriyle eğitim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyine göre daha iyi etki ettiği sonucu çıkarılmıştır.

Ceylan (2010) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımını “Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı” dersinde uygulayarak bu yöntemin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma biyoloji öğretmen adayları üzerinde yapılmış olup ön test ve son test uygulanarak sonuca ulaşılmıştır. Araştırma sonunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin bitki fizyolojisi dersinde başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çelik (2010) bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bunun için 9.sınıfta

“Maddenin Yapısı” ve 10.sınıfta “Gazlar” ünitesinin öğretiminde bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımını kullanmıştır. Ayrıca öğrencilerin yazılı tartışma etkinliklerindeki tartışma seviyelerinin ve tartışma kalitelerinin incelenmesinde cinsiyetin etkisini de araştırmıştır. Araştırma sonucunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin tartışmaya olan istekliliklerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yeşiloğlu (2007) gazlar konusunun lise öğrencilerine argümantasyon ile öğretimini çalışmıştır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda ilk olarak bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini incelemiştir. Aynı zamanda çalışmanın ikinci amacı olarak ise bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerini inceleyerek, onların eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilime ve bilimsel bilgiye eleştirel bir gözle bakmalarını sağlamak ve varsa bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramalarını gidermek olarak belirtmiştir. Araştırma sonucunda deneysel ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kimyaya karşı tutumları ve bilimin doğası ile ilgili anlayışları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, bu konudaki kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına, bilimsel tartışma metoduyla öğretimin daha etkili olacağı sonucuna da ulaşılmıştır.

2.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Chen vd. (2018)’nin gerçekleştirdiği çalışma, argümantasyon kavramlarını aşamalı olarak içeren ve argümantasyonu açıkça 5E sorgulama modeline dayanan bir dizi uygulamalar içermektedir. "Yeni Nesil Bilim Standartları" tartışmayı açıkça desteklemektedir çünkü öğrencileri aynı anda kavramsal, epistemik ve sosyal yönde eş güdümlü olarak geliştirmektedir. Öğrencilerin bilgi ve verileri makul kanıtlarla yorumlama ve tartışmalı uygulamada akranlarla tartışmaya uygun gerekçelendirme yapma ve yeteneklerini geliştirmenin önemi çalışmada vurgulanmıştır.

Kim ve Roth (2018) tartışma ortamlarında çocukların akıl yürütme ve karar verme epistemik kriterlerinin dinamiklerini ele almaktadır. Öğrencilerin argümantasyon

yeteneklerini anlamak için, talep, kanıt, garanti, destek ve geri dönüş gibi argümantasyon şemalarını analiz etmeye odaklanmak gerekmektedir. Bu durumda çalışmadan elde edilen veriler, İddiayı ve kanıtları bağlama ve kanıtlama ve eleştirel düşünerek cevap verme kapasitesi değişkendir, öğretmenlerin kanıtların önemini vurgularken için önemli bir rol oynamasına karşın, tartışmacı diyalogu sürdürürken çocukların tercih ettiği fikirleri açığa çıkarmakta güçlük çektikleri yönündedir. Diyalojik akıl yürütmenin niteliği ve öğretmenin rolü hakkındaki bulgular ise çocukların akıl yürütme ve tartışmalarına yönelik pedagojik yaklaşımlar hakkındaki tartışmaları daha fazla fikir vermektedir sonucu da çalışmada verilmiştir.

Robert vd. (2018), oyun tabanlı yaklaşımların öğrencilere tartışma becerisini tanıtmak için nasıl kullanılabileceğini araştırmıştır. Bu çalışmada bilimsel argüman için gerekli olan iddia, kanıt, muhakeme çerçevesinin nasıl olması gerektiğini tanıtmayı amaçlayan bir bilgisayar oyununun kullanılması ile elde edilen sonuçlar verilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, etkinliklerin hayata geçirilmesi ve öğrenci tartışma puanlarını içermektedir. Araştırma sonucuna göre oyun yolu ile öğrencilerin tartışmayı öğrenebilecekleri sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen puanlara göre ise anlamlı derecede yükselme söz konudur.

Ghebru ve Ogunniyi (2017) Argümantasyona Dayalı Öğretim Modeli kullanımının 25 öğretmen adayının tartışma konusundaki anlayışı ve fen öğretimindeki rolü üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışma Fen Bilgisi öğretmenlerinin yeni bir öğrenci merkezli fen müfredatı uygulama girişimlerinde karşılaştıkları sorunu ele almakla ilgili daha büyük bir projenin parçasını oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda bir olguyu kazanmak için tartışmayı tartışmam olarak görmek, tartışmada fikir birliğine varmak için diyaloglar halinde ilerlemek, günlük ve bilimsel argümantasyon yarımını yapmak ve tartışmanın fen eğitimdeki önemini anlamak gerektiği belirtilmiştir.

Mathis vd. (2017) ilkököl ve ortaokul fen öğretmenlerinin, mesleki gelişim programı sırasında geliştirdikleri mühendislik tasarım tabanlı STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve

) entegrasyonun argümantasyona kattıklarını araştırmıştır. Öğretmenlerin müfredatlarına tartışmaları nasıl dâhil ettiklerini daha iyi anlamak için, dört STEM uyum ünitesi kullanılarak çoklu vaka çalışması yaklaşımı yürütülmüştür. Her müfredatta tartışmanın kanıtı bulunurken, kanıtın her durumda ortaya çıkma derecesi değişmiştir. Çalışma sonucunda yönlendirici soru ve tartışmaların yapılarına bağlı olarak tartışmayı desteklediğine aynı zamanda öğrencilerin STEM öğrenmelerini desteklemek için tartışmanın (argümantasyonun) mühendislik uygulamalarına eklenmesi gerektiği fikrine ulaşılmıştır.

Jönsson (2016) 12 yaşındakiler için içerik bilgisinin İsveç Ulusal Değerlendirmesinde biyoloji, kimya ve fizik alanındaki öğrencilerin sosyo-bilimsel argümanları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada öncelikle argümantasyonu ele alan konular ile içerik bilgisini ile alan konular arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bunun için öğrenci görüşleri alınmıştır. Daha sonra öğrencilerin, içerik, konu, tartışma ve değerlendirme ölçütleri ile ilgili olarak farklılık gösteren tartışma üzerindeki performansları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, içerik bilgisi ile öğrencilerin argümantasyon görevindeki performansı arasında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Psycharis (2016) sorgulamaya Dayalı Bilim ve Matematik Eğitimi (IBSE) yaklaşımının üniversite öğrencileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışma IBSE yaklaşımının klasik deneysel düzeneğin yerini alarak, simülasyonların gelişeceğini kabul eder. IBSE ve STEM eğitiminde öğrenciler tartışarak, düşüncelerini destekleyerek, fikirlerini haklı çıkararak ve başka fikirleri çürüterek sürece dâhil olurlar. IBSE ve STEM de eşik kavramından bahseder ve eşik kavramını dönüştürülmüş bir anlama yöntemi veya öğrencinin ilerleyemeyeceği bir şeyi yorumlama veya görüntüleme olarak tanımlar. Sonuç olarak çalışma, IBSE öğrencilerin eşik kavramlarını edinmelerine ve modelleme göstergelerinin kullanımının yanı sıra argümantasyon seviyelerini iyileştirmelerine yardımcı olabileceğini göstermektedir.

Wang ve Buck (2016) lise fizik öğretmenlerinin argümantasyonla ilgili pedagojik içerik bilgisini diyalog bağlamında incelemiştir. Bilimsel tartışmaların, fen eğitiminde önemli bir öğrenme hedefi olduğunu belirterek sınıf öğretmenlerinin argümantasyon hakkında bilgi sahibi olması gerektiği önerilmiştir. Araştırma,

öğretmenin sınıfındaki argümantasyon algısını açıklamıştır. Sonuç olarak argümantasyon uygulamasının önündeki engeller tespit edilip ve bu engellerin üstesinden gelmek için çözümler önerilmiştir.

Archila (2014) öğretmen adaylarının öğrencileri tartışmaya teşvik ederken nasıl hazırlandığını incelemiştir. Çalışma 18 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilmiş ve araştırma sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adayları, öğrencileri tartışmalı etkinliklere başarıyla dâhil etmek için hazırlıklı olmanın gerekliliği konusunda bilinçli olmak gerektiğini, tartışmayı geliştirmek için çoklu metodolojilerin nasıl tasarlandığını da bilmek gerektiğini belirtmişler. Bu nedenle de kimya öğretmen adaylarının tartışmayı teşvik etmek için kendi stratejilerini oluşturmalarını sağlayan bir modülün olması gerekliliğine dair çözüm üretmişler.

Heitmenn vd. (2014) argümantasyonu artan bilgi karmaşıklığı ile başa çıkma, argüman oluşturma, öğrencilerin geçerli düşünceleri formüle etme becerisi sağlayan bir süreç olarak belirtirken bunun tüm okulların hedefi olduğunu söylemiştir. Bu çalışma ile argümantasyon ve farklı argümantasyon türleri hakkında bilgi edinmek için birinci dil eğitimi ile resmi bir akıl yürütme becerisi karşılaştırılarak bilimdeki tartışmacı yazının etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, bilimde tartışma, birinci dil eğitiminde tartışma ve akıl yürütme arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bilimde tartışmadaki farkın sebebi birinci dil eğitiminde ve akıl yürütme becerisindeki tartışmalardaki bireysel farklılıklar ile açıklanmıştır. Ayrıca bilimsel bilgi konusunda ön bilgilerin olmasının argümantasyon sürecinde önemli bir rol oynayabileceğini ve daha ayrıntılı olarak araştırılması gerektiğini öne sürülmüştür.

Larrain vd. (2014) çelişkili görüşlerin tartışılmasının bilimsel öğrenme üzerindeki etkisini deneysel kanıtlar açısından incelemiştir. Geniş kapsamlı bir araştırma olmasına rağmen fen öğretiminde sözlü tartışmaların kendiliğinden nasıl gerçekleştiği yeterince açık değildir. Sonuçlara ulaşılırken video kayıtları izlenmiş, tüm sınıfın tartışmacı söylemi, tematik bölümlerin ve öğretmenlerin işlevi ile öğrencilerin ifadeleri analiz edilmiş. Sonuçlar, çelişkili bakış açıları tartışıldığında tartışmalı söylemin yetersiz olduğunu, ancak tartışma gerçekleştiği zaman, öğrenciler arasında söylemin içtenlikle yaptığını göstermektedir. Ayrıca bakış açısını

desteklemeye yönelik tartışmaların, öğrenciler büyüdükçe daha da yaygın olarak kullanıldığı da araştırılmada belirtilmiştir.

Bottcher ve Meisert (2011) bu makalenin amacı üç yönlüdür. Birincisi; fen eğitiminde tartışmacı süreçleri tanımlamak ve değerlendirmek için model tabanlı bir argümantasyon çerçevesi için teorik arka plan sunulmaktadır. Bilişsel bilimdeki genel model temelli bakış açısını bilim felsefesine dayandırarak, argümanları, belirli bir olguyu açıklayan teorik bir modelin uygunluğunun nedenleri olarak anlamak gerektiği önerilmektedir. Eğer gerekirse de argümantasyon, alternatif modellerle ilgili olarak bu modelin eleştirel değerlendirme süreci olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir. İkinci amaç: somut sınıf bağlamında model tabanlı bir analizin kullanımı için bazı metodolojik detaylar örneklenmiştir. Üçüncü yaklaşımın diğer analitik modellerle karşılaştırmalı olarak uygulanması, model tabanlı perspektifin açıklayıcı gücünü ve derinliğini göstermek için sunulacaktır. Toulmin'in argümanları yapısal olarak analiz etme çerçevesi, burada sunulan yaklaşımla çeliştiği düşüncesi verilmiştir.

Edwards (2011) kamusal alanda sosyo bilimsel konularla ilgili tartışmaların, tartışmanın desteklediği becerileri kazandıracağını ve sosyal adalet pedagojisine katkıda bulunabileceği ileri sürmüştür. Bu çalışmada sınıf ortamında öğretmenin sınıfı tartışma ortamına dönüştürebilme potansiyeli incelenmiştir. Araştırma sonucunda ise fen eğitiminde pedagoji olarak tartışmanın doğası gereği diyalog kurma temelli olduğu ve sosyobilimsel konularda tartışma sürecine katkı sağlayacağı ileri sürülmektedir.

Sampson ve Grooms (2009) çalışmaları ile fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılımını desteklemek ve desteklemek için kullanabilecekleri bir öğretim modeli açıklamışlardır. Bu modelin sınıf içinde nasıl uygulandığını göstermek için, sekizinci sınıf fen dersinde uygulama yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel araştırma yapma yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmak için bir model tasarlanmıştır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölüm; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, uygulama basamakları ve veri analizleri alt başlıklarından oluşmaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, deney ve kontrol gruplu olup; ön ve son testlerden oluşan yarı-deneysel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Yarı-deneysel yöntem; değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin araştırıldığı ve değişkenlerin kontrol altında tutularak değişimlerin gözlemlendiği araştırmalardır. Bu yöntem; kişilerin rastgele dağılım kullanılmadan deney ve kontrol gruplarına gönderilmesi ile oluşturulan deneysel bir araştırma yaklaşımıdır (Campell ve Stanley, 1953). Ön test ve son test uygulanarak gerçekleştirilen bu modelde çalışma, kontrol ve deney grubu olmak üzere karşılaştırılmalı iki grup ile yürütülüp, her iki grupta araştırma öncesi ve sonrası ölçek uygulaması ve değerlendirilmesi yapılmaktadır. Yarı deneysel araştırma deseni ile oluşturulan deney ve kontrol grupları üzerinde grup eşleştirmelerinin olduğu ancak seçkisiz atamanın olmadığı desenlerdir (Demirbağ ve Günel, 2014). Yarı deneysel desen seçkisiz atamanın yapılamayacağı çalışmalarda uygulanan en iyi araştırma desenlerinden biridir. (Büyüköztürk vd., 2009). Çünkü araştırmacı, uygulama işlemlerini gerçekleştirirken karşılaştırılabilir işlemler gerçekleştirir ve daha sonra onların etkilerini inceler. Bu tür bir araştırma sonuçlarının, araştırmacıları daha kesin yorumlara götürmesi beklenir. (Büyüköztürk, vd., 2009). Farklı uygulama gruplarının kıyaslanmasını öngören bu araştırma deseninde deney ve kontrol gruplarının seçimi, fen bilimleri dersine yömelik yapılan deneme sınavları sonuçlarının ortalaması temel alınarak birbirine akademik başarı bakımından denk iki sınıfın seçilmesi ile oluşturulmuştur. Deney grubuna argümantasyona dayalı fen öğretimi yaklaşımı uygulanırken, kontrol grubuna mevcut programın öğretim yaklaşımları uygulanmıştır. Uygulanan mevcut programda da argümantasyon yaklaşımı yer almaktadır. Ancak uygulama sırasında kontrol grubundaki argümantasyon etkinlikleri sadece ders kitabı ile sınırlı kalırken deney grubunda ise sosyabilimsel konularda tamamen argümantasyona dayalı yazılı ve sözlü argümantasyon yapılmıştır. Bu süreçte bağımsız değişken olan argümantasyona dayalı fen öğretim yaklaşımının, bağımlı değişkenler olan öğrencilerin fene yönelik tutumu ile problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerine etkisi araştırılmıştır.

Nicel veri toplama sürecinde veri toplama araçları olarak “Problem Çözme Becerisine Yönelik Algı Ölçeği” ile “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” ön test- son test olarak uygulanmıştır. Çizelge 3.1’de bu çalışmada kullanılan araştırma desenine yer verilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen.

Gruplar	Ön Test	Süreç	Son Test
Deney Grubu	A1 – A2	ADFÖ Yaklaşımı	A1 – A2
Kontrol Grubu	A1 – A2	Mevcut Öğretim Programına Dayalı	A1 – A2

A1: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

A2: Fene Yönelik Tutum Ölçeği

Çizelge 3.1.’de görüldüğü gibi araştırmada deney ve kontrol grubu oluşturulmuş, kontrol grubunda mevcut öğretim programına göre dersler yürütülürken, deney grubunda buna ek olarak, sosyobilimsel konuların işlenmesinde argümantasyona dayalı yaklaşım etkinlikleri yapılarak derslerin yürütülmesi sağlanmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Kayseri ilinin Yahyalı ilçesinde bir devlet okulunda, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında yedinci sınıfta iki ayrı şubede öğrenim gören toplam 38 öğrenci oluşturmaktadır. Okulda uygulanan fen dersi deneme sınav sonuçlarının ortalamasına göre, akademik başarı puanı birbirine en yakın olan iki şube çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Dolayısı ile akademik başarı açısından benzer iki denk gruptan biri deney diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Kontrol grubu 7 kız 10 erkek olmak üzere toplam 17 öğrenciden, deney grubu ise 11 kız 10 erkek olmak üzere toplam 21 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde uygun örnekleme tercih edilmiştir. Uygun örnekleme yöntemi, zaman, para ve işgücü bakımından sınırlılıklarının olması sebebiyle örneklemin en kolay şekilde ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir olan gruplardan seçilmesidir (Büyüköztürk vd, 2009). Burada asıl önemli olan, sıra dışı olmayan genel ortalama bir durumun seçilmesidir. Bu çalışmada, araştırmaya katılan öğrencilerle daha önceden argümantasyon etkinlikleri ile ders faaliyetleri yürütülmemiş, bu konuda bilgisi olmayan normal özellik gösteren öğrenci gruplarından seçilmiştir. Seçilen bu

gruplardan deney grubunda sosyobilimsel konular ele alınarak argümantasyona dayalı etkinlikler oluşturulup dersler işlenirken kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı yaklaşımları kullanılarak araştırma yürütülmüştür.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak “Problem Çözme Becerisine Yönelik Algı Ölçeği” ile “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

3.3.1 Problem çözme becerisine yönelik algı ölçeği (PÇBAÖ)

Günlük hayatta insanlar birçok problemle karşılaşır. Karşılaştıkları bu problemleri çözüme ulaştırmak için problemi tanımlamaya, problemle ilgili bilgiler toplamaya ve problem için çözüm yolları üretip sonucu değerlendirmeye ihtiyaç duyarlar. Başka bir deyişle problem ile karşı karşıya kalan bireyin problemleri çözmesi için PÇB’ne sahip olması gerekir. Bu çalışmada argümantasyonun problem çözme becerilerine yönelik algıya olan etkisini belirlemek için İnel-Ekici ve Balım (2013) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” kullanılmıştır. (Ek-A). Bu ölçek İzmir’in Buca ilçesinde yer alan 6, 7. ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmış olup toplamda 850 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Uygulanan bu ölçeğin güvenirlik ölçümleri yapılmış ve ölçeğin tamamına ilişkin cronbach alpha güvenirliği .88 olarak İnel-Ekici ve Balım (2013) tarafından raporlanmıştır. PÇBAÖ’nin araştırmacı tarafından yapılan cronbach alfa güvenirlik hesaplamalarına göre ise ön-test .93; son-test .92 olarak bulunmuştur. Cronbach alfa değerinin .70 in üstünde olması, ölçeği güvenilir olarak nitelendirmek için yeterli bir değerdir. (Gaur, 2009). Bu nedenle gerçekleştirilen tüm analizler sonucunda PÇBAÖ’nin güvenilir ve geçerli bir ölçek olduğunu söylemek mümkündür. PÇBAÖ’ne ilişkin gerçekleştirilen doğrulayıcı ve açıklayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin iki faktörden oluştuğu belirlenmiştir. Bu nedenle faktör analizi sonucunda belirlenen faktörler altında toplanan maddelerin incelenmesiyle ölçeğin birinci faktörü “Öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algısı” ve ikinci faktörü ise “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı” olarak adlandırılmıştır. Buna göre iki boyuttan oluşan ölçeğin son hali, birinci boyutundaki 15 madde olumlu algı maddeleri; ikinci alt boyutundaki maddeler ise isteklilik ve kararlılığa ilişkin olumsuz algı maddeleri olmak üzere 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçek “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum”, “tamamen

katılıyorum” olarak derecelendirilen 5'li Likert tipinde geliştirilen bir ölçektir. Ölçek Ek-A’da yer almaktadır (Bkz. Ek-A).

3.3.2 Fene yönelik tutum ölçeği (FYTÖ)

Çalışmada ADFÖ yaklaşımının, öğrencilerin fene yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Geban vd., (1994) tarafından geliştirilen "Fene Yönelik Tutum Ölçeği" çalışmanın başında ve sonunda öğrencilere uygulanmıştır (Ek-B). FYTÖ toplam 18 madde içermektedir. 15 madde likert tipi olup 3 madde demografik özellikleri belirlemeye yöneliktir. Toplam 15 maddeden oluşan tutum ölçeğinde 4 olumlu ve 9 olumsuz madde bulunmakla beraber tutum ölçeği tek faktörlü bir ölçektir. Ölçekte “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum”, “tamamen katılıyorum” olarak derecelendirilen olumlu ve olumsuz ifadeler bulunmaktadır. 5'li Likert tipinde geliştirilen ölçeğin güvenirliğinin .83 olduğu Geban vd. (1994) tarafından raporlanmıştır. FYTÖ’nin araştırmacı tarafından yapılan cronbach alfa güvenirlik hesaplamalarına göre ise ön-test .76; son-test .83 olarak bulunmuştur. Ölçek Ek-B’de yer almaktadır.

3.4 Uygulama Basamakları

Çalışma “Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları ile Fene yönelik tutumu üzerine etkisi var mıdır?” ana problemine cevap bulmak amacıyla 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerekli izinler alındıktan sonra (Bkz. Ek-C), 38 öğrenciden oluşan çalışma grubuyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma ön-test ve son-testlerin uygulanması dâhil on sekiz ders saati sürmüştür. Araştırmanın yapılacağı deney ve kontrol grupları seçilirken, fen bilimleri dersinde uygulanan deneme sınavlarının ortalaması göz önünde bulundurulmuş ve akademik başarı açısından birbirine denk iki şube seçilmiştir. Sonuç olarak birbirine denk iki sınıftan bir şube deney grubu diğer şube de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Her iki grubun uygulaması da araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Argümantasyona dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubu sınıflarında konular aynı zamanda işlenmeye başlamış ve aynı zamanda bitirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna ilişkin uygulama süreci ayrıntılı olarak Çizelge 3.2.’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Deney ve kontrol grubu öğrencileri uygulama süreci.

Deney grubu	Kontrol grubu
Sürecin tanıtımı ve bireylerin hedeften haberdar edilmesi	Sürecin tanıtımı ve bireylerin hedeften haberdar edilmesi
Fen Bilimlerine karşı tutum ölçeği ile Problem çözme beceri ölçeğinin ön test olarak uygulanması	Fen Bilimlerine karşı tutum ölçeği ile Problem çözme beceri ölçeğinin ön test olarak uygulanması
Ön hazırlık uygulamasının yapılması	--
Argümantasyona dayalı etkinlikler ile dersin işlenmesi	Mevcut öğretim yaklaşımları ile ders kitabı etkinliklerine göre dersin işlenmesi
Fen Bilimlerine karşı tutum ölçeği ile Problem çözme beceri ölçeğinin son test olarak uygulanması	Fen Bilimlerine karşı tutum ölçeği ile Problem çözme beceri ölçeğinin son test olarak uygulanması

3.4.1 Deney grubunda gerçekleştirilen uygulama süreci

Çalışmanın uygulama süreci, hazırlık ve etkinlik aşaması olmak üzere iki başlık halinde aşağıda sunulmuştur.

3.4.1.1 Hazırlık aşaması

Argümantasyona dayalı yaklaşımın uygulama süreci, ilk olarak araştırmacı tarafından işlenecek konunun kazanımları doğrultusunda, konunun ana çerçevesini ele alan bir kavram haritası oluşturularak başlamıştır. Kavram haritası öğretmene ders süresince rehberlik edecek olan önemli bir materyaldir. Çünkü konunun hangi kavramlar etrafında döndüğünü gösteren harita aynı zamanda öğretmene konu hâkimiyeti kazandırarak argümantasyon sürecinde nerede hangi soruyu soracağı konusunda yardımcı olur. Araştırmacı tarafından hazırlanan kavram haritasının ardından etkinliklerin hazırlanması aşamasına geçilmiştir. Etkinlik hazırlıkları için ilk olarak araştırmanın amacı, öğretim programındaki kazanımlar ve araştırma modeli dikkate alınmıştır. Ders içi etkinlik planları argümantasyon yaklaşımı gereğince büyük düşünce ve alt düşünceler dikkate alınarak 5E ders planına yerleştirilerek hazırlanmıştır. Etkinlikler, öğrencilerin iddialarını ve delillerini özgürce sunabilecekleri, grup içerisinde ve sınıf ortamında kendilerini rahatça ifade edebilecekleri, olayları günlük hayatla ilişkilendirip örnekler bulabilecekleri ve kendi düşüncelerine karşıt olan düşünceyi çürütebilecek deliller sunabilmeyi sağlayacak

şekilde tasarlanmıştır. Tasarlanan argümantasyon etkinlikleri 3 alan uzmanı ve 3 alan öğretmenlerince değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucu gerekli yerlerde değişiklikler yapılmıştır.

Argümantasyona dayalı etkinlikler ile derslerin yürütüleceği deney grubu öğrencilerinde araştırma konusu dâhilinde uygulanacak olan FYTÖ ile PÇBAÖ'nin ön test uygulaması yapılmıştır. Etkinliklerin uygulama aşamasına başlamadan önce deney grubu öğrencilerine ilk olarak argümantasyonun ne olabileceği hakkında beyin fırtınası yaptırılarak argümantasyon konusunda zihinlerinde bir fikir oluşturularak argümantasyon sürecini anlamlandırmaları sağlanmıştır. Böylece derslerin nasıl işleneceği hakkında öğrencilere bilgi verilmiştir. Ayrıca öğrencilere uygulanacak olan bilimsel tartışmanın gerçekleştiği sınıf ortamında, bireylerin kişiliklerinin değil düşüncelerinin tartışılıp değerlendirilerek, çıkarımlar yapıldığı bir ders ortamı olacağı önemle vurgulanmıştır. Bu esnada öğrencilerden istenen ve beklenen davranış, etkinliklerle işlenen her konu hakkında kendi iddialarını ortaya atmaları ve iddialarını destekler nitelikte veriler doğrultusunda geçerli ve kabul edilebilecek gerekçeler sunarak iddialarını savunmalarıdır. Aynı zamanda iddialarını çürütmek için ortaya atılan karşıt düşüncelere karşı daha güçlü gerekçeler üretip düşüncelerini daha net ve açık verilerle ortaya koymaları beklenmiştir. Argümantasyon sürecinde öğretmen, öğrencileri sorularla derse ve ana düşünceye yönlendirici şekilde tarafsızca destek olacağını belirterek, oluşabilecek kaygı düzeyini azaltma eğiliminde olmuştur. Bilimsel tartışma süreci hakkındaki bilgiler öğrencilere süreç başlamadan aktararak öğrencilerin bilimsel tartışmaya ilişkin olumlu bilgilere sahip olmaları, konuyla ilgili farkındalık geliştirmeleri sağlanmış. Ayrıca argümantasyonun etik kurallarından bahsedilerek sürecin bir saygı çerçevesinde gerçekleşmesi ve aynı zamanda olumlu bir ders süreci geçirerek anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmıştır. Argümantasyonda önemli olan, doğru bilgiye öğrencilerin araştırıp sorgulayarak aynı zamanda tartışarak kendisinin ulaşmasıdır. Böylece hedeflenen anlamlı öğrenme düzeyine ulaşma durumu kolaylaşacaktır. Hazırlık aşamasının tamamlanması ile birlikte etkinliklerin uygulama aşamasına geçilerek argümantasyon yaklaşımı ile dersler işlenmeye başlamıştır.

3.4.1.2 Etkinlik aşaması

Bireysel ve grup çalışmalarını gerektirecek şekilde hazırlanan etkinlikler deney grubu öğrencilerine belirli bir süre verilmiş ve her etkinliğin ilk beş dakikası öğrenciler bireysel olarak etkinlikleri incelemişlerdir. Daha sonra öğrenciler bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak gruplara ayrılmıştır. Gruplar birbirine göre homojen olarak seçilirken her grup kendi içinde heterojen olan 4-5 kişilik küçük gruplar şeklinde oluşturulmuştur. Uygulanan her etkinlik için farklı gruplar oluşturulmuştur. Böylece öğrencilerin farklı gruplardaki bireylerle de iletişimde bulunmaları ve farklı fikirlerle karşılaşarak tartışmaya açık olmaları sağlanmıştır. Bu şekilde öğrencilerin kendilerini farklı ortamlarda ifade edebilme yeteneği kazanmaları hedeflenmiştir. Uygulama esnasında gruplardan kendilerine bir grup ismi belirlemeleri istenmiştir. Uygulama sürecinde etkinlikler gerçekleştirilirken grup fikirlerini dile getirecek grup sözcüleri belirlenmiştir. Bu aşamada her öğrencinin sürece aktif olarak katılabilmesi için belirlenen grup sözcülerinin her etkinlikte değiştirilerek farklı kişilerin seçilmiş olmasına dikkat edilmiştir. Süreç ilk olarak öğrencilerin önce bireysel sonra da grup olarak değerlendirdikleri etkinlik modüllerindeki problem durumunu fark etmelerinin sağlanması ile başlar. Ardından problem, durum ya da olayı sorgulayarak sahip oldukları fikirleri grup içinde arkadaşları ile tartışarak ortak bir karara varmaları, vardıkları kararlar doğrultusunda kendi iddialarını oluşturmaları; ortaya attıkları iddialarının delil ve gerekçelerini de belirleyerek sınıf içinde sunmaya hazır olmaları beklenmiştir. Ancak küçük grup tartışmalarında öğrencilerden her grup tartışmasında fikir birliğine varmaları beklenmediğinden öğrencilerin iddialarını gerekçeleri ile sunmanın önemli olduğu aynı zamanda elde ettikleri verilere bakılarak grup içindeki farklı fikirleri de dikkate alarak ortak karara varmaya çalışmaları istenmektedir (Doğru, 2016). Öğrenciler etkinlikleri gerçekleştirirken ulaşabilecekleri her türlü kaynaktan yararlanmaları konusunda serbest bırakılmıştır. Öğrencilerin düşünce yapılarını zorlayabilmeleri, rahatça ve özgürce düşünebilmeleri için konuyla ilgisi olmayan ya da anlamsız olarak addedilen bir bilginin olmadığı, her düşüncenin, fikrin önemli olduğu vurgulanarak öğrenciler süreç içinde cesaretlendirilmiştir. Etkinlik sonunda her grup kendi soru, iddia ve delilini tahtaya yazdıktan sonra sözlü olarak sınıf arkadaşlarıyla paylaşarak kendileriyle aynı ya da farklı düşüncede olabilecek olan sınıf arkadaşlarının değerlendirme, eleştirileri ve önerilerini karşılıklı olarak

tartışmışlardır. Kendileri ile farklı düşüncede olan arkadaşlarına karşı kendi düşüncelerinin doğruluğunu kanıtlamak adına daha sağlam veri ve gerekçelerle düşüncelerini savunabilecekleri bir ortam oluşturulmuştur. Bu aşamada önemli olan ortada var olan problem durumunu en doğru şekilde çözüme ulaştırmak ve savunduğu düşünceyi delil ve gerekçelerle kanıtlayarak iddiasını desteklemektir. Sınıf müzakere sürecinin tamamlanmasının ardından öğrenciler grupları içerisinde son revizyonlarını yaparak etkinlik raporlarını doldurup sonuca ulaşmışlardır. Böylece verilmek istenen bilgiye hazırdan değil kendilerinin düşünerek, sorgulayarak, çözümler bulup tartışarak ulaşmaları sağlanmıştır.

Deney grubunda çalışmanın argümantasyona uygun şekilde yürütülmesini sağlayan araştırmacı, etkinlikler süresince öğrencileri derse karşı güdüleyen, uygulamalara motive eden, etkinliklerin gerekli yerlerinde öğrencilere onları büyük düşünceye yönlendirici sorular yönelten, grup ve sınıf tartışmalarını destekleyerek görüşlerin rahatça ifade edilmesini sağlayan ve olası yeni düşüncelerin ortaya çıkmasına ortam hazırlayan rehber rolünde bulunmuştur. Öğretmenin rehber konumundaki rolünden dolayı argümantasyon yaklaşımının etkili bir şekilde ilerlemesi için, bu süreç esnasında araştırmacı çoğunlukla sorularla tartışma ortamına dâhil olup öğrencileri yönlendirerek hedefe doğru çekme yoluna gitmiştir.

Öğretmenin süreç esnasında kullandığı soru tipleri aşağıda belirtildiği gibi öğrenciyi düşünmeye yönlendirici olup kendini ifade edebileceği şekilde oluşturulmuştur. Soru tipleri;

- İddianı nasıl savunabilirsin?
- İddianı kanıtlayacak verilerin neler?
- Düşüncenin gerekçesini nasıl açıklarsın?
- Seninle aynı düşüncede olmayan birine düşünceni nasıl anlatabilirsin?
- Arkadaşının fikri hakkında ne düşünürsün?
- Bu problemde en doğru çıkar yoluna nasıl ulaşırsın?
- Tartışma sürecinin sonunda iddian değişti mi? Neden?

Her dersin sonunda öğretmen tarafından etkinlikler ve tartışma süreçleri hakkında genel bir değerlendirme yapılmıştır. Böylelikle eksik ve yanlış öğrenmelerin önüne

geçilmeye çalışılarak etkinliklerin dersin ana fikri ile ilişkilendirilmesini sağlanmıştır.

Etkinliklerin uygulama aşamasında öğrencilerin argümantasyona dayalı öğretime karşı bilgi sahibi olmaları için ön hazırlık çalışması gerçekleştirilmiştir. Ön çalışma yapılmasının sebebi, öğrencilerde argümantasyon sürecine karşı hazırlık aşaması oluşturarak sürecin daha sağlıklı ilerlemesini sağlamaktır. Yapılan ön çalışma ile öğrenciler hangi etkinlikler ile karşılaşacaklarını, karşılaştıkları bu etkinliklerde bireysel ve grup çalışmalarının nasıl ilerleyeceğini, iddia, veri, delil ve gerekçelerini nasıl oluşturup sunacaklarını tecrübe etme olanağı elde etmişlerdir. Aynı zamanda yapılan ön hazırlık çalışması araştırmacıya hazırladığı ders planları ve argümantasyon etkinliklerinin uygulanabilirliğini test ederek yeniden düzenleme olanağı sunmuştur. Deney grubunda ön çalışma konusu olarak karışımlar konusu seçilmiş ve ilgili etkinlikler yapılırken argümantasyon etkinlik raporlarının öğrenciler tarafından doldurularak raporların sunulması istenmiştir. Argümantasyon etkinlik raporları, Günel vd. (2012) tarafından Argümantasyona dayalı yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi amacı ile oluşturulmuştur. Bu raporların öğrenci şablonunda 1. Başlangıçta oluşan düşüncelerim ve oluşan sorularım nelerdir? 2. Ne yaptım? 3. Ne gördüm? 4. Bu konuda ne iddia edebilirim? 5. Kanıtlarım nelerdir? Nasıl anladım? Niçin bu iddialarda bulunuyorum? 6. Okuma - Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır? 7. Düşüncelerim nasıl değişti? Sorularını barındıran alt başlıklar bulunmaktadır. Ön çalışmada etkinlik raporlarında bulunan içerik doldurma bölümünde öğrencilerin zorlandığı ve dersten sıkıldıkları araştırmacı tarafından gözlemlendiği için diğer etkinliklerde Günel ve arkadaşları tarafından hazırlanan raporlar kullanılmamıştır. Bunun üzerine etkinlikler araştırmacı tarafından yeniden incelenerek rapor kısımları her etkinliğin içeriğine göre ortaokul öğrencisi seviyesinde düzenlenmiştir. Düzenlenen bu raporlar alan uzmanları ve alan öğretmenleri tarafından incelenerek uygun görülmüştür. Ön hazırlık çalışmasının ardından gerçekleştirecek asıl çalışma için SBK seçilmiştir. SBK seçilmesinin sebebi hem argümantasyona yatkın konular ihtiva etmesi hem de toplumca tartışmaya açık olmasıdır. Çünkü genellikle kamuda tartışmalara sebep olan SBK'la ilgili olarak bireylerin akıl yürütebilmeleri, probleme çözüm bulabilmeleri ve bu konuları tartışabilmeleri, tartışma sonucu bir kanıya varabilmeleri için argümantasyon

becerilerine sahip olmaları gerekir. Yalnız bu çalışmada uygulanan ön çalışma argümantasyonun sadece SBK’da değil diğer ders konularında da oldukça verimli ve akıcı olarak işlediğini göstermiştir. Etkinlik planları ektedir (Bkz. Ek-D). Çizelge 3.3’te yapılan etkinlikler ve konuların kazanımları verilmiştir.

Çizelge 3.3. Etkinlik ve kazanımlar.

Çalışma programı	Kazanım	Ders saati
• PÇBAÖ ön-test uygulaması • FYTÖ ön-test uygulaması	-	1 ders saati (40 dk)
Ön uygulama (1. ve 2. Etkinlik)	7.3.3.1. Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.	2 ders saati (40+40 dk)
Ön uygulama (3. Etkinlik)	7.3.3.2. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edileceğini belirtir.	2 ders saati (40+40 dk)
Ön uygulama (4. Etkinlik)	7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirtir.	2 ders saati (40+40 dk)
Etkinlik 1: Evsel atıklar ve Geri dönüşüm	7.3.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.	2 ders saati (40+40 dk)
Etkinlik 2: Evsel atıklar ve Geri dönüşüm	7.3.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir.	2 ders saati (40+40 dk)
Etkinlik 3: Güneş Enerjisi	7.4.2.4. Güneş Enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.	2 ders saati (40+40 dk)
Etkinlik 4: Biyçeşitlilik	7.5.2.1 Biyçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.	2 ders saati (40+40 dk)
Etkinlik 5: Elektrik Enerjisi	7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından nemini tartışır.	2 ders saati (40+40 dk)
• PÇBAÖ son test uygulaması • FYTÖ son test uygulaması	-	1 ders saati (40 dk)

3.4.2 Kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulama süreci

Öğrencilere FYTÖ ile PÇBAÖ ön-test olarak uygulanmıştır. Ön testlerden sonra dersler “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” göz önünde bulundurularak beyin fırtınası, düz anlatım, soru-cevap, tartışma gibi tekniklerle beraber mevcut öğretim programı yaklaşımlarına göre yürütülmüştür. Ders sırasında MEB tarafından öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılan fen bilimleri ders kitabını kullanılmış olup mevcut program uygulanırken ders kitabındaki argümantasyon etkinliklerinin dışına çıkılmamış ve argümantasyona dayalı uygulamalar kitapla sınırlandırılmıştır. Kontrol grubunda dersler işlenirken dersin ilk aşamasında öğretmen öğrencilere bir önceki derste öğrendiklerini hatırlamalarını sağlayacak sorular sorarak derse giriş yapmıştır. Her ders, bir önceki derste öğrenilen bilgilerin hatırlanması amacıyla sorulan soruların ardından kısa bir tekrar ile başlamış ve öğrencilerin ilgisini çekecek konu ile ilgili örneklendirmeler yapılarak sürdürülmüştür. Dersler sırasında öğrencilere konu ile ilgili kazanımları esas alan sorular sorularak kazanımların öğrencilere ne düzeyde kazandırıldığını tespit etmek amaçlanmıştır. Dersler sırasında öğrencilerin anlamadıkları kısımlarda kısa tekrarlar yapılmış, konuyla ilgili çeşitli sorular çözülmüştür. Dersin akışına göre öğrenciler de zaman zaman güncel olaylardan ve günlük hayattaki yaşantılarından örnekler vermişlerdir. Derslerde öğretmen gerekli gördüğü yerlerde öğrencilere not aldırarak dersleri yürütmüştür. Kontrol grubu öğrencilerine belirlenen konu ve kazanımlar doğrultusunda argümantasyon içerikli etkinlikler uygulanmamış olup argümantasyon tipi sorular da yöneltilmemiştir. Sürecin sonunda öğrencilere FYTÖ ile PÇBAÖ son- test olarak uygulanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bulgular bölümünde, verilerin analiz için hazırlanması, nicel verilere ait betimsel ve çıkarımsal istatistik sonucu elde edilen bulgular sunulmaktadır.

4.1. Verilerin Analiz İçin Hazırlanması

Nicel analiz için kullanılan ölçeklerden geçerli sonuçların elde edilebilmesi için önemli olan öncelikle verilerin kalite düzeyinin incelenmesidir (Çokluk vd., 2010). Bu amaçla veri seti içinde yer alan kayıp veriler incelenmiştir. Ayrıca tek değişkenli istatistik tekniklerin kullanılması için bazı sayıtların karşılanması gerekmektedir. Bu bölümde, nicel bölüme ait veri setinin analizi için seçilen “nonparametrik” sayıtların incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmektedir:

4.1.1 Kayıp değerler

Öncelikle her bir değişken için kayıp değerler incelenmiştir. Uygulama sırasında, öğrencilerin maddeleri boş bırakmalarına mümkün olduğunca dikkat edilmiş, PÇBAÖ ve FYTÖ uygulanması sırasında okulda bulunmayan öğrencilere mutlaka ulaşarak ölçekleri eksiksiz tamamlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Buna rağmen veri seti incelendiğinde bağımlı değişkene ait kayıp verilerin bulunduğu görülmüştür. Bu kayıp veriler öğrencinin, boş bıraktığı maddenin bulunduğu alt boyuttan aldığı ortalama puan hesaplanmış, elde edilen ortalama puan kayıp değer yerine atanmıştır.

4.2 Normallik

Tek değişkenli normalliğe ait sonuçlar incelenmiştir. Tek değişkenli normallik için; her bir değişkene ait basıklık ve çarpıklık değeri, değişkenlere ilişkin normallik testi yapılmıştır. Değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.1’ de verilmektedir.

Çizelge 4.1. Değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri.

Veri Toplama Araçları		N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	S.S.	Çarpıklık	Basıklık
PÇBAÖ	Öntest	38	40	110	90,12	16,061	-1,362	2,051
	Sontest	38	71	110	94,66	11,985	0,635	-0,628
FTYÖ	Öntest	38	51	73	63,98	6,547	-0,506	-0,945
	Sontest	38	46	75	66,22	6,909	-1,022	1,059

Öğrencilerin PÇBAÖ'den alabilecekleri minimum puan 22, maksimum puan ise 110'dur. Çizelge 4.1'e göre, öğrencilerin PÇBAÖ sontest ortalama puanlarının, öntest ortalama puanlarından yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin FTYÖ'den alabilecekleri minimum puan 15, maksimum puan ise 75'tir. Çizelge 4.1'e göre, öğrencilerin FTYÖ sontest ortalama puanlarının, öntest ortalama puanlarına göre yüksek olduğu söylenebilir.

Normallik sayıltısı incelenmiş, grup büyüklükleri $n < 50$ olması nedeniyle Shapiro Wilk hipotez testi sonuçları değerlendirilmiştir. Hipotez testine ait sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmektedir.

Çizelge 4.2. Gruplara göre PÇBAÖ ve FTYÖ Shapiro-Wilk öntest ve sontest normallik testi sonuçları.

Veri Toplama Araçları	Gruplar	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	N	p
PÇBAÖ Öntest	Deney Grubu	0,842	21	0,003
	Kontrol Grubu	0,935	17	0,268
PÇBAÖ Sontest	Deney Grubu	0,883	21	0,017
	Kontrol Grubu	0,939	17	0,309
FTYÖ Öntest	Deney Grubu	0,872	21	0,011
	Kontrol Grubu	0,914	17	0,115
FTYÖ Sontest	Deney Grubu	0,908	21	0,051
	Kontrol Grubu	0,921	17	0,152

Çizelge 4.2’de elde edilen sonuçlara göre normallik sayılıştısının doğrulanmadığı söylenebilir. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayısı 30’dan küçük olması nedeniyle nonparametrik analiz tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2011, s.42). Nonparametrik istatistik tekniklerinden Mann-Whitney-U ilişkisiz örneklemeler ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

4.3 Betimsel ve Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Bu bölümde, betimsel ve çıkarımsal istatistik sonuçlarına ve Mann-Whitney-U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılan istatistiklere ait bulgular özetlenmektedir.

4.3.1 Betimsel istatistik bulguları

Bu bölümde PÇBAÖ ve FYTÖ uygulanan grupların özelliklerini betimlemek için ulaşılan istatistik sonuçlara ait bulgular özetlenmektedir.

4.3.1.1 Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğine ait betimsel istatistik bulgular

Gruplara göre PÇBAÖ ön-test ve son-testlerine ait betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.3’te sunulmaktadır.

Çizelge 4.3. Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğine ait betimsel değerler.

Bağımlı Değişken	Gruplar	Öntest		Sontest	
		$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.
Problem Çözme Beceri Algısı	Deney Grubu	86,938	18,012	99,142	9,677
	Kontrol Grubu	94,06	12,696	89,070	12,472

PÇBAÖ’nden alınabilecek maksimum puan 110, minimum puan ise 22’dir. Problem çözme becerilerine yönelik algı ortalamaları, kontrol grubunda düşüş gösterirken deney grubunda artış göstermektedir. Standart sapma değerlerinde hem öntestlerde hem de sontestlerde farklılaşma görülmektedir. Bu farklılaşma oranı son testlerde ön testlere göre daha azdır.

PÇBAÖ’nin alt boyutlarına ait betimsel değerler Çizelge 4.4’ te verilmektedir.

Çizelge 4.4. Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinin alt boyutlarına ait betimsel değerler.

Alt boyutlar	Gruplar	Öntest		Sontest		Alt boyutlardan alınabilecek puanlar	
		$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.	Maks.	Min.
İsteklilik ve Kararlılık	Deney Grubu	22,428	6,289	22,761	4,958	35	7
	Kontrol Grubu	25,352	4,271	22,588	5,136	35	7
Algı	Deney Grubu	62,081	13,157	70,761	5,821	75	15
	Kontrol Grubu	65,647	8,753	63,364	8,132	75	15

“Öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algısı” ve “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık” faktörü olmak üzere iki alt boyuttan oluşan PÇBAÖ’nden elde edilen betimsel istatistik sonuçları iki faktör bakımından da incelenmiştir. PÇBAÖ istek ve kararlılık faktörüne ait ortalama puanların, kontrol grubu öğrencileri için düşüş gösterdiği, deney grubu öğrencileri için ise birbirine oldukça yakın değerler gösterdiği söylenebilir. Bir diğer alt boyut faktörü olan algıya ait ortalama puanların, kontrol grubu öğrencileri için düşüş gösterdiği, deney grubu öğrencileri için ise artış gösterdiği söylenebilir. Standart sapmalar değerlendirildiğinde grupların, istek ve kararlılık alt boyutunda standart sapmaların öntest ve sontestlerde birbiriyle çok farklılık göstermediği söylenebilir. Algı alt boyutunda değerlendirildiğinde ise kontrol grubunda standart sapmalar öntest ve sontestlerde çok farklılık göstermezken deney grubunda ise bir miktar farklılık göstermektedir.

4.3.1.2 Fene yönelik tutum ölçeğine ait betimsel istatistik bulguları

Gruplara göre FYTÖ ön-test ve son-testlerine ait betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.5’te sunulmaktadır.

Çizelge 4.5. Fen Bilimlerine yönelik tutum ölçeğine ait betimsel değerler.

Bağımlı Değişken	Gruplar	Öntest		Sontest	
		$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.
Fene Yönelik tutum	Deney Grubu	63,753	6,781	65,906	7,649
	Kontrol Grubu	64,26	6,440	66,60	6,080

FYTÖ'den alınabilecek maksimum puan 75, minimum puan ise 15'dir. Fen Bilimlerine yönelik tutum ortalamaları, gruplarda öntest ve sontestlerde birbiriyle çok farklılık göstermediği söylenebilir. Standart sapma değerlerinin gruplara göre FYTÖ için ön-testte çok farklılık göstermediği ve son-testlerinde ise bir miktar farklılaştığı söylenebilir.

4.3.2 Çıkarımsal istatistik bulgular

Bu bölümde PÇBAÖ ve FYTÖ uygulanan grupların öntest-sontest çıkarımsal istatistik sonuçlarına ait bulgulara ulaşmak için Mann-Whitney-U ve Wilcoxon analizleri yapılmış olup bulgular özetlenmektedir.

4.3.2.1 Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğine ait çıkarımsal istatistik bulguları

Gruplara göre PÇBAÖ ön-test ve son-testlerine ait çıkarımsal istatistik değerleri için yapılan Mann-Whitney-U ve Wilcoxon analizleri sonuçları sunulmaktadır.

Öğrencilerin gruplara göre argümantasyon etkinlikleri ile yürütülen ders sürecine katılanlarla ile bu etkinliklerle yürütülen ders sürecine katılmayanların uygulama öncesindeki PÇBAÖ ön-testinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Gruplara göre PÇBAÖ öntest U-testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
PÇBAÖ öntest	Deney	21	17,76	373,00	142,00	0,283
	Kontrol	17	21,65	368,00	-	-

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi, 18 haftalık bir deneysel çalışma öncesinde argümantasyon etkinlikleri uygulamaya katılan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı durumları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyona dayalı etkinlikle uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilerin uygulama öncesinde problem çözme becerilerine yönelik algılarının daha düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin gruplara göre argümantasyon etkinlikleri ile yürütülen ders sürecine katılanlarla ile bu etkinliklerle yürütülen ders sürecine katılmayanların uygulama sonrasında PÇBAÖ’nin sontestinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Gruplara göre PÇBAÖ sontest U-testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
PÇBAÖ sontest	Deney	21	23,52	494,00	94,00	0,013
	Kontrol	17	14,53	247,00	-	-

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, 18 haftalık bir deneysel çalışma sonrasında argümantasyon etkinlikleri uygulanan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı durumları arasında deney grubu lehine istatistik olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilerin uygulama sonrasında problem çözme becerilerine yönelik algılarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, argümantasyona dayalı etkinlik uygulamalarının, öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik algısını artırmada etkili olduğunu gösterir.

Gruplara göre PÇBAÖ ön-test ve son-testlerine ait çıkarımsal istatistik değerleri için yapılan Wilcoxon testi analiz sonuçları Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’da sunulmaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme becerileri algısının istatistik olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Uygulama öncesi ve sonrası PÇBAÖ puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Gruplar	Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol Grubu	Negatif Sıra	9	10,00	90,00	*1,706	,088
	Pozitif Sıra	6	5,00	30,00	-	-
	Eşit	2	-	-	-	-

*Negatif sıralar temeline dayalı

Çizelge 4.8'deki analiz sonuçlarına göre, uygulamaya katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin PÇBAÖ testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, $z=1,706$, $p>,05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı dikkate alındığında ise pozitif sıralar yani sontest puanlarının negatif sıralardan düşük olduğu görülmektedir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası problem çözme becerileri algısının istatistik olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Uygulama öncesi ve sonrası PÇBAÖ puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Gruplar	Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney Grubu	Negatif Sıra	2	3,75	7,50	*3,755	,000
	Pozitif Sıra	19	11,76	223,50	-	-
	Eşit	0	-	-	-	-

*Negatif sıralar temeline dayalı

Çizelge 4.9'daki analiz sonuçları, uygulamaya katılan deney grubu öğrencilerinin PÇBAÖ testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $z=3,755$, $p<,05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani sontest puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, uygulanan argümantasyona dayalı yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarını geliştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin gruplara göre argümantasyon etkinlikleri ile yürütülen ders sürecine katılanlarla ile bu etkinliklerle yürütülen ders sürecine katılmayanların uygulama öncesindeki PÇBAÖ alt boyutu öntestinden aldıkları puanlar arasında istatistik olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için yapılan Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.10’da verilmiştir. Çizelge 4.10’da PÇBAÖ nin “problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık” alt boyutu istatistik verileri yer almaktadır.

Çizelge 4.10. Gruplara göre PÇBAÖ isteklilik ve kararlılık alt boyutu öntest U-testi sonucu.

Alt boyut	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İsteklilik ve Kararlılık	Deney	21	17,21	361,50	130,50	,156
	Kontrol	17	22,32	379,50	-	-

Çizelge 4.10’daki istatistik analiz sonuçlarına göre, 18 haftalık bir deneysel çalışma öncesinde, argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin PÇBAÖ “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık” alt boyutunun istatistik analizlerine göre istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilerin uygulama öncesinde problem çözme becerilerine yönelik istek ve kararlılıkları puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin gruplara göre PÇBAÖ “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık” alt boyutunun son testleri kontrol edildiğinde puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için yapılan Mann Whitney U-testi analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmektedir.

Çizelge 4.11. Gruplara göre PÇBAÖ isteklilik ve kararlılık alt boyutu son test U-testi sonucu.

Alt boyut	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İsteklilik ve Kararlılık	Deney	21	21,95	461,00	127,00	,129
	Kontrol	17	16,47	280,00	-	-

Çizelge 4.11’deki istatistik analiz sonuçlarına göre, 18 haftalık bir deneysel çalışma sonrasında, argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin PÇBAÖ “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık” alt boyutunun istatistik analizlerine göre istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilere göre uygulama sonrasında problem çözme becerilerine yönelik istek ve kararlılıkları puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin gruplara göre argümantasyon etkinlikleri ile yürütülen ders sürecine katılanlarla ile bu etkinliklerle yürütülen ders sürecine katılmayanların uygulama öncesindeki PÇBAÖ alt boyutu öntestinden aldıkları puanlar arasında istatistik olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için yapılan Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.12’de PÇBAÖ nin “problem çözmeye yönelik algı” alt boyutu istatistik verileri yer almaktadır.

Çizelge 4.12. Gruplara göre PÇBAÖ problem çözme becerilerine yönelik algı alt boyutlarının öntest U-testi sonucu.

Alt boyut	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Problem çözme becerilerine yönelik algı	Deney	21	18,17	381,50	150,500	,004
	Kontrol	17	21,15	359,50	-	-

Çizelge 4.12’deki istatistik analiz sonuçlarına göre, 18 haftalık bir deneysel çalışma öncesinde, argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin PÇBAÖ “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik algı” alt boyutunun istatistik analizlerine göre istatistik olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilere göre uygulama öncesinde problem çözme becerilerine yönelik algı puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin gruplara göre PÇBAÖ “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik algı” alt boyutunun son testleri kontrol edildiğinde puanlar arasında istatistik olarak anlamlı

bir farkın olup olmadığını test etmek için yapılan Mann Whitney U-testi analiz sonuçları Çizelge 4.13’de verilmektedir.

Çizelge 4.13. Gruplara göre PÇBAÖ problem çözme becerilerine yönelik algı Alt boyutunun son test U-testi sonucu.

Alt boyut	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Problem çözme becerilerine yönelik algı	Deney	21	24,10	506,00	82,00	,004
	Kontrol	17	13,82	235,00	-	-

Çizelge 4.13’deki istatistik analiz sonuçlarına göre, 18 haftalık bir deneysel çalışma sonrasında, argümantasyon etkinlikleri uygulamaya katılan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin PÇBAÖ “Öğrencilerin problem çözmeye yönelik algı” alt boyutunun istatistik analizlerine göre istatistik olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilere göre uygulama sonrasında problem çözme becerilerine yönelik algı puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu argümantasyona dayalı yaklaşımının problem çözmeye yönelik algı becerilerini artırmada etkili olabileceği söylenebilir. Bu durumda araştırma sonrasında öğrencilerde problem çözme becerilerine karşı bir farkındalık olduğu çıkarımı yapılabilir.

4.3.2.2 Fene yönelik tutum ölçeğine ait çıkarımsal istatistik bulgular

Gruplara göre FYTÖ öntest ve son testlerine ait çıkarımsal istatistik değerleri için yapılan Mann-Whitney-U ve Wilcoxon analizleri sonuçları sunulmaktadır.

Öğrencilerin gruplara göre argümantasyon etkinlikleri ile yürütülen ders sürecine katılanlarla ile bu etkinliklerle yürütülen ders sürecine katılmayanların uygulama öncesindeki FYTÖ’nin öntestinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Gruplara göre FYTÖ öntest U-testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
FTÖ öntest	Deney	21	18,90	397,00	166,00	,713
	Kontrol	17	20,24	344,00	-	-

Çizelge 4.14'te görüldüğü gibi, 18 haftalık bir deneysel çalışma öncesinde argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin fene yönelik tutumları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilere göre uygulama öncesinde fene yönelik tutum puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin gruplara göre ADFÖ yaklaşımı ile yürütülen ders sürecine katılanlarla ile bu etkinliklerle yürütülen ders sürecine katılmayanların uygulama öncesindeki FYTÖ'nin son testinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Gruplara göre FYTÖ son test U-testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
FYTÖ öntest	Deney	21	19,43	408,00	177,00	,965
	Kontrol	17	19,59	333,00	-	-

Çizelge 4.15'de görüldüğü gibi, 18 haftalık bir deneysel çalışma öncesinde argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrenciler ile bu uygulamaya katılmayan öğrencilerin fene yönelik tutumları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise argümantasyon etkinlikleri ile uygulamaya katılan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilerin uygulama öncesinde fene yönelik tutum puanlarının birbirine çok yakın değerler aldığı görülmektedir.

Gruplara göre FYTÖ ön-test ve son testlerine ait çıkarımsal istatistik değerleri için yapılan Wilcoxon testi analiz sonuçları Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17'de sunulmaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası fene yönelik tutumlarının istatistik olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Uygulama öncesi ve sonrası FYTÖ puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi istatistik sonuçları.

Gruplar	Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol Grubu	Negatif Sıra	6	6,83	41,00	1,68*	,092
	Pozitif Sıra	11	10,1	112,00	-	-
	Eşit	0	-	-	-	-

*Negatif sıralar temeline dayalı

Çizelge 4.16'ya göre, uygulamaya katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin PÇBAÖ testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, $z=1.684$, $p>.05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı dikkate alındığında ise pozitif sıralar yani sontest puanlarının negatif sıralardan yüksek olduğu görülmektedir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Uygulama öncesi ve sonrası FYTÖ puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Gruplar	Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney Grubu	Negatif Sıra	7	10,50	73,50	1,17*	,239
	Pozitif Sıra	13	10,50	136,50	-	-
	Eşit	1	-	-	-	-

*Negatif sıralar temeline dayalı

Çizelge 4.17'ye göre, uygulamaya katılan deney grubu öğrencilerinin FYTÖ testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, ($z=1.177$, $p>.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı dikkate alındığında ise sıra ortalamaları aynı değeri alırken sıra toplamı puanlarında da pozitif sıraların negatif sıralardan bir miktar yüksek olduğu görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada; ADFÖ yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerine yönelik algıları ile öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarına etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 18 haftalık bir ders süreci planlanmıştır. 18 haftalık ders süreci deney grubu için ilk olarak ön çalışma ile başlamış ardından sosyobilimsel konular seçilerek bu konularda argümantasyon etkinlikleri ile süreç devam etmiştir. Araştırma sürecinde, kullanılan veri toplama araçları ile araştırma verileri toplanmış ve bu veriler araştırma sonuçları kısmında değerlendirilmiştir.

Bu bölümde ise çalışmada elde edilen bulgular göz önüne alınarak araştırmanın alt problemlerine ilişkin ortaya çıkan sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular ışığında çeşitli öneriler de bu bölümde yer almaktadır.

Araştırma sonucunda, normallik sayıltısı incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği sonucu ortaya çıkmıştır. Normallik sayıltısı sağlanmadığı için nonparametrik istatistik tekniklerinden Mann-Whitney-U ilişkisiz örneklemeler testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

5.1 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Değişkenine Ait Sonuç ve Tartışma

Elde edilen bulgular, ADFÖ yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisi açısından değerlendirildiğinde;

Deney ve kontrol gruplarında uygulanan PÇBAÖ'nden elde edilen nicel verilerin sonuçlarına bakıldığında, ön-test analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen, uygulama sonunda yapılan son-test analizlerine göre deney grubu lehine bir fark ortaya çıkmaktadır. Bu durum, argümantasyon etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algıları ile mevcut öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algıları arasında bir fark olduğunu göstermiştir. Bir başka deyişle, yapılan uygulama ile etkinlik sayılarının artırılarak ADFÖ yaklaşımının uygulanmasının öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde etkisi olduğunu işaret etmektedir.

Gruplar PÇBAÖ verileri grup içi değerlendirme verilerine bakıldığında ise; PÇBAÖ'ne göre kontrol grubu puanları arasında anlamlı fark yokken, deney grubu puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarını olumlu yönde geliştirmesine katkı sağladığı çıkarımını yapmak mümkündür.

Öğrencilere uygulanan etkinliklerinden problem çözme becerilerini ölçmeyi amaçlayan PÇBAÖ aldıkları ön-test ve son-test puanları arasında fark olduğu görülmüştür. Bir başka deyişle ADFÖ yaklaşımı uygulanmadan önce öğrencilerin ölçekten aldıkları puan düşükken, süreç sonunda uygulanan son testten daha iyi puan alarak problem çözme becerilerine yönelik algı puanlarını yükselttikleri görülmüştür. Bu durum, argümantasyona dayalı yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıyı etkilediğini göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar problem çözme becerileri algısının alt boyutları açısından değerlendirildiğinde;

Problem çözme becerileri algısının alt boyutu olan “problem çözmeye yönelik istek ve kararlılık” boyutunda elde edilen sonuçların analizine göre uygulama öncesinde de uygulama sonrasında da anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Ancak deney grubunda istek kararlılık boyutunda aldıkları puanların uygulama sonunda artış göstermesi bu yaklaşımın istek ve kararlılık boyutunda olumlu yönde katkı sağlayacağının işareti olabileceği düşünülmektedir.

Problem çözme becerileri algısının alt boyutu olan “problem çözmeye yönelik algı” boyutunda elde edilen verilerin analizine göre uygulama öncesinde gruplar arasında anlamlı bir fark yokken, uygulama sonunda deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçla beraber aynı zamanda uygulama grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında problem çözmeye karşı algı puanlarının daha yüksek olması argümantasyon yaklaşımının problem çözmeye yönelik algıyı geliştirmede etkili olabileceği söylenebilir. Bu durumda araştırma sonrasında öğrencilerde PÇB karşı bir farkındalık olduğu sonucu çıkartılabilir. Literatüre bakıldığında argümantasyonun problem çözme becerilerine yönelik algı değişkenine etkisini inceleyen çok fazla sayıda çalışma olmadığı görülmektedir. Aynı zamanda

yurt dışında yapılan çalışmaların yurt içinde yapılan çalışmalardan daha fazla olduğu görülmektedir.

Problem çözme becerilerine yönelik algı konusunda son yıllarda yürütülen araştırmalar incelendiğinde, bizim çalışmamızın bulgularına paralellik gösteren çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar;

Gulen (2018) fen bilimleri-teknoloji mühendisliği ve matematik bütünleşik argümantasyon temelli fen bilgisi öğrenme yaklaşımının günlük yaşam problemlerinin çözümü ve üst düzey düşünme becerilerinin değişimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Gulen çalışmasında bu çalışmada yapılan deney ve kontrol gruplu uygulamanın aksine tek gruplu bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu sonuç çalışmamızla örtüşürken uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin günlük yaşam problemlerinin analizinden, problemlerinin tanımlanması ve çözülmesi üzerine düşüncelerinde olumlu bir değişiklik olduğunu gözlemlemiştir.

Yulianti vd. (2018) PhET simülasyonu uygulaması ile sorgulamaya dayalı öğrenme yoluyla öğrencilerin problem çözme becerilerine olan etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma argümantasyona teknolojinin entegrasyonu yönüyle bizim araştırmamıza göre farklılık göstermektedir. Aynı zamanda çalışma, Endonezya'daki Jambi Eyalet Üniversitesi'nde 34 fizik öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda uygulanan yöntem ile öğrencilerin daha iyi problem çözme becerisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda argümantasyona teknolojik uygulamalarında eklenerek ders sürecinin planlanmasının öğrencinin PÇB'ne daha iyi katkı sağlayacağı sonucu çıkarılabilir.

Baum ve Deshae (2017) istatistiksel problem çözme sürecinin argümantasyon anlayışı geliştirilmesinde potansiyel bir araç olarak incelenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, tartışmalara katılma ve istatistiksel problem çözme sürecine katılma yoluyla katılımcıların tartışmalarının daha fazla anlaşıldığını göstermiştir. Bu çalışma bizim çalışmamıza göre bağımlı ve bağımsız değişkeni açısından birbirine göre tam tersi olan bir çalışma niteliği taşımaktadır. Bu durumda yapılan iki çalışmada değerlendirildiğinde PÇB'sini argümantasyon becerisini, argümantasyonun da PÇB'ni olumlu yönde etkileyeceği sonucu çıkarılabilir.

Problem çözüme becerileri konusunda son yıllarda yürütülen araştırmalar incelendiğinde, bizim çalışmamızın bulgularına paralellik göstermeyen çalışmaların olduğu da görülmektedir. Bu çalışmalar;

Kardaş (2013) araştırmasını 2011-2012 eğitim - öğretim yılında 5. sınıflardan seçilen 68 öğrenciyle 22 ders saatinde yürütmüştür. Araştırmada fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretim yönteminin öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon odaklı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin düzeyi ile kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmaya bakarak bizim araştırmamızda çalışma grubu olarak 7. Sınıf öğrencileri tercih etmemiz çalışmadan olumlu yönde sonuç almamızı etkilemiş olabilir. Çünkü problem çözme becerisi ve argümantasyon yaş faktörüne bağlı olarak değişim ve gelişim gösteriyor olabilir.

Yıldırım (2017) argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme ile problem çözme becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda problem çözme becerileri algıları bakımından deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. Buna göre uygulanan yaklaşım öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada argümantasyon ile birlikte probleme dayalı öğrenmenin birlikte kullanılması bizim çalışmamızla farklılık göstermektedir.

Aslan (2018) fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel yöntem ve ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmaya toplam 29 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonunda problem çözme değişkenleri açısından deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bizim çalışmamızda problem çözmeye yönelik algı boyutunda değişiklik söz konusu iken bu çalışmada problem çözme becerisi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu iki değişken birbirinden farklı sonuçlara yol açmış olabilir.

Fen öğretim programının temel amacı her bireyi “fen okuryazarı” olarak yetişmesini öngörmektedir. Buna göre MEB (2013)’e göre fen okuryazarı bireylerin özelliğini, bilimsel süreç becerilerine sahip, çevresindeki problemleri çözmeye çalışan, problemlere yönelik bireysel ve grup halinde çözümler üretebilen, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine sahip bireyler olarak belirtmiştir. MEB (2017)’in taslak olarak yayınlamış olduğu fen bilimleri dersi öğretim programına bakıldığında, öğrenciyi temel alan öğretim ortamlarında, derslerin yürütülmesinde argümantasyon yaklaşımının önemi vurgulanmıştır. Keşfetme, sorgulama, kanıt oluşturma ve ürün tasarlama becerilerini doğal olarak içinde barındıran argümantasyon yaklaşımının MEB’in yayınlamış olduğu öğretim programından da anlaşıldığı gibi fen bilimleri dersi öğrenme sürecinde kullanılması önemle vurgulanan bir durumdur. Aynı zamanda bu yaklaşımın sınıf ortamlarında uygulamasının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Böylece problem çözme becerileri gelişmiş, araştıran sorgulayan, argümanlar üreten, fikirlerini tartışabilen bireyler yetiştirilmesi daha kolay olacaktır. Literatüre bakıldığında argümantasyon yaklaşımının problem çözme becerilerine yönelik algı üzerine etkisi konusunda az sayıda çalışmanın olduğu görülmekte ve bu çalışmanın alan yazısına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2 Fene Yönelik Tutum Değişkenine Ait Sonuç ve Tartışma

Elde edilen bulgular, argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin fene yönelik tutumuna etkisi açısından değerlendirildiğinde;

Deney ve kontrol gruplarında uygulanan FYTÖ ile elde edilen nicel verilerin sonuçlarına bakıldığında, uygulama öncesi ve sonrası analiz sonuçlarına göre öğrencilerin fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin fene yönelik tutumlarında değişiklik meydana getirmediği söylenebilir. Gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde ise, istatistiksel anlamda bir fark bulunmamakla beraber uygulamaya katılan ve katılmayanların fene yönelik tutum puanlarının bir birine çok yakın değerler aldığı görülmektedir.

Fene yönelik tutum değişkeni konusunda son yıllarda yürütülen araştırmalar incelendiğinde, bizim çalışmamızın bulgularına paralellik gösteren çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar;

Yeşiloğlu (2007) çalışmasında, “gazlar” konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (Argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi üzerine çalışmıştır. Bu çalışmada 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusunda, deney grubu öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) metodu ile ders uygulaması, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi ile uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, kimyaya karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucu ortaya konmuştur. Bu çalışmada tek konu üzerine odaklanarak dersler işlenmiştir. Gazlar konusu ile beraber daha başka ders konularında argümantasyon etkinlik sayıları artırılarak uzun süreli bir çalışmanın yapılması sonucu olumlu yönde etkileyebilirdi.

Gençoğlu (2017) Otantik Örnek Olay Destekli Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” Konusundaki Başarılarına, Tutum Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisini araştırmıştır. Araştırmanın evrenini ilköğretim 8. sınıf öğrencileri, örneklemini ise Kahramanmaraş iline bağlı 69 öğrenciden oluşan ve 2 şubede öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Yapılan uygulamada FBTÖ’den elde edilen puanlara bakıldığında, tutum puanları ile geleneksel yöntemle ders uygulaması yapılan kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı bir fark oluşmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın 8. sınıflara uygulanmış olması tutumun etkilenmemiş olmasına sebep olmuş olabilir. Çünkü öğrencilerin lise giriş sınavına karşı göstermiş olduğu kaygı düzeyi ile beraber öğretmenin konuları yetiştirme çabası içinde olması tutuma karşı farklılığın oluşmaması durumuna neden olmuş olabilir. Aynı şekilde Altun (2010) çalışmasında, “Işık” ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (Argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi üzerine çalışmış ve 7. sınıf ışık ünitesinde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre deney ve kontrol grupları arasında fene yönelik tutum puanlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucu ortaya konmuştur.

Fene yönelik tutum değişkenine bağlı olarak son yıllarda yürütülen araştırmalar incelendiğinde, bizim çalışmamızın bulgularına paralellik göstermeyen çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar;

Şekerci (2013) çalışmasında, kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına

etkisi üzerine çalışmıştır. Şekerci çalışmasını, üniversite öğrencilerine 7 haftalık süreç içerisinde gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile uygulaması yapılan derste, deney grubu öğrencilerinin kimya dersine ve kimya laboratuvarı dersine yönelik tutumlarının, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı sonucunu ortaya koymuştur. Tutum değişkeni birçok faktörden etkilenen bir değişkendir. Bu çalışmada uygulama sürecinin bizim çalışmamıza göre daha uzun olması öğrencilerde derse karşı olumlu bir tutum geliştirmesine sebep olmuş olabilir. Bu durumda argümantasyonun uygulanma şeklinin öğrenciler tarafından anlamlandırılıp aynı zamanda istenen değişkenlere karşı olumlu sonuç alınabilmesi için sürecin daha uzun tutulması gerektiği sonucu çıkarılabilir. Aynı zamanda Tekeli (2009); Balcı (2015); Köse (2013)' de çalışmasında, argümantasyon odaklı sınıf ortamının fen dersine karşı tutumlarını deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bu durumda yapılan çalışmalarda tutumu etkileyen birçok değişken olduğu göz önüne alınarak bu değişkenlerin etki seviyesi minimum seviyeye düşürülerek araştırmaların yürütülmesinin daha sağlıklı olacağı düşünülmektedir.

Fen dersine yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturan çalışmalar dikkate alındığında, argümantasyona dayalı yaklaşımın fen dersine yönelik tutumu anlamlı olarak değiştirmemesinin sebepleri birkaç şekilde açıklanabilir. Öğrencilerin daha önce argümantasyona dayalı olarak derslerin işlendiği sınıf ortamları ile karşılaşmamış olmaları anlamlı fark çıkmasını engellemiş olabilir. Çalışma için ayrılan süre öğrencilerin tutumunu etkilemek için yetersiz olabilir. Argümantasyon etkinlikleri uygulanırken yazılı argümantasyon sürecinde öğrencilerin etkinlik raporlarını doldurmaları sırasında sıkılmış olmaları araştırmacı tarafından gözlenen bir durumdur. araştırmacının bu gözlemine göre, yazma becerisi öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmesini engellemiş olabilir. Ayrıca, öğrenci tutumları ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalara bakıldığında öğrenci tutumlarının değişime oldukça direnç gösteren bir değişken olduğunu belirten görüşler olduğu öne sürülmektedir (Blosser, 1984; Shrigley vd., 1988). Bu durumda argümantasyona dayalı yaklaşımının derse karşı olumlu tutum geliştirebilmesi için daha geniş ve yaş ortalaması yüksek gruplar ile çalışılabileceği gibi argümantasyonun eğitimin her basamağında daha uzun süreli uygulanarak bu durum daha olumlu sonuçlanabilir.

5.3 Öneriler

Bu çalışmada araştırmacının gözlemlerine göre, öğrencilerin uygulama esnasında etkinlik içeriğinde bulunan yazma becerisi gerektiren kısımlarda sıkıldıkları ve yazmak istemedikleri gözlemlenmiştir. Bu durumda sözel argümantasyon yapılırken daha fazla keyif aldıkları gözlenmiştir. Bundan dolayı etkinlik yazma içeriklerinin hafifletilip uygulama yapılması önerilebilir.

Öğrenciler sosyobilimsel konular ile hayatlarının her aşamasında karşılaşacaklardır. Bundan dolayı olay ve olguları anlayıp anlamlandırabilme, konu hakkında fikir üretebilme, çözüm üretip karar verebilme gibi becerileri kazanmış olması gerekmektedir. Bu aşamada argümantasyon yaklaşımının kullanılması önerilebilir.

Bu çalışmada ön hazırlık çalışması olarak “karışımlar” konusu seçilmiş olup, asıl uygulama süreci için sosyobilimsel konular üzerinde seçilmiştir. Bu durumda ADFÖ yaklaşımı tüm fen konuları için düzenlenip, etkinlikler oluşturularak derslerde uygulanması önerilebilir.

Bu araştırmada gerçek uygulamaya geçilmeden önce, öğrencilerin argümantasyon yaklaşımının nasıl uygulandığını tanımaları amacıyla argümantasyon etkinlikleri yapılmıştır. Argümantasyon hakkında öğrencilerin ön bilgiye sahip olması uygulama sırasında sorun yaşamamak için oldukça önemlidir. Bundan dolayı argümantasyona dayalı yaklaşım ile yapılacak çalışmalarda asıl uygulamaya geçmeden önce öğrencilerin hazırlık etkinlikleri yapmalarına fırsat verilmesi, uygulamanın daha verimli gerçekleşmesi açısından faydalı olacaktır.

Öğrenciler etkinlikler sırasında sürece dâhil olup bir iddia üretip fikirlerini sınıfta rahat bir şekilde ifade edebilmişlerdir. Bunun en muhtemel sebebi, öğrencilerin kendilerini ifade ettikleri sınıf ortamının rahat düzenlenmiş olmasıdır. Yani öğrenciler bir iddiayı ortaya koyarlarken, düşüncelerini savunurken yanlış olmasından çekinmeyerek bir bilim insanı gibi düşünme eğilimi göstermişlerdir. Bu sebeple bilimsel tartışma ortamlarında öğrencilerinin kendilerini rahat hissettikleri sınıf düzeninin kurulması önerilebilir.

Bu çalışma sadece nicel verilere göre analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Bundan sonra gerçekleştirilecek çalışmalarda benzer veriler nitel verilerle desteklenerek daha güçlü verilere dayanan çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışma ilköğretim 7'nci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Diğer sınıf seviyeleri ile de çalışarak argümantasyona dayalı fen öğretimi yaklaşımının sınıflar arasındaki etkililik düzeyleri araştırılabilir

Bu araştırmada argümantasyon sürecinde öğrencilerin sözlü ve etkinlik kâğıtları üzerinde tartışmaları sağlanmış olup, video ya da ses kaydı alınmamıştır. Video ve ses kaydı alınarak, argümantasyon sürecine dair daha detaylı araştırmaların yapılması planlanabilir.

Bu çalışma 21 kişilik bir deney grubu öğrencisi ile ölçeklerinde uygulanma süreci dâhil 18 haftalık bir araştırma sürecinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre de öğrencilerin problem çözme becerine yönelik algılarında anlamlı bir değişiklik söz konusu olurken, öğrenci tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak tutum puanları ortalamalarında son-test puanlarının ön-test puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bundan dolayı daha kalabalık bir çalışma grubu ile daha uzun süren bir araştırma süreci planlanarak problem çözme becerine yönelik algı ve fen dersine yönelik tutum değişkenlerinin nasıl etkilendiğine bakılabilir.

Araştırmada kullanılmak üzere oluşturulan etkinlik raporları, argümantasyona dayalı yaklaşımın argüman oluşturma, problem cümlesi kurma gibi değişkenler üzerindeki etkisinin araştırıldığı durumlarında kullanılabilir.

Fen eğitiminde en temel eğitim seviyesinden başlayarak öğrencilerin bilimsel ve sosyobilimsel kanıt üretecekleri ortamlar oluşturulmalı ve onlara küçük yaşlarda argümantasyon becerisi kazandırılmalıdır.

Argümanların bilimin doğasının anlaşılmasında, bilimin gelişmesinde, öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişmesinde, problem çözme becerilerinin artmasındaki etkileri ile bilgilerin kalıcı olmasında gibi olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Bundan dolayı öğrencilerin argümantasyon becerilerindeki artışı daha iyi gözlemlemek için argümantasyon etkinlikleriyle daha çok karşılaşması sağlanarak

MEB kitaplarında argümantasyon etkinliklerine çok sayıda yer verilebilir. Ayrıca MEB kitaplarının yanısıra her sınıf düzeyine uygun argümantasyon etkinlik kitapları oluşturulabilir.

Argümantasyon yaklaşımına yönelik araştırmalar incelendiğinde bu yöntemin daha çok üniversite öğrencileri, lise öğrencileri ya da ortaokul öğrencilerine uygulandığı görülmektedir. Bu alanda yapılan çalışmaların ilkökul öğrencilerinde oldukça az olduğu görülmektedir. İlkokul öğrencileriyle bu çalışmalar daha çok yapılabilir.

Uzun soluklu çalışmalarda, öğrencilerin argüman kalitelerinin değişimi ve bu değişimin nedenleri araştırılabilir.

Sınıf içi uygulamaların daha doğru ve sürekli olarak gerçekleştirilmesi için öğretmenin bu alanda donanımlı olması gerekmektedir. Bundan dolayı alanda uzman öğretmenlerin ve üniversitelerin birlikte uyum içinde çalışabilecekleri projeler hazırlayıp bu süreçte öğretmenlerin argümantasyonu nasıl uygulayacakları hakkında daha fazla bilgi edinebilecekleri eğitimler düzenlenebilir.

KAYNAKLAR

- Akar, S., Erkol, M., Kabataş, E., Büyükkasap, E. ve Günel, M., 2007. How did pre-service science teachers ideas toward laboratory activities changed after using the science writing heuristic student template? ESERA Conference, Malmö University, Malmö, Sweden.
- Akbaş, M. ve Çetin, P., 2018. Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi , 12, 1, 339-360.
- Akkuş, R., Günel, M. ve Hand, B., 2007. Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences?, International Journal of Science Education, 29, 14, 1745-1765.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E., 2017. Argümatasyon nedir?, Aktamış, H. (Editör), Anı yayıncılık, Ankara.
- Aktaş-Arnas, Y., Aslan, D. ve Günay-Bilaloğlu, R., 2014. Okul öncesi dönemde fen eğitimi, Vize Basın Yayın, Ankara.
- Aldağ, H., 2006. Toulmin tartışma modeli, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15, 1, 13-34.
- Altun, E., 2010. Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- American Association for the Advancement of Science, 1993. Benchmark for Science Literacy: A Project 2061 Report, Oxford University Press, New York.
- Andaç, D., 2003. Fen eğitiminde güncel yaklaşımlar, Çoluk Çocuk, 22, 24-25.
- Archila, P.A., 2014. Are science teachers prepared to promote argumentation? A Case Study with Pre-Service Teachers in Bogotá City, Asia-Pacific Forum on Science LearningveTeaching, 15, 1, 1.
- Arık, M., 2016. Argümantasyon tabanlı öğrenme yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin bilim sözde-bilim ayırım farkındalığının geliştirilmesi üzerine etkisi , Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aslan, Ö.Y., 2018. Öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

- Aydoğdu, Ü.R., 2015. 2004-2013 yılları arasındaki fen eğitimi ile ilgili makalelerin konu ve yöntem bakımından incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- 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.
- Baum, S. ve Deshae, B., 2017. ProQuest LLC, Ph.D. Dissertation, Middle Tennessee State University.
- Bermek, E., 2002. Bilimsel araştırmada etik ve sorunları, 975-8593-12-9, Tübitak Matbaası, Ankara.
- Blosser, P.E., 1984. Attitude Research in Science Education, ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and. Environmental Education, Columbus.
- Boran, G.H., 2014. Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi, Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Bottcher, F. ve Meisert, A., 2011. Argumentation in Science Education: A Model-Based Framework, Science ve Education, 20, 2, 103-140.
- Burek, K.J., 2012. The impact of socioscientific issues based curriculum involving environmental outdoor education for fourth grade students, Doctoral Dissertation, University of South Florida, Florida.
- Burke, K.A., Greenbowe T.J. ve Hand, B.M., 2006. Implementing the science writing heuristic in the chemistry laboratory, Journal of Chemical Education, 83, 7, 1032-1038.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.A., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2009. Bilimsel araştırma yöntemleri, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Campbell, D.T. ve Stanley, J.C., 1963. Experimentalve quasiexperimental design for research on teaching. In N.L. GAGE (Ed). Handbook of Research on Teaching, McNally, Chicago.
- Ceylan, Ç., 2010. Fen laboratuvar etkinliklerinde Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme- ATBÖ yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceylan, K.E., 2012. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Chen, Y.Ch., Mineweaser, L., Accetta, D. ve Noonan, D., 2018. Connecting Argumentation to 5E Inquiry for Preservice Teachers, *Journal of College Science Teaching*, 47, 5, 22-2.
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J. ve Hand, B., 2008. Examining arguments generated by year 5, 7, ve 10 students in science classrooms. *Research In Science Education*, 40, 2, 149-169.
- Cin, M., 2013. Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çepni, S., Ayaş, A. ve Ayvaci, H.Ş., 2016. Fen bilimleri derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem teknik ve modeller, *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji*, Pegem Akademi yayıncılık, Ankara.
- Demirbağ, M. ve Günel, M., 2014. Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi, *Kuram ve uygulamada eğitim bilimleri*, 14, 1, 373-392.
- Deniz, T., 2014. Çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyon yaklaşımının kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A., 2009. İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Doğan, M., 2010. *Bilim ve Teknoloji Tarihi*, Anı Yayıncılık, 296 s., Ankara.
- Doğru, S., 2016. Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışma istekliliklerine olan etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Doğru, M., Gençosman, T., Atakalın, A.N. ve Şeker, F., 2012. Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9, 1, 49-66.
- Domaç, G.G., 2011. Biyoloji eğitiminde toplum bilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J., 2000. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms, *Science Education*, 84, 3, 287-312.
- Druker, S.L., Chen, C. ve Kelly, G.J., 1996. Introducing content to the toulmin model of argumentation via error analysis. paper presented at narst meeting 11, Chicago.

- Duban, N., 2008. İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme? 8th International Educational Technology Conference (IETC) Proceedings, 802-805, Eskişehir.
- Durdu, M., 2010. Yoğunlaştırılmış fen eğitimi programının okul öncesi çocuklarının bilişsel alan erişilerine etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Duschl, R.A. ve Osborne, J., 2000. Supporting ve promoting argumentation discourse in science education, *Studies In Science Education*, 38, 39-72.
- Edwards, N., 2011. Argumentation as pedagogy for social justice "through" science education, *South African Journal of Higher Education*, 25, 1, 97-109.
- Ercan, S., 2014. Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi, Doktora tezi , Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ergin, Ö. ve Aktamış, H., 2006. Fen Eğitimi ve Yaratıcılık, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 20, 77-83.
- Erkol, M., Günel, M., Kışoğlu, M., Büyükkasap, E. ve Hand, B., 2008. Impact of the science writing heuristic as a tool for learning in introductory physics laboratory, *NARST Conference*, Baltimore, MD, USA.
- Erkol, M., Kışoğlu, M. ve Büyükkasap, E., 2010. The effect of implementation of science writing heuristic on students' achievement ve attitudes toward laboratory in introductory physics laboratory, *Procedia Social and Behavioral Science*, 2, 2310-2314.
- Forbes, C.T. ve Davis, E.A., 2008. Exploring preservice elementary teachers' critique ve adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues, *Science ve Education*, 17, 829-854.
- Gaur, A.S. ve Gaur, S.S., 2009. *Statistical Methods for Practice ve Research*, New Delhi: Response Books, India.
- Gençoğlu, D.M., 2017. Otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin “asitler ve bazlar” konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Ghebru, S. ve Ogunniyi, M., 2017. Pre-Service science teachers' understanding of argumentation, *african journal of research in mathematics, Science and Technology Education*, 21, 1, 49-60.
- Gilbert, J.K. ve Watts, D.M., 1983. Concepts, misconceptions ve alternative conceptions: changing perspectives in science education, *Studies in Science Education*, 10, 61-98.

- Goldsworthy, A., Watson, R. ve Wood-Robinson, V., 2000. Developing understanding in scientific enquiry, Association For Science Education, Hatfield, UK.
- Gönen, M. ve Uyar Dalkılıç, N., 2003. Çocuk eğitiminde drama yöntem ve uygulamalar, Epsilon Yayıncılık, İstanbul.
- Grimber, B.I., 2008. Promoting high-order thinking through the use of the science writing heuristic, In: Hand, B. (Editor), Science Inquiry, Argument and Language, 87-98, Rotterdam.
- Gulen, S., 2018. Determination the effect of STEM-integrated argumentation based science learning approach in solving daily life problems, World Journal on Educational Technology: Current Issues, 10, 4, 95–114.
- Günel, M., 2006. Investigating the impact of teacher' implementation practices on academic achievement in science during o long-term Professional development program on the science writing heuristic, Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E. ve Büyükkasap, E., 2010. Yapararak yazarak bilim öğrenimi- YYBÖ yaklaşımı'nın ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi, Eğitim ve Bilim, 35, 155, 49-62.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö., 2012. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi, Eğitim ve Bilim, 37, 164, 316-330.
- Güzel, B.Y., Erduran, S. ve Ardaç, D., 2009. Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 26, 2.
- Hand, B.M., 2008. Introducing the science writing heuristic approach, Hand, B.M., (Editor.), Science Inquiry, Argument and Language, 1-11.
- Hand, B. ve Keys, C., 1999. Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports, The Science Teacher, 66, 27-29.
- Heitmann, P., Hecht, M., Schwanewedel, J. ve Schipolowski, S., 2014. Students' argumentative writing skills in science and first-language education: commonalities and differences, International Journal of Science Education, 36, 18, 3148-3170.
- Hohenshell, L.M., 2008. Scendory students' perception of the swh approach to nonconventional writing: Features that support learning of biology concepts and elements of scientific argumentation, In: Hand, B. (Editor), Science Inquiry, Argument and Language, 99-110, Rotterdam.

- Hohenshell, M.L. ve Hand, B., 2006. Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28, 2, 261-289.
- İbrahimoğlu, Z., 2011. Değişen paradigmlar dünyasından nitel ve nicel araştırmalara bakmak: felsefi yaklaşımlardaki dönüşümü anlamak, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 40, 44 – 52.
- İnel-Ekici, D. ve Balım, A.G., 2013. Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: geçerlilik ve güvenirlik çalışması, YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty), Cilt:X, Sayı:I, 67-86.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. ve Erduran, S., 2007. Argumentation in science education, 3-28, Springer, Dordrecht.
- Johnson, R.H., 1996. The Rise of Informal Logic, Vale Press, Newport News, VA.
- Johnson, R.H. ve Blair, J.A., 1987. The current state of informal logic, *Informal Logic*, 9, 147–151.
- Jönsson, A., 2016. Student performance on argumentation task in the swedish national assessment in science, *International Journal of Science Education*, 38, 11, 1825-1840.
- Kabataş-Memiş, E., Günel, M. ve Büyükkasap, E., 2009. Isı ünitesinin ilköğretim 6. Sınıf seviyesi öğretiminde yaparak yazarak bilim öğrenimi- YYBÖ yaklaşımının kullanılmasının öğrenci akademik başarı ve tutumuna etkisi, 18. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Kaptan, F., 1998. Fen Bilgisi Öğretiminin Niteliği ve Amaçları, Yaşar, Ş. (Editör), *Fen Bilgisi Öğretimi*, Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları, 585, 13-30.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., 2002. Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22.
- Karaman, H., 2015. Fen eğitimi araştırmalarının karakteristik özellikleri: ulusal ve uluslararası bir çözümleme, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kardaş, N., 2013. Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaya, B., 2009. Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z., 2008. Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 3, 89-100.
- Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Kırbağ-Zengin, F., 2011. İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi, 6. International Advance Technologies Symposium (IATS 11), Elazığ, Turkey.
- Keogh, B. ve Naylor, S., 1999. Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. International Journal of Science Education, 21, 431-446.
- Keser, F.F., 2012. Üstün yetenekli öğrencilerin bilim ve bilim insanına yönelik görüşlerinin ve bu görüşleri etkileyen faktörlerin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keys, C.W., 1999. Language as and indicator of meaning generation: an analysis of middle school students' written discourse about scientific investigations, Journal of Research in Science Teaching, 36, 9, 1044-1061.
- Keys, C.W., Hand, B., Prain, V. ve Collins, S., 1999. Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science, Journal of Research in Science Education, 36, 10, 1065-1084.
- Kıngır, S., Geban, Ö. ve Günel, M., 2011. Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 15-28.
- Kim, M., ve Roth, W.M., 2018. Dialogical argumentation in elementary science classrooms, Cultural Studies of Science Education, 13, 4, 1061-1085.
- Köse, E.Ö., 2013. Taşıma ve dolaşım ünitesinin öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3, 3, 9-17.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N., 2001. Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 1, 139-148.
- Kuhn, D., 1992. Thinking as Argument, Harvard Educational Review, 62, 155-178.
- Kuhn, T.S., 2008. Bilimsel devrimlerin yapısı, Kırmızı Yayınları, 324 s., İstanbul.
- Kuhn, D., 1993. Science argument: Implications for teaching and learning scientific thinking, Science Education, 77, 3, 319-337.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A. ve Kaplan, D., 2000. The development of cognitive skills to support inquiry learning, Cognition and Instruction, 495-523.

- Kutluca, A.Y., 2012. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Küçük-Demir, B., 2014. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi, Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Larrain, A., Freire, P. ve Howe, C., 2014. Science teaching and argumentation: one-sided versus dialectical argumentation in chilean middle-school science lessons, *International Journal of Science Education*, 36, 6, 1017-1036.
- Lee, C.B., 2010. The interactions between problem solving and conceptual change: System dynamic modelling as a platform for learning, *Computers ve Education*, 55, 3, 1145-1158.
- Mathis, C.A., Siverling, E.A., Glancy, A.W. ve Moore, T.J., 2017. Teachers' Incorporation of Argumentation to Support Engineering Learning in STEM Integration Curricula, *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 7, 1, 76-89.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2005. İlköğretim fen ve teknoloji programı (6-8. sınıf), Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2005. İlköğretim fen ve teknoloji dersi, (4. ve 5. sınıflar) öğretim programı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2006. İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (6.7.8.Sınıflar) , MEB Yayınları, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2013. İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı ve klavuzu, Milli eğitim bakanlığı, Ankara.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı, 2018. İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı ve klavuzu, Milli eğitim bakanlığı, Ankara.
- MEC, 2007. Real Decreto 1631/2006 Enseñanzas mínimas educación secundaria obligatoria, Ministerio de Educación y Ciencia, Boletín Oficial del Estado, 5, 985, Spain.
- Mohammed, E.G., 2007. Using the science writing heuristic approach as a tool for assessing and promoting students' conceptual understanding and perceptions in the general chemistry laboratory, Unpublished doctoral dissertation, Iowa State Universty, Ames.
- Norton-Meier, L., Hand, B., Hockenberry, L. ve Wise, K., 2008. Question, claims, and evidence: The important place of argument in children's science writing. Portsmouth, Heinemann.

- NRC, 1996. National science education standards, National Research Council, Washington.
- Nussbaum, E.M. ve Bendixen, L.D., 2003. Approaching and avoiding arguments: the role of epistemological beliefs, need for cognition, and Extraverted Personality Traits, *Contemporary Educational Psychology*, 28, 573–595.
- Nussbaum, E.M., 2002. Scaffolding argumentation in the social studies classroom. *The Social Studies*, 79-83.
- Nussbaum, E.M., 2008. Collaborative discourse, argumentation, and learning: preface and literature review, *Contemp Education. Psychol*, 33, 345–359.
- Ohlsson, S., 1995. Learning to do and learning to understand? A lesson and a challenge for cognitive modelling, *Learning in Humans and Machines*, pp. 37-62, in: Reimann, P. ve Spads, H. (Editor), Oxford, Elsevier.
- Omar, S., 2004. Inservice teachers' implementation of the Science Writing Heuristic as a tool for professional growth, Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames.
- Osborne, J.F., 2002. Science without literacy: A ship without a sail? *Cambridge Journal of Education*, 32, 203–215.
- Osborne, J.F., Erduran, S. ve Simon, S., 2004a. Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41, 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S., 2004b. *Ideas, Evidence and Argument in Science*, King's College, London.
- Öğreten, B., 2014. Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Özkara, D., 2011. Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Öztürk, M., 2013. Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve öz yeterlik inancına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Powers, E.A., 2008. The use of independent study as a viable differentiation technique for gifted learners in the regular classroom, *Gifted Child Today*, 31, 3, 57-65.
- Psycharis, S., 2016. Inquiry based-computational experiment, acquisition of threshold concepts and argumentation in science and mathematics education, *Educational Technology ve Society*, 19, 3, 282-293.

- Puvirajah, A., 2007. Exploring the quality and credibility of students' argumentation: Teacher facilitated technology embedded scientific inquiry, WSU, Faculty of Education, Detroit, Michigan.
- Ratcliffe, M. ve Grace, M., 2003. Science education for citizenship, Maidenhead, Open University Press, 178.
- Sadler, T.D. ve Zeidler, D.L., 2005b. The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues, Science Education, Sage Publications, 89, 71-93.
- Sampson, V. ve Grooms, J., 2009. promoting and supporting scientific argumentation in the classroom: The Evaluate-Alternatives Instructional Model, Science Scope, 33, 1, 66-73.
- Sevgi, Y., 2016. Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shrigley, R.L., Koballa T.R. ve Simpson, R.D., 1988. Defining Attitude for Science Educators, Journal of Research in Science Teaching, 25, 8, 659-678.
- Simon, S., Erduran, S. ve Osborne, J., 2006. Learning to teach argumentation : Research and development in the science classroom, International Journal of Science Education, 28, 2-3, 235-260.
- Sinecan, M., 2010. Uzaktan eğitimde Moodle kullanımı ve kurulumu, Akademik Dizayn Dergisi, 1, 14-21.
- Solomon, J., Duveen, J. ve Scott, L., 1992. Exploring the nature of science: key stage 4. Hatfield, Association For Science Education, 79.
- Soysal, Y., 2012. Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Şekerci, A.R., 2013. Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi, Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şengül, A.A., 2017. Sosyobilimsel konularda argümantasyonun ortaokul öğrencilerinin karar verme becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

- Tekeli, A., 2009. Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tonus, F., 2012, Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Toulmin, S., 1958. The uses of argument, Cambridge University Press, Cambridge.
- Türk Dil Kurumu, 2006. Türkçe Sözlük, TDK Yayını, Ankara.
- Uluay, G., 2012. İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Uluçınar-Sağır, G. ve Kılıç, Z., 2012. Analysis of the contribution of argumentation-based science teaching on student success and retention, Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 4, 2, 139-156.
- Van-Eemeren, F.H., 1995. A world of difference: The rich state of argumentation theory, Informal Logic, 17, 2, 144–158.
- Walker, J., Sampson, V. ve Zimmerman, C., 2011. Argument-driven inquiry: an introduction to a new instructional model for use in undergraduate chemistry labs, Journal of Chemical Education, 1048-1056.
- Wallon, R.C., Jasti, C., Lauren, H.Z.G. ve Hun, B., 2018. Implementation of a Curriculum-Integrated computer gam efor introducing scientific argumantation, Journal of Science Education and Techonolog.
- Wang, J. ve Buck, G.A., 2016. Understanding a high school physics teacher's pedagogical content knowledge of argumentation, Journal of Science Teacher Education, 27, 5 pp.77-604.
- Weinstock, M., Neuman, Y. ve Glassner, A., 2006. Identification of informal reasoning fallacies as a function of epistemological level, grade level, and cognitive ability, Journal of Educational Psychology, 98, 327–341.
- White, R.T. ve Gunstone, R., 1992. Probing understanding, Falmer Press, New York.
- Yalçın-Çelik, A., 2010. Bilimsel tartışma (Argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yan, X. ve Erduran, S., 2008. Arguing online: case studies of pre-service science teachers' perceptions of online tools in supporting the learning of arguments, Journal of Turkish Science Education, 5, 3, 2-31.

- Yaşar, Ş., 2009. Çağdaş bilim anlayışı, Gürkan, C. (Editör), Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Yeh, S.S., 1998. Research in the teaching of english, 33, 1, 49-83.
- Yeşiloğlu, S.N., 2007. Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yeşilova, Ö., 2013. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2013. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, Seçkin yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, C., 2009. Bilim Tarihi, Remzi Kitabevi, 270 s., İstanbul.
- Yıldırım, C., 2017. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme ile problem çözme becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yuliati, L., Riantoni, C. ve Mufti, N., 2018. Problem solving skills on direct current electricity through inquiry-based learning with phet simulations. international journal of instruction, 11, 4, 123-138.
- Zeidler, D.L., 1997. The central role of fallacious thinking in science education, science education, 81, 483-496.
- Zohar, A. ve Nemet, F., 2002. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics, Journal of Research in Science Teaching, 39, 1, 35-62.

EKLER

EK A. İlköğretim öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği

EK B. Fene yönelik tutum ölçeği

EK C. İzinler

EK D. Etkinlik planları ve uygulama örnekleri



EK A. İlköğretim öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE

YÖNELİK ALGI ÖLÇEĞİ

Değerli öğrenciler;

Ekte yer alan ölçek ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçeklerden elde edilecek sonuçlar sadece bu amaçla kullanılacak ve başka hiçbir amaç verilerden elde edilen sonuçlar kullanılmayacaktır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra buna ne derece katıldığınızı veya katılmadığınızı cevap kâğıdına yazınız. Vermiş olduğunuz içten ve doğru cevaplar için teşekkür ederiz.

Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

Kişisel Bilgi Formu

Okul Adı	
Sınıf	
Cinsiyet	
Yaş	

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
YÖNELİK ALGI ÖLÇEĞİ**

MADDELER	KESİNLİKLE KATILIYORUM	KATILIYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	KESİNLİKLE KATILMIYORUM
1. Bir sorunla karşılaştığımda sorunu her yönüyle incelemeye çalışırım.	()	()	()	()	()
2.Bir sorunu anlamakta sıkıntı yaşarsam sorunla ilgili araştırma yaparım.	()	()	()	()	()
3.Sorunları çözmek için çeşitli denemeler yaparım.	()	()	()	()	()
4.İlk denememde sorunu çözmede başarısız olursam sorunu çözmekten vazgeçerim	()	()	()	()	()
5.Bir sorunu çözdükten sonra elde etmiş olduğum sonuçları dikkatlice değerlendiririm.	()	()	()	()	()
6.Sorunları çözmek yerine sorunlardan kaçınmayı tercih ederim.	()	()	()	()	()
7.Gerektiğinde bir sorunu çözebilmek için farklı çözüm yollarını birlikte kullanırım.	()	()	()	()	()
8.Bir sorunu çözmek için çevremdeki kişilerin fikirlerini alırım.	()	()	()	()	()
9.Karşılaştığım sorunları çözmek için uğraşmam.	()	()	()	()	()
10.Bir sorunu çözüme ulaştırmak için araştırma yaparım.	()	()	()	()	()
11.Sorunlarla karşılaştığımda soruna neden olan şeyi araştırırım.	()	()	()	()	()
12.Bir sorunun çözümüyle ilgili karar verirken her çözüm yolunun sonuçlarını düşünürüm.	()	()	()	()	()
13.Bir sorunla karşılaştığımda sorunu çözmeyi mümkün olduğu kadar ertelerim.	()	()	()	()	()
14.Sorunları çözmek için gözlem yaparım.	()	()	()	()	()
15.Zor bir sorunla karşılaştığımda onu çözebileceğimden şüphe duyarım.	()	()	()	()	()
16.Sorunları çözmek için önceki bilgilerimi hatırlamaya çalışırım.	()	()	()	()	()
17.Bir sorunu çözmek için benzer sorunların çözümlerinden yararlanırım.	()	()	()	()	()
18.Zor sorunları çözmektense kolay sorunları çözmeyi daha çok isterim.	()	()	()	()	()
19.Bir sorunu çözerken, soruna ilişkin düşündüğüm farklı çözüm yollarını karşılaştırırım.	()	()	()	()	()
20.Bir sorunla karşılaştığımda ilk önce sorunu açıklarım.	()	()	()	()	()
21.Karşılaştığım sorunların zor olması benim o sorunu çözme isteğimi azaltır.	()	()	()	()	()
22.Sorunu çözmeden önce uygulamak istediğim çözüm yolu üzerine düşünürüm.	()	()	()	()	()

EK B. Fene yönelik tutum ölçeği

FENE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, aşağıda yer alan ölçek sizin fen bilgisine karşın tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte fen bilgisi dersine karşı tutum cümleleri ile her cümleinin karşısında **Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Karasızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum** seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendiniz en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Karasızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1	Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.					
2	Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3	Fen bilgisinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.					
4	Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.					
5	Fen bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6	Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7	Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
8	Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
9	Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.					
10	Fen bilgisi konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11	Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir.					
12	Fen bilgisi dersine zevkle girerim.					
13	Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.					
14	Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.					

EK C. İzinler

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

Tarih	Toplantı Sayısı	Karar No	Sayfa
02.11.2018	16	2018/197-233	4

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu 02.11.2018 tarihinde saat 14.00'da İslami İlimler Fakültesi Toplantı Salonunda kurula yapılan başvuruları görüşmek üzere toplanmış ve aşağıdaki kararı/kararları almıştır:

Karar 2018/197: Yürütücülüğünü Nesibe SEVİNDİK KUYUCU'nun yaptığı “**Argümantasyon Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumu ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisi**” başlıklı araştırma ile ilgili 2018/197 protokol numaralı başvuru kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna**, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

EK C. (devam). İzinler


T.C.
YAHYALI KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 55441516-44-E.7847743
Konu : Anket İzin Talebi

18.04.2019

SAYIN: NESİBE SEVİNDİK KUYUCU
Atatürk Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni

İstemiş olduğunuz, Aksaray Üniversitesi eğitim Fakültesi bölümünde fen eğitimi üzerine yürütülen "Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerileri ve fen dersine karşı tutumu üzerine etkisi" konulu tez çalışması için Atatürk Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine yönelik "Problem Çözme Becerisine Yönelik Algı" ve "Fen Dersine Yönelik Tutumu" anket çalışması hakkında;

Söz konusu etkinliğin; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak yürürlükte olan tüm yasal düzenlemelerde belirtilen hüküm, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla ve gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Ahmet KAFALI
İlçe Milli Eğitim Müdürü

Adres: 100. Yıl Mahallesi Kayseri Caddesi Yurt Sokak NO:29/B
YAHYALI(KAYSERİ)
Elektronik Ad: www.yahyali.meb.gov.tr
e-posta: yahyadi18@meb.gov.tr

Bilgi için: Mustafa DADALI
Tel: 0 (351) 611 39 80
Faks: 0 (352) 611 50 36

Bu e-imza güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden bb0b-07fd-3627-8a86-7ef5 kodu ile teyit edilebilir.

EK D. Etkinlik planları ve uygulama örnekleri

Etkinlik No: 1

Etkinlik Adı: Karışım Çeşitleri

Etkinlik Süresi: 80 dk

Bu etkinlikte karışım çeşitleri ile ilgili argümantasyon yapılacaktır. 5E'ye göre düzenlenen ders planı aşağıdaki gibidir. (Çizelge D.1.)

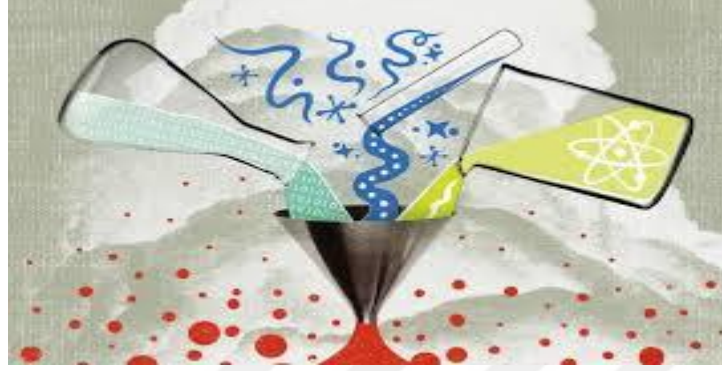
Çizelge D.1. Karışım Türleri ile ilgili Ders Planı

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı	Maddenin Yapısı ve Özellikleri
Konu Alanı	Madde ve Değişim
Önerilen Süre	40+40 dk
İlgili Kazanımlar	7.3.3.1. Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. 7.3.3.2. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edileceğini belirtir. 7.3.3.3. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar. 7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirtir.
Büyük Düşünce kazanımı	7.3.3.1. Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.
Alt Düşünceler	• Homojen ve Heterojen karışım birbirinden farklıdır. • Homojen ve Heterojen karışım görüntü açısından farklıdır. • Homojen karışımlar çözeltidir.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, Beyin fırtınası, Argümantasyon
5E Çalışma Planı	
Giriş (10 dk)	Dersin giriş aşamasında öncelikle öğrencilere konunun ne olduğu ile ilgili bilgi verilir ama konuya tam manası ile giriş yapılmaz. Öğrencilerde sadece soru cevap tekniği ile merak uyandırılır ve azda olsa biraz kafa karışıklığı yaratılır. Daha sonra etkinlik 1'in A bölümündeki hikâye öğrencilere okutularak hikâyeyi tamamlamaları istenir. Sınıftan istekli birkaç kişinin hikâyesini okuması istenir.

Keşfetme (30 dk)	Bu aşamada aynı etkinliğin B bölümündeki resimler gösterilerek, resim ile hikâye bağdaştırılarak resimlerin kendi içinde gruplandırılması istenir. Etkinlik tamamlandıktan sonra akıllarında oluşan soru ve sorularına teşkil eden düşüncelerini belirterek iddialarını oluşturmaları sağlanır. Böylece etkinlik için öğrenciler, kendi düşüncelerini belirtip savunacakları ve karşı argüman oluşturacakları argümantasyon sürecine yönlendirilir. Daha sonra homojen karışımlara çözelti denildiği bilgisi verildikten sonra etkinlik 2 ye geçilerek resimler ile ilgi iddialarını ve delillerini oluşturduktan sonra tekrardan bir argümantasyon ortamı sağlanır.
Açıklama (20 dk)	Bu aşamada argümantasyon ortamı sürdürülerek öğrencilerin kendi düşünceleri ile arkadaşlarının düşüncelerini karşılaştırılması sağlanarak son kararlarına ulaşarak açıklamaları sağlanır. Son kararlar açıklandıktan sonra bu kararları sınıf argümantasyonu şeklinde tartışmaları istenir.
Derinleştirme (10 dk)	Bu aşamada sınıf argümantasyonu sürdürülerek sonucunda öğrencilerin düşüncelerinin değişip değişmediği değişti ise nasıl değiştiğini belirtmeleri istenir.
Değerlendirme (10 dk)	Bu aşamada öğrenci öğretmen iş birliği içerisinde kavram yanılgılarını ortadan kaldırmaya yönelik değerlendirme aşaması gerçekleştirilir ve ünite sonunda kavram haritası yaptırılacağı belirtilir.

Etkinlik: 1

Yönerge: Aşağıda sizlere “karışımlar” hakkında bir hikâye ve fotoğraflar verilmiştir. Bu metin ve fotoğraflara göre karışımlar hakkında neler söylenebileceğini tahmin ederek tartışınız.



(A) Okul kapandıktan sonra ailesi ile İzmir’e tatile giden Eray denizde vakit geçirmekten çok hoşlanmaktadır. Bir gün Eray denizde kardeşi Elif ile oyun oynarken, Elif ağzına su kaçınca ağlamaya başlamış. Abisi Eray kardeşine ne olduğunu sorduğunda; Elif ağzına su kaçtığını suyun tadının çok acı olduğunu söyleyerek bunun neden olduğunu sormuştur. Abisi Eray deniz suyunun içinde tuz olduğunu, tadının o yüzden acı gibi geldiğini söylemiştir. Bunun üzerine Elif denizin dibindeki deniz taşlarını ile kumu görebildiği halde deniz suyunun içindeki tuzu neden göremediğini merak etmiştir. Abisi Eray kardeşinin bu merakı üzerine.....

Sizce Eray kardeşine nasıl cevap vermiş olabilir. Kısaca cevabınızı oluşturunuz.

(B) Aşağıdaki resimleri yukarıdaki hikâye ile bağdaştırarak tuzlu deniz suyu ile deniz içindeki taşları ve kumu göz önüne alarak gruplayacak olursak hangi resimler aynı grupta yer alır.

Grup:.....

Grup:.....

Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4



Resim 5



Resim 6



Yukarıda yaptığınız etkinlikler sonucunda; aklınızda oluşan

Sorum:	Soruma temel teşkil eden düşüncem:
İddiam:	Delilim:
Düşüncelerim ile başkalarının düşüncelerinin karşılaştırılması:	
Kararım:	Neden:
Düşüncelerim değişti çünkü....	Düşüncelerim değişmedi çünkü....

Etkinlik: 2

Yönerge: Çaya atılan şekerin çay içinde dağılması, buzun su haline gelmesi, güneş altında kalan dondurmanın sıvılaşması ve ilacın su içinde dağılması olaylarını göz önüne aldığımızda gerçekleşen bu olayların oluşum sebepleri ve çeşitleri bakımından benzerlik ve farklılıkları neler olabilir? Benzer ve farklı olduğunu düşündüğünüz olayları belirtiniz.



Resim – 1



Resim – 2



Resim – 3



Resim – 4

<u>Benzer olaylar:</u>	
İddam:	Delillerim:
<u>Aynı olaylar:</u>	
İddam:	Delillerim:
Düşüncelerim ile başkalarının düşüncelerinin karşılaştırılması:	
Kararım:	

Etkinlik No: 3**Etkinlik Adı: Karışım Çeşitleri****Etkinlik Süresi: 80 dk**

Bu etkinlikte çözünme ve erime olayları ile ilgili argümantasyon yapılacaktır.

Etkinlik: 3

Çaya atılan şekerin çay içinde dağılması, buzun su haline gelmesi, güneş altında kalan dondurmanın sıvılaşması ve ilacın su içinde dağılması olaylarını göz önüne aldığımızda gerçekleşen bu olayların oluşum sebepleri ve çeşitleri bakımından benzerlik ve farklılıkları neler olabilir? Benzer ve farklı olduğunu düşündüğünüz olayları belirtiniz.



Resim – 1



Resim – 2



Resim – 3



Resim – 4

Benzer olaylar:	Aynı olaylar:
İddam:	İddam:
Delillerim:	Delillerim:
Düşüncelerim ile başkalarının düşüncelerinin karşılaştırılması:	
Kararım:	

Etkinlik No: 4**Etkinlik Adı: Çözünme Hızı****Etkinlik Süresi: 80 dk**

Bu etkinlikte Çözünme hızı ile ilgili argümantasyon yapılacaktır. 5E'ye göre düzenlenen ders planı aşağıdaki gibidir. (Çizelge D.2.)

Çizelge D.2. Çözünme Hızı ile ilgili Ders Planı

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı	Maddenin Yapısı ve Özellikleri
Konu Alanı	Madde ve Değişim
Önerilen Süre	40+40 dk
İlgili Kazanımlar	7.3.3.1. Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. 7.3.3.2. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edileceğini belirtir. 7.3.3.3. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar. 7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirtir. (Temas yüzeyi, karıştırma ve sıcaklık faktörlerine değinilir.)
Büyük Düşünce kazanımı	7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirtir.
Alt Düşünceler	Temas yüzeyi artarsa çözünme hızı artar. Sıcaklık artarsa çözünme hızı artar. Karışım karıştırılırsa çözünmem hızı artar.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, Beyin fırtınası, Argümantasyon
5E Çalışma Planı	
Giriş (10 dk)	Dersin giriş aşamasında çözünme ile ilgili ön bilgiye sahip olan öğrencilere etkinlik 3 formu dağıtılarak çözünme hızını etkileyen değişkenlere ulaşmayı sağlayan deneyler tasarımları istenir. Öğrencilere kesinlikle hangi malzemeleri kullanarak neye ulaşacakları söylenmez. Önceki derslerde yapılan etkinliklerden de yola çıkarak kendilerince deney tasarlaması beklenir.

Keşfetme (30 dk)	Bu aşamada öğrencilere birden fazla deney tasarlayıp daha fazla sonuca ulaşabilecekleri belirterek alt düşüncedeki değişkenlerin elde edilerek bulunması için kapı aralanır. Daha sonra deney tasarlarken akıllarında hangi soru vardı ve bu soruya teşkil eden düşünceleri nelerdi gibi başlıklar altında düşüncelerini belirtmesi istenir.
Açıklama (20 dk)	Bu aşamada tasarladıkları deneyleri buldukları verileri kaydetmeleri söylenir. Daha sonra kendilerince bir iddia ve iddialarına delil ortaya koyarak bu düşüncelerini sınıfta paylaşarak argümantasyon ortamı oluşturulur. Sonrasında öğrencilerin kendi düşünceleri ile arkadaşlarının düşüncelerini ve deneylerini karşılaştırılması sağlanarak son kararlarına ulaşip açıklamaları sağlanır.
Derinleştirme (10 dk)	Bu aşamada sınıf argümantasyonu sürdürülerek sonucunda öğrencilerin düşüncelerinin değişip değişmediği değişti ise nasıl değiştiğini belirtmeleri istenir.
Değerlendirme (10 dk)	Bu aşamada öğrenci öğretmen iş birliği içerisinde kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaya yönelik değerlendirme aşaması gerçekleştirilir ve ünite sonunda kavram haritası yaptırılacağı belirtilir.

Etkinlik: 4

Yönerge: Bir Deneyin Tasarımı

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak, çözünmeyi etkileyen faktörlerle ilgili bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyin her aşamasını açıklayınız. Deneyinizi tasarlarken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Malzemeler: Beher, Toz şeker, Küp şeker, Kaşık, Sıcak su, Soğuk su

Sorum:	Soruma temel teşkil eden düşüncelerim:
Sorumu cevaplamak için yaptığım deney, deney verileri ve sonucum:	
İddiam:	Delilim:
Düşüncelerim ile başkalarının düşüncelerinin karşılaştırılması:	Kararım:
Düşüncelerim değişti çünkü.....	Düşüncelerim değişmedi çünkü.....

Etkinlik No: 1**Etkinlik Adı:** Evsel atıklar ve Geri dönüşüm**Etkinlik Süresi:** 80 dk.

Bu etkinlikte evsel atıklar ve geri dönüşüm ile ilgili argümantasyon yapılacaktır. 5E'ye göre düzenlenen ders planı aşağıdaki gibidir. (Çizelge D.3.)

Çizelge D.3. Evsel atıklar ve Geri dönüşüm Ders Planı

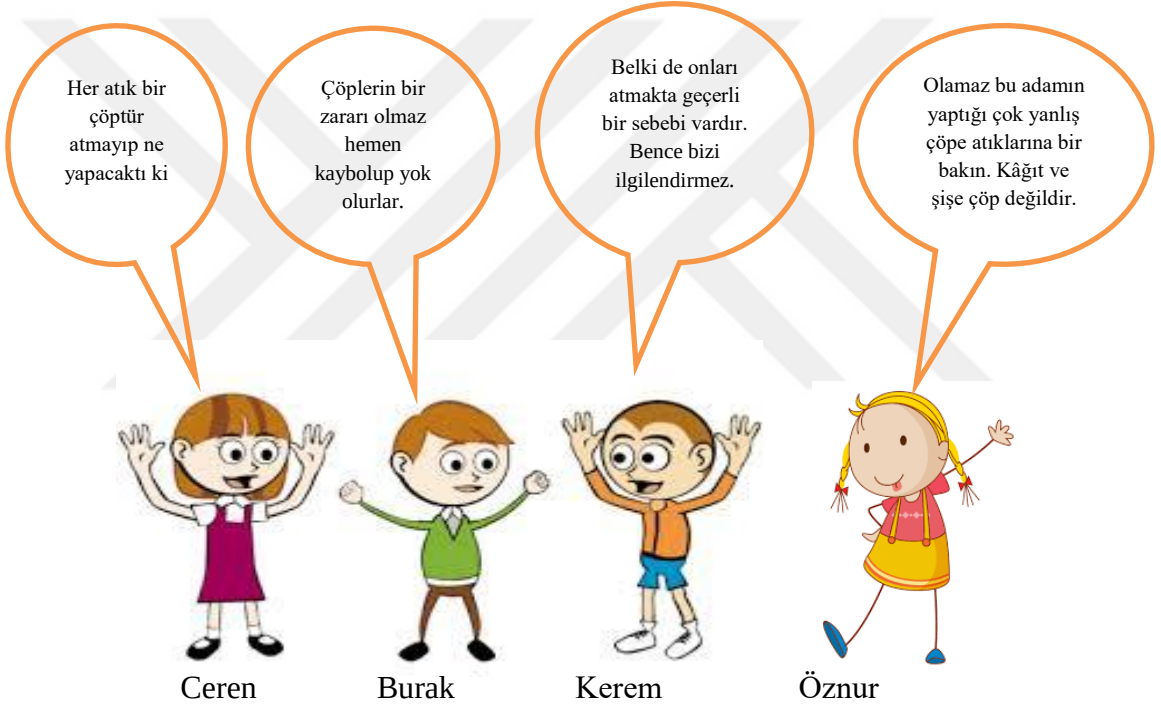
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı	Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm
Konu Alanı	Madde ve Değişim
Önerilen Süre	40+40 dk.
İlgili Kazanımlar	7.3.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder. 7.3.5.2.Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. 7.3.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. 7.3.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir. 7.3.5.5. Atık suların arıtımına yönelik model oluşturur ve sunar.
İlgili SBK Kazanımları	7.3.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. 7.3.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir.
Yardımcı Kazanımlar	7.3.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, Argümantasyon, Beyin fırtınası, İstasyon
İlgili Sosyobilimsel Boyutlar	Karar verme, Muhakeme,
İlgili SBK Özellikleri	İkilem, net cevabı olmayan konulardan oluşma, sıklıkla medyada yer alma
İlgili SBK Alanı	Geri Dönüşüm

5E Çalışma Planı	
Giriş (10 dk)	Dersin giriş aşamasında sınıfa çöp ve atık kavramları ile ilgili sorular yönlendirilerek beyin fırtınası başlatılır. Sınıf ortamında oluşan tartışma ortamında öğrencilerin evlerinden çöge neler attıklarını ve bu konuda neler düşündüklerini belirtmeleri istenir. Öğretmen kendi düşüncelerini belirtmeden öğrencilerin sürece katılmasını sağlar. Temel hedef atık ve çöp arasındaki farkın ilk olarak kavranmasıdır. Kavrar karikatürlerinden yararlanılan etkinlik 1 deki örnek konu ve konuşmaları okumaları, muhakeme, karar verme ve argümantasyon yapmalarının planladığını belirtir.
Keşfetme (30 dk)	Bu aşamada aynı etkinlik için öğrenciler, kendine yakın düşüncelerini savunacakları ve karşı argüman oluşturacakları argümantasyon sürecine yönlendirilir. Ardından geri dönüşümün önemine dikkat çekmek ve öğrencilerde düşünce geliştirip kanıt oluşturmak amacı ile 2. Etkinlik yaptırılır.
Açıklama (20 dk)	Yapılan etkinlik ve argümantasyon sürecinden sonra, öğrencilerden son kararını açıklamaları istenir. Son kararlar açıklandıktan sonra bu kararları sınıf argümantasyonu şeklinde tartışmaları istenir. Her öğrenci kendi düşüncesini belirterek kendisi ile yanı düşüncede olmayan bir başka öğrenciye nasıl kendi düşüncesini aktaracağı konusunda düşüncelerini belirtmesi sağlanır. Daha sonra geri dönüşümde kaynakların etkili kullanımının önemine dikkat çekilerek sürece devam edilir.
Derinleştirme (10 dk)	Bu aşamada etkinliği tamamlayan öğrenciler gruplara ayrılarak her bir gruba kâğıtlar dağıtılıp atık kontrolü konusunda bize düşen görev sorumluluklarımızı anlatan resim, hikâye, şiir ve sloganlar yapmaları istenir.
Değerlendirme (10 dk)	Bu aşamada öğrencilere konu ile ilgili vardıkları son kararlarını belirterek yaptıkları etkinlikleri sunmaları istenir.

Etkinlik-1



İş yerinde patronu ile tartışan Melih Bey sinirle ofisinden çıkmış ve elindeki tüm evrakları fırlatıp atmıştır. Hatta sinirini alamayıp elindeki cam şişeyi de yere atıp kırmıştır. Melih Beyin yakınındaki parkta oyun oynayan dört arkadaş onun davranışına şahit olmuşlardır ve bunun üzerine kendi aralarında Melih beyin bu davranışı hakkında konuşmaya başlamışlar.



Yukarıda bahsi geçen olay hakkında aralarında konuşan Ceren, Burak, Kerem ve Öznur'dan hangisinin iddiasına (düşüncesine) katılırsınız?

Neden:

Sizin görüşünüze karşı olan birini nasıl ikna edersiniz?

Etkinlik-2

Ünite: Evsel atıklar ve Geri dönüşüm

Konu/ Kavram: Evsel katı atıklar, evsel sıvı maddeler, geri dönüşüm, yeniden kullanma

Aşağıda verilen bazı ifadeler doğru bazıları yanlıştır. Her ifade için doğru olup olmadığını veya bilmediğinizi düşündüğünüz ifadeyi sebepleri ile açıklayınız. Verdiğiniz yanıtı; kanıt göstererek açıklayınız. Bunun için notlarınızdan veya ders kitaplarından yararlanabilirsiniz.

İFADE	KATILIYORUM- KATILMIYORUM- EMİN DEĞİLİM	KANIT(SEBEP)
Doğal kaynaklarımız, dünya nüfusunun artması ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi nedeni ile her geçen gün azalmaktadır.		
Piyasaya sürülen ambalajların atık haline geldikten sonra, türlerine göre ayrılıp geri dönüşüm sanayine sevk edilmesi sonucu, geri dönüştürülmüş malzemeler çeşitli ürünlerin üretim aşamasında ikincil hammadde olarak kullanılarak ham madde ihtiyacını artırmaktadır.		
Geri dönüşüm uzun vadede ekonomik zarar doğurur. Hammaddenin ve doğal kaynaklar bakımından bakıldığında geri dönüşüm sonucunda ekonomik problemler ortaya çıkabilmektedir.		
Geri dönüşüm sırasında uygulanan fiziksel ve kimyasal işlem sayısı, normal üretim işlemlerine göre daha az olduğu için, geri dönüşüm ile malzeme üretilmesinde önemli bir enerji tasarrufu sağlanır.		
Geri dönüşümün uygulanması ile çöplere giden atık miktarında azalma sağlanarak, bu atıkların taşınması ve depolanması işlemleri için daha az miktarda alan ve enerji kullanılmış olur.		

Biz bu Dünyanın doğal kaynaklarını ne kadar tasarruflu kullanırsak; bizden sonraki nesiller de o kadar az kaynak sıkıntısı çekecek ve gelecek kuşaklar da doğal kaynaklardan yararlanma olanağı bulacaktır.		
Ülkemizde geri dönüşüm sektörü her geçen gün gelişmektedir. Bu gelişim, yeni tesislerin kurulmasını ve yeni iş imkânlarının oluşmasını sağlayacaktır.		



Etkinlik No: 1**Etkinlik Adı: Güneş Enerjisi****Etkinlik Süresi: 80 dk.**

Bu etkinlikte Güneş Enerjisinin önemi ile ilgili argümantasyon yapılacaktır. 5E'ye göre düzenlenen ders planı aşağıdaki gibidir (Çizelge D.4.)

Çizelge D.4. Güneş Enerjisi Ders Planı

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı	Güneş Enerjisi
Konu Alanı	Fiziksel Olaylar
Önerilen Süre	40+40 dk.
İlgili Kazanımlar	7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder. 7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır. 7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin renkli görünmesinin nedenini ışığın yansıması ve soğrulması ile ilişkilendirir. 7.4.2.4. Güneş Enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.
İlgili SBK Kazanımları	7.4.2.4. Güneş Enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, Argümantasyon, Beyin fırtınası,
İlgili Sosyobilimsel Boyutlar	Karar verme, Muhakeme,
İlgili SBK Özellikleri	İkilem, net cevabı olmayan konulardan oluşma, sıklıkla medyada yer alma
İlgili SBK Alanı	Güneş Enerjisi
5E Çalışma Planı	
Giriş (10 dk.)	Dersin giriş aşamasında sınıfa enerji kaynakları ve kullanımı hakkında neler bildikleri tespit edilir. Öğretmen kendi düşüncelerini belirtmeden öğrencilerin sürece katılmasını sağlar.

Keşfetme (30 dk.)	Bu aşamada öğrenciler homojen gruplara ayrılarak etkinlik kâğıtları dağıtılır ve öğrenciler argümantasyon sürecine yönlendirilir. Etkinlikte yer alan argüman ve karşıt argüman maddeleri tek tek ele alınarak değerlendirilir.
Açıklama (20 dk.)	Yapılan etkinlik ve argümantasyon sürecinden sonra, öğrencilerden yaptıkları çalışmaları sınıf ortamında sunmaları beklenir.
Derinleştirme (10 dk.)	Yapılan etkinliğin sonucunda ulaşılan sonuçlar sınıf ortamında sunularak belirlenen kararlar ortaya atılır.
Değerlendirme (10 dk.)	Bu aşamada öğrencilere konu ile ilgili vardıkları son kararlarını belirtirler.

ETKİNLİK-1

Konu: Güneş Enerjisi

Kazanım: Güneş Enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.



Etkinlik No: 1**Etkinlik Adı: Biyo-çeşitlilik****Etkinlik Süresi: 80 dk**

Bu etkinlikte Biyo-çeşitliliğin önemi ve biyo-çeşitlilik için alınacak önlemler ile ilgili argümantasyon yapılacaktır. 5E'ye göre düzenlenen ders planı aşağıdaki gibidir (Çizelge D.5.).

Çizelge D.5. Biyo-çeşitlilik Ders Planı

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı	Biyo-çeşitlilik
Konu Alanı	Madde ve Değişim
Önerilen Süre	40+40 dk.
İlgili Kazanımlar	7.5.2.1 Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. 7.5.2.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir. 7.5.2.3. Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir.
İlgili SBK Kazanımları	7.5.2.1 Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
Yardımcı Kazanımlar	7.5.2.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, Argümantasyon, Beyin fırtınası,
İlgili Sosyobilimsel Boyutlar	Karar verme, Muhakeme,
İlgili SBK Özellikleri	İkilem, net cevabı olmayan konulardan oluşma, sıklıkla medyada yer alma
İlgili SBK Alanı	Biyoçeşitlilik
5E Çalışma Planı	
Giriş (10 dk.)	Dersin giriş aşamasında sınıfa biyoçeşitlilik ile ilgili videolar izletilir ve açıklamalardan bir kesit verilir. (Etkinlik 1) Biyoçeşitliliğin ne demek olduğu anlaşıldıktan sonra Biyoçeşitliliğin araştırma verileri incelenir. Öğretmen kendi düşüncelerini belirtmeden öğrencilerin sürece katılmasını sağlar.
Keşfetme (30 dk.)	Bu aşamada video ve argümanlardan sonra öğrenciler homojen

	gruplara ayrılarak etkinlik kâğıtları dağıtılır ve öğrenciler argümantasyon sürecine yönlendirilir. Etkinlikte her bir gruptaki kişilerin bilim uzmanı gibi düşünüp biyoçeşitliliğe dayalı etkinlikte belirtilen başlıklar altında afiş ve poster hazırlamaları istenir.
Açıklama (20 dk.)	Yapılan etkinlik ve argümantasyon sürecinden sonra, öğrencilerden yaptıkları çalışmaları sınıf ortamında sunmaları beklenir.
Derinleştirme (10 dk.)	Sunumlardan sonra her grubun afiş ya da posterini ile ilgili konu derinleştirilir.
Değerlendirme (10 dk.)	Bu aşamada öğrencilere konu ile ilgili vardıkları son kararlarını belirterek grupların afişleri diğer öğrencilerin bilgilenmesi için sınıf panosuna asılır.



Etkinlik:1

“Bilimsel araştırmalara bakarsak, Türkiye’deki bitki türlerinin yüzlercesinin soyu tehlike altındadır. Yani yok olma tehlikesi altında. Birçok kuş trmz deseniz, düzinelerce si, soyu tehlike altında. Memeli türlerimiz aynı Şekilde. Sulak alan balık türlerimizi ki, yaklaşık 61 tatlı su balığı Türkiye’ye endemik, yarısı kritik tehlikede, yani tükenmenin eşiğinde. 2005’te yapılan küresel çapta bir araştırma tüm Türkiye’nin kriz eko bölgeleri tarafından kaplı olduğunu gösterdi. Ülkemizin çoğu da “kritik” kriz altında, “kritik ekolojik kriz” altında. Kalanı da yüksek ekolojik kriz altında lkemizin. Bu, yine bilim adamlarının tüm dünyayı kapsayan küresel analizi sonucunda çıkan bir sonuç. Bunun dışında her iki yılda bir yayınlanan Yale Üniversitesi, Dünya evre Performansı Endeksi’nde maalesef ülkemiz şu an en dipte. 2010 yılında 79’uncuyken, bu sene 109’unculuğa düştük. Ki bu sene daha az ülke incelendi, yani esasında daha da kötü. Yani ülkelerin evre performansı açısından yüzde 83’ünün gerisinde kalmış durumdayız.”

ağan şEKERCİOğLU

DAVETİYE

Sayın Uzman evre Bilimci

Son zamanlarda Biyo-eşitlilik hakkında yapılan araştırma verilerine göre ülkemiz ve Dünya çapında biyo-çeşitliliğin giderek azaldığı görülmektedir. Bu durum karşısında Bakanlık olarak ülkemizde yaşayan insanları Biyoçeşitliliğin doğam yaşam açısından önemi hakkında bilinçlendirmek ve aynı zamanda biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörlerin araştırılarak çözüm nerileri bulmak için bir çalışma yürütmekteyiz. Bu çalışmada sizlerden işteğimiz size belirtilen durum ile ilgili poster veya afiş tasarlayıp sunmanız. Hazırladığınız alışmalar aynı zamanda Atatürk Ortaokulunda sizin tarafınızdan araştırmacılara sunulacaktır. Sunulan alışmalar okul panolarında sergilenecektir. İlginiz için teşekkür eder, çalışmalarınızın devamını dileriz.

Poster veya afişleriniz aşağıdaki konuları içerecektir.

Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için nemi

Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler

Biyoçeşitliliği korumaya yönelik çözüm nerileri

Konu ile ilgili görsel ve veri tabloları ekleme

Sunum 10 dk’dır.

Etkinlik No: 1**Etkinlik Adı:** Elektrik Enerjisi**Etkinlik Süresi:** 80 dk

Yönerge: Aşağıda sizlere farklı güç santralleri hakkında resimler verilmiştir. Bu resimlerdeki santrallerde enerji üretimi ile ilgili düşüncelerinizi belirtiniz. 5E'ye göre düzenlenen ders planı aşağıdaki gibidir (Çizelge D.6)

Çizelge D.6. Bilinçli ve Tasarruflu Elektrik Kullanımı Ders Planı

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı	Elektrik Enerjisi
Konu Alanı	Fiziksel olaylar
Önerilen Süre	40+40 dk
İlgili Kazanımlar	7.6.2.4. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar (Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir). 7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır (a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir. b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır).
İlgili SBK Kazanımları	7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.
Yardımcı Kazanımlar	7.6.2.4. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, Argümantasyon
İlgili Sosyobilimsel Boyutlar	Karar verme, Muhakeme
İlgili SBK Özellikleri	İkilem, net cevabı olmayan konulardan oluşma, sıklıkla medyada yer alma
İlgili SBK Alanı	Enerji

5E Çalışma Planı	
Giriş (10 dk)	Araştırmacı öğrencilere konunun ne olduğu ile ilgili bilgi verir. Hidroelektrik, termik, rüzgar, jeotermal, güneş ve nükleer santrallerle ilgili resimler gösterilerek, bu santralleri çalışma prensipleri ile ilgili kısaca öğrencilerin düşünceleri alınır. Her bir enerji santrali ile ilgili kısa bilgilendirmenin ardından bu santraller arasından nükleer enerji santrallerinde üretilen elektrikten yola çıkarak onların muhakeme, karar verme ve argümantasyon yapmalarının planladığını belirtir. Daha sonra bu bilgilerden yola çıkarak tasarruflu elektrik kullanımına dair bilgileri yoklanır. Konu ile ilgili ikileme sahip bir konu içeren etkinlik-1 her bir öğrenciye bireysel olarak verilir (Etkinlik 1).
Keşfetme (30 dk)	Bu aşamada aynı etkinlik için öğrenciler, kendi düşüncelerini savunacakları ve karşı argüman oluşturacakları argümantasyon sürecine yönlendirilir. Öğrencilerin argümantasyon sırasında çeşitli roller verilir (politikacı, bilim insanı, çevreci vs). Argümantasyonu nasıl yaptıkları ile ilgili bir kâğıda argümantasyon aşamalarını yazmaları istenir.
Açıklama (20 dk)	Öğrencilerin grubun son kararını açıklamaları istenir. Son kararlar açıkladıktan sonra bu kararları sınıf argümantasyonu şeklinde tartışmaları istenir.
Derinleştirme (10 dk)	Bu aşamada öğrencilerin tasarrufun aile ve ülke ekonomisi bakımından etkisi ile ilgili poster hazırlamaları istenir.
Değerlendirme (10 dk)	Bu aşamada öğretmen adaylarının konu ile ilgili vardıkları son kararı değerlendirilir ve her grubun hazırladığı posterlerin sunumu gerçekleştirilir.

ETKİNLİK-1

GÜÇ SANTRALLERİ

1) HES



2) Termik Santral



3) Rüzgar Santralleri



4) Jeotermal Enerji



5) Güneş Enerjisi



6) Nükleer Enerji Santrali



ETKİNLİK-2

Yönerge: Bu bölümde, elektrik enerjisinin bilinçli kullanımının aile ve ülke ekonomisi açısından önemini değerlendirmeniz beklenmektedir. Bunun için aşağıda size verilen gazete haberini okuyarak değerlendirme yapınız.

ELEKTRİK FATURANIZI DÜŞÜRÜN!

Sefer LEVENT / VATANDAŞIN EKONOMİSİ

28.10.2017 - 00:26, Son Güncelleme: 28.10.2017 - 00:26

Elektrik faturaları vatandaşın bütçesindeki en önemli gider kalemleri arasında yer alıyor. Son yıllarda piyasaya sürülen tasarruflu ev aletlerinin yanı sıra tüketicinin alacağı önlemler faturaların ciddi oranda düşmesini sağlayabiliyor. İşte faturaları azaltacak tavsiyeler...

“ASLINDA küçük birkaç adım elektrik faturanızı düşürebilir. Bunun için biz de çalışma yapıyoruz. Şirket olarak ‘elektrikli ev aletlerini doğru kullanarak ne kadar bir tasarruf sağlanabilir’ bunun üzerine özel bir çalışma yaptık. İnternet adresimize bir ‘tüketim hesaplama butonu koyduk. Söz konusu butona tıklayarak tüketici evinde hangi alet ne kadar elektrik tüketiyor görebilir.”

Öylece dinliyorum, bu sözlerin sahibi CK Boğaziçi Elektrik’in genel Müdürü Halit Bakal’ın. Aslında faturalar kabarsa cirosu, kârı artacak bir şirketin genel müdürü karşına geçmiş elektriğe daha az bedel ödemenin yollarından bahsediyor.

Bakal şu sözlerle açıklıyor bunun nedenini: “Ne yazık ki enerjide dışa bağımlı bir ülkeyiz. Enerjimizin verimli kullanımı için herkese sorumluluk düştüğünün farkındayız. Bu çerçevede bilinçli enerji tüketimi ve tasarruf alışkanlıklarının edinilmesi için bilgilendirme çalışmaları yapıyoruz. Burada hedefimiz hem elektriğin doğru kullanımını sağlamak, hem de finans sektöründe olduğu gibi bizim sektörümüzde de bir ‘enerji okuryazarlığı’ oluşturmak.”

Bakal’dan alınan tüyolara göre; Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini konusu hakkında düşünceleriniz ne yönde olurdu?

Etkinlikte verilen “Elektrik faturanızı düşürün!” başlıklı yazıya göre aşağıda kınıu hakkındaki kararınızı ve vardığınız kararın nedenini belirtiniz

Karar
Neden

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Nesibe SEVİNDİK KUYUCU

Doğum Tarihi ve Yeri : 26/09/1990 - KARAMAN

E- posta adresi : nesibesevindik@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, 2009-2013

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, İlköğretim (Fen Bilgisi Eğitimi) Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi, 2013-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Milli Eğitim Bakanlığı (2014 -)

YAYINLAR

1. Türer, B., Balçın, M. D., Sevindik, N., ve Er, Ö., 2013. Eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının lisansüstü eğitime karşı tutumları: Demirci Eğitim Fakültesi örneği, VI. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu, Sakarya, Bildiriler Kitabı, 61-67.
2. Sevindik N. ve Ertaş-Kılıç H., 2014. Öğretmen adaylarının biliş ötesi farkındalık düzeyleri ile fen öğretimi öz yeterlilik inançları arasındaki ilişki, XI. UFBMEK Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana, Bildiriler Kitabı, 1276-1277.