



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
KONUSUNDAKİ İNFORMAL MUHAKEMELERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nesibe ÖLGER

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Perihan GÜNEŞ

AKSARAY, 2019



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
KONUSUNDAKİ İNFORMAL MUHAKEMELERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nesibe ÖLGER

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Perihan GÜNEŞ

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 142308011 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, Nesibe ÖLGER tarafından hazırlanan "ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE İLGİLİ İNFORMAL MUHAKEMELERİNİN İNCELENMESİ" 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 Perihan GÜNEŞ

Aksaray Üniversitesi

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



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Yasemin ÖZDEM YILMAZ

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

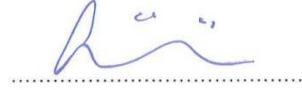
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gülsüm AKYOL

Aksaray Üniversitesi

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



Tez Savunma Tarihi: 21/05/2019

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

Doç. Dr. Mehmet Ali HİNİS
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışmada alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

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 ÖLGER



TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezin hazırlanmasında bana çok yardımcı olan emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, saygı değer hocam Dr. Öğr. Üyesi Perihan GÜNEŞ' e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tezime sağladıkları katkıdan dolayı Dr. Öğr. Üyesi Yasemin ÖZDEM YILMAZ ve Gülsüm AKYOL hocalarıma teşekkür ederim. Tez çalışmam için gerekli ölçeklerin cevaplanmasına katılımlarından dolayı öğrencilerime ve yardımlarından ötürü değerli arkadaşım Ayşen YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca zamanımın azlığına katlanan sevgili eşim Erdem ÖLGER ve çocuklarım Halil ÖLGER ve Yankı ÖLGER' e teşekkür ederim. Varlıkları ile bana güç veren desteklerini her anımda hissettiğim değerli ailem Ahmet BIYIKLI, Sibel BIYIKLI, Rabiya BIYIKLI ve Zeynep BIYIKLI' ya sonsuz teşekkürler.

Sibel BIYIKLI'ya ithaf edilmiştir.

Nesibe ÖLGER
Aksaray, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Problemi	1
1.2 Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.3 Araştırmanın Amacı	4
1.4 Araştırmanın Önemi	5
1.5 Araştırmanın Sayıtları	7
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.7 Tanımlar	7
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
2.1 Bilimsel Okuryazarlık	9
2.2 Sosyobilimsel Konular	10
2.3 Sosyobilimsel Konuların Türkiye’ de ve Dünyadaki Tarihsel Gelişimi	11
2.4 Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular	15
2.5 Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon	18
2.5.1 Toulmin’ in argümantasyon modeli	19
2.5.2 Zohar ve Nemet’ in analitik çerçeve modeli	21
2.6 Fen Eğitiminde Argümantasyon	22
2.7 İnformal Muhakeme	23
2.8 Argümantasyon ve İnformal Muhakeme	25
2.9 Sosyobilimsel Konular, Argümantasyon ve İnformal Muhakemeye İlişkin Yapılan Çalışmalar	26
2.10 İklim Değişikliği	30
2.11 İklim ve Hava olayları	32
2.12 İklim Değişikliği, Küresel Isınma ve Sera Etkisi	32
3. MATERYAL VE YÖNTEM	35
3.1 Araştırma Modeli	35
3.2 Evren ve Örneklem	36
3.3 Araştırmanın Etiği	37
3.4 Veri Toplama Araçları	38
3.4.1 Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testi	38
3.4.2 Argüman değerlendirme testi (ADT)	40
3.5 Verilerin Analizi	45
3.5.1 Nicel verilerin analizi	45
3.5.2 Nitel verilerin analizi	46
3.6 Geçerlik ve Güvenirlik	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	49
4.1 Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testinden Elde Edilen Bulgular	49
4.2 Argüman Değerlendirme Testinden Elde Edilen Bulgular	49
4.3 Hava ve İklim Olayları Ayırt Etme Testi ile Argüman Değerlendirme Testi	

Puanlarının İlişkisine Ait Bulgular	50
4.4 Argümanların Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterlere Dair Bulgular.....	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
5.1 Sonuçlar ve Tartışma	55
5.1.1 Öğrencilerin hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme düzeylerine ilişkin sonuçlar.....	55
5.1.2 Öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili argüman değerlendirmelerine ilişkin informal muhakeme düzeyi sonuçları	56
5.1.3 Öğrencilerin hava ve iklim olaylarına yönelik bilgi düzeyi ile informal muhakeme becerileri arasındaki ilişkiye dair sonuçlar.....	57
5.1.4 Argümanların değerlendirilmesinde kullanılan kriterlere dair sonuçlar .	58
5.2 Öneriler	62
KAYNAKLAR.....	65
EKLER.....	80
EK A. İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni.....	81
EK B. Etik Kurul Onayı	82
EK C. Hava ve İklim Olayları Ayırt Etme Testi.....	84
EK D. Argüman Değerlendirme Testi	85
ÖZGEÇMİŞ.....	88

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONUSUNDAKİ İNFORMAL MUHAKEMELERİNİN İNCELENMESİ

Nesibe ÖLGER

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Perihan GÜNEŞ

ÖZET

Bu çalışmada, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel bir konu olan iklim değişikliği ile ilgili informal muhakemelerinin çeşitli faktörler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel yöntemlerden tarama modeli kullanılmıştır. Seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit seçkisiz (random) örnekleme yöntemiyle seçilen 182 yedinci sınıf öğrencisi ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, hava ve iklim olaylarını ayırt etme ve argüman değerlendirme testi ile toplanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen nicel veriler betimsel istatistikler ve Pearson Korelasyon analizi ile incelenmiştir. Nitel araştırma ile toplanan veriler ise betimsel olarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme düzeylerinin yüksek, argüman değerlendirme ile ilgili muhakemelerinin ise orta düzeyde olduğu ve aralarında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Öğrenciler argümanların gücünü değerlendirirken, güçlü-inandırıcı argümanları yüksek oranda güçlü olarak kabul etmişlerdir. Bunu sırayla zayıf-inandırıcı, güçlü inandırıcı olmayan ve zayıf-inandırıcı olmayan takip etmektedir. Öte yandan öğrencilerin argümanları neden güçlü veya zayıf seçtikleri ile ilgili nedenlere bakıldığında, öğrencilerin çoğunun tüm argümanlarda öncül ve sonuç arasındaki ilişkiden bağımsız açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Az sayıda öğrenci, öncül ve sonuç arasındaki zaman ilişkisine vurgu yapmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sosyobilimsel konular, argümantasyon, informal muhakeme, inanç yanlılığı.

Nisan, 2019; 88 sayfa

M.Sc. THESIS

**AN EXAMINATION OF INFORMAL REASONING OF 7. GRADE
STUDENTS ON CLIMATE CHANGE**

Nesibe ÖLGER

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

Consultant: Asst. Prof. Perihan GÜNEŞ

ABSTRACT

In this study, it is aimed to investigate the informal reasoning of seventh grade primary school students about climate change, which is a socioscientific issue. In the research, survey research which is one of the quantitative methods was used. The study was conducted with 182 seventh grade students selected by random sampling method. To collect data, the weather and climate phenomena and the argument evaluation test was used. Data obtained by the quantitative data collection tools were analyzed using descriptive statistics and the Pearson's correlation analysis. The qualitative data, on the other hand, were analyzed using descriptive statistics and descriptive analysis. As a result of the analyses, it was found that the student's levels of distinguishing between weather and climate phenomena were high and their levels of reasoning related to the evaluation of arguments were moderate and there was a positive, low-level correlation between them. In evaluating the strength of arguments, the students accepted the strong-believable arguments as highly strong. This is followed by the weak-believable, strong-unbelievable and weak-unbelievable, respectively. On the other hand, looking at the reasons why the students chose the arguments as strong or weak, the most of the students provided explanations that are irrelevant to the relationship between premises and conclusions. A small number of students emphasized the time relationship between premises and conclusions.

Keywords: Socio-scientific issues, argumentation, informal reasoning, belief bias.

April, 2019; 88 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Fen Bilimlerinde FTT ,FTTÇ ve SBK Yaklaşımlarının Tarihsel Gelişimi	13
Şekil 2.2.a. SBK Öğretim Çerçevesi	16
Şekil 2.2.b. SBK Öğretim Çerçevesi	17
Şekil 2.2.c. SBK Öğretim Çerçevesi	17
Şekil 2.3. Toulmin’ in argümantasyon modeli.....	20
Şekil 3.1. Betimsel analizin aşamaları	46



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Fen eğitiminde argümantasyon ve informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalar.....	26
Çizelge 3.1. Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testine ilişkin istatistikler	39
Çizelge 3.2. İklim değişikliği argüman senaryoları.....	41
Çizelge 3.3. Argüman değerlendirme testine ait madde istatistikleri.....	43
Çizelge 3.4. Veri toplama araçlarına ilişkin betimsel istatistikler.....	45
Çizelge 3.5. Geçerlik ve güvenirliğe ilişkin yapılan çalışmalar	47
Çizelge 4.1. Hava ve iklim olayları ayırt etme testi puanları	49
Çizelge 4.2. Argüman değerlendirme testi puanları	50
Çizelge 4.3. Hava ve iklim olayları ayırt etme testi ile argüman değerlendirme testi arasındaki ilişki	50
Çizelge 4.4. Argümanların gücüne dair betimsel istatistikler	51
Çizelge 4.5. Nitel verilerin betimsel analizinden elde edilen bulgular.....	52
Çizelge 4.6. Öğrencilerin Argümanları Değerlendirme Testindeki Açıklamalarına ilişkin Alıntılar	53

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MEB Milli Eğitim Bakanlığı
SBK Sosyo Bilimsel Konular
TTKB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı



1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi tartışılarak açıklanacak ve alt problemler maddeler halinde sıralanacaktır. Ayrıca araştırmanın amacı ve önemi vurgulanacaktır. Son olarak araştırmanın sınırlılıkları ortaya koyularak önemli kavramlara ait işlevsel tanımlara yer verilecektir.

1.1 Araştırmanın Problemi

Günümüzün ekonomik ve sosyal şartları altında etkin olabilecek bireylerin yetişmesini sağlamak, bir ülkenin uluslararası mecrada yarışabilir olmasıyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle ülkelerde, karar verme ve problem çözme yetenekleri gelişmiş, eleştirel, yaratıcı ve inovatif düşünebilen, sorumluluklarının bilincinde olan bireyler yetiştirebilmenin temele alındığı eğitim modeli ihtiyacı ortaya çıkmıştır (MEB, 2017).

Özellikle fen eğitiminin bilim ve teknoloji üzerindeki önemli etkisi nedeniyle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmelerde arka sıralara düşmemek ve yeni teknolojilerin geliştirilmesinde öncü olmak amacıyla fen eğitimine büyük önem vermektedirler (Ünal vd., 2006). Bu bağlamda, bütün bireylerin fen okuryazarı olmasını amaçlayan günümüzün fen eğitimi vizyonu ortak hale gelmiştir. Dünyada önemli araştırma merkezlerinden biri olan National Research Council (1996, s1), fen okuyazarlığını; “bireylerin fen, matematik ve teknolojik konularda bilginin yanı sıra bilimsel süreç becerilerine de sahip olmaları, bu bilgileri ve becerileri gerçek yaşam durumlarında kullanabilmeleridir” şeklinde tanımlanmaktadır. Ülkemizde ise fen okuyazarlığı, “Bireylerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri 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 bir birleşimidir” şeklinde tanımlanmaktadır (MEB, 2005).

Günümüz eğitim sisteminde oldukça önemli yer tutan araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, karar verme, muhakeme becerilerinin geliştirilmesinde, sosyobilimsel konuları kullanmak etkin bir yoldur. Çünkü sosyobilimsel konular argümantasyon, bilimsel düşünme ve karar verme gibi üst düzey becerileri geliştirmek için uygun konulardır (MEB, 2017).

Literatüre göre, sosyobilimsel konular öğrencilerin bilimsel düşünme becerisinin yanı sıra karar verme, analiz, sentez ve değerlendirme gibi önemli becerilerin gelişmesini sağlamakta ve bunlar bir araya gelerek fen okuryazarlığının önemli bileşenlerini oluşturmaktadır (Pouliot, 2009; Zeidler, 2001; Wu ve Tsai, 2010).

Sosyobilimsel konuları çözebilmek için öğrenciler, fen derslerinde öğrendikleri kavramları ve olguları kullanmalı, öğrendiklerini önceden var olan bilgileri ile kıyaslamalı ve sonucunda bu konuyla ilgili kişisel analizlerine göre kararlar almalıdırlar (Wu ve Tsai, 2011). Bu da argümantasyon sürecini gerektirmektedir. Argümantasyon süreci, öğrencilerin kişisel bilgileri doğrultusunda iddialar oluşturmalarını, bu iddiaları desteklemek için çeşitli yöntemlerle elde ettikleri verileri kullanmasını ve iddialarını bilimsel kanıtlarla gerekçelemesini içerir. Bu süreçlerle öğrenciler hem fen kavramlarını kalıcı olarak öğrenirler hem de bilim insanlarının fikirlerini nasıl doğruladıklarını bizzat uygulama şansını yakalarlar (Demircioğlu ve Uçar, 2014).

Argümantasyon sürecinde öğrenciler kendi düşüncelerine uygun ya da kendi düşüncelerine tezat birçok argümanı değerlendirmek durumunda kalırlar. Sosyobilimsel konularda verilen argümanı değerlendirmek için bilimsel akıl yürütme ve informal muhakeme becerisine sahip olmak gerekir (Moshman, 2015). Bireyin bir sosyobilimsel konu hakkında karar vermesi, bilim insanının bulduğu bilimsel bilgiyi doğrulamasına benzer. Öyle ki bireyin sosyobilimsel bir konuda karar vermesi için de bilim insanının bilimsel bilgiyi doğrulaması gibi bir zihinsel süreç yani eleştirel ve akılcı düşünme gerekir (Eroğlu, 2012). Bu da ancak informal muhakeme sırasında kişisel inanç yanlılığına yer vermemekle mümkün olacaktır (Moshman, 2015).

Fen eğitiminde sosyobilimsel konulara ve argümantasyona yer vermenin, öğrencilerin muhakeme yeteneğini, bilimsel düşünme alışkanlıklarını, problem çözme yeteneğini ve karar verme becerilerini geliştirmede etkili olacağı düşünülmektedir (Zeidler vd., 2011). Ancak fen eğitiminde argümantasyonun bu önemli etkilerinin bilinmesine rağmen, derslerde kullanımı oldukça az gerçekleşmektedir (Jimenez-Alexander vd., 2000). Bunun nedenleri arasında da öğrencilerin ve öğretmenlerin bu konuda eksik bilgiye sahip olmaları, argümantasyonun ne şekilde gerçekleştiğini, argümanların nasıl değerlendirileceğini, doğru informal mukemenin argümantasyon sürecindeki önemini ve bu süreci

etkileyebilecek diğer değişkenleri bilmemeleri gösterilebilir. Argümantasyon sürecinde ve bu sürecin bir parçası olan informal muhakeme sürecinde dikkat edilmesi gerekenleri ortaya koymak önemlidir. Doğru bir argümantasyon süreci için öğrencilerin doğru akıl yürütmeler gerçekleştirmesi gerekir, bunun için de öğrencilerin informal muhakeme sürecinde önceden var olan inançlarından bağımsız düşünebilmeleri önemlidir (Moshman,2015). Bireyler kendi inançlarını destekleyen fikirler ile karşılaştığında çoğunlukla bu fikirleri destekleyici ve doğrulayıcı düşünceler üretirler. Tersine inançlarıyla çelişen fikirler ile karşılaştığında ise bu fikri çürüten düşünceler üretme eğilimindedir (Clark ve Wegener, 2013; Sinatra ve Broughton, 2011). Oysa doğru bir informal muhakeme sürecinde var olan inançlar bir kenara bırakılmalı, veriler bilimsel kanıtlar doğrultusunda objektif olarak değerlendirilmelidir (Thompson ve Evans, 2012).

Son yıllarda fen eğitimi literatüründe sosyobilimsel konularda argümantasyon becerisi ve karar verme ile ilgili ulusal ve uluslararası çok sayıda çalışma (Albe, 2008; Akbaş, 2017; Çapkinoğlu, 2015; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Eroğlu, 2012; Evagorou ve Osborne, 2013; İşbilir, 2010; İşeri, 2012; Jiménez-Aleixandre vd., 2000; Karakaya, 2015; Kolsto, 2006; Kortland, 1996; Kutluca, 2012; Öztürk, 2013; Öztürk, 2012; Patronis, Potari, ve Spiliotopoulou, 1999; Ratcliffe, 1996; Soysal, 2012; Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tüzün, 2010; Topçu, 2017; Venville ve Dawson, 2010; Yalçın Çelik, 2010; Zohar ve Nemet, 2002; Zorlu, 2018) yapılmıştır. Ancak bu araştırmaların pek çoğu öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş olup, öğrencilere yönelik olanlar ise çoğunlukla sosyobilimsel konuların ve argümantasyonun derslerde kullanımının akademik başarı, eleştirel düşünme ve karar verme becerisi üzerine etkilerine yoğunlaşmaktadır. Eğitim sürecinin merkezinde yer alan öğrencilerin, kendilerine verilen bir argümanı nasıl değerlendirdiğine ve var olan inançlarının informal muhakeme sürecini nasıl etkilediğine ilişkin yapılan pek az çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalarda, öğrencilerin inançlarına ilişkin argüman değerlendirmelerinde akıl yürütmelerindeki farklılıklar (McCrudden ve Barnes, 2016) ve inançlara ilişkin güçlü ve zayıf argümanlar üzerinde akıl yürütmeye ilişkin perspektif almanın etkisi (McCrudden vd., 2017) araştırılmıştır. Teknolojinde etkisiyle gelecekte sosyobilimsel konular da çok gündeme gelecek, dolayısıyla da karar verme zorunluluğu artacaktır (Karakaya, 2015). Bu durum bu alanda farklı çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu ve literatürde eksiklik olduğunu göstermektedir.

Geleceğin yetişkini olacak çocukların verdiği kararlar sadece kendilerini değil başta ülkemizi ve hatta dünyamızı etkileyecektir. Bu nedenle sağlıklı kararlar verebilen bir nesil yetiştirmek için başta çocukların doğru argümantasyon ve dolayısıyla informal muhakeme becerileri kazanması gerekir. Geleceğimiz olan ve eğitimin merkezine koyduğumuz çocukların iklim değişikliği ile informal argümanları değerlendirirken bilgiye dayalı kararlar alıp almadıklarını inceleyen bu çalışmadan elde edilecek bulgu ve sonuçlar doğrultusunda, fen eğitimi alan yazınına önemli bir katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

Yukarıda belirtilen sorunlar ve mevcut durum dikkate alındığında bu araştırmanın temel problemini “Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin iklim değişikliği ile ilgili bilgi ve muhakeme düzeyleri arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?” sorusu oluşturmaktadır.

1.2 Araştırmanın Alt Problemleri

1. Yedinci sınıf öğrencilerinin iklim ve hava durumu arasındaki farkı ayırt etme ile ilgili bilgileri hangi düzeydedir?
2. Yedinci sınıf öğrencilerinin iklim değişikliği konusundaki muhakeme becerileri hangi düzeydedir?
3. Yedinci sınıf öğrencilerinin iklim ve hava durumu arasındaki farkı ayırt etme düzeyleri ile iklim değişikliği ile ilgili muhakeme becerileri düzeyleri arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?
4. Yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsek konularla ilgili informal argümanları değerlendirirken dikkate aldıkları faktörler nelerdir?

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel bir konu olan iklim değişikliği ile ilgili bilgi ve muhakeme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Ayrıca öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili informal argümanları değerlendirirken dikkate aldıkları faktörlerin tespiti amaçlanmıştır.

1.4 Araştırmanın Önemi

Günümüz teknolojisinde güçlü ve gelişmiş bir ülke olabilmek için, toplumda yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, günlük hayatta karşılaştığı bir problemi çözebilen, bir konu hakkında karar verirken bilimsel yöntemler kullanabilen, bilimsel bir tartışma ortamına rahatça katılarak fikirlerini beyan edebilen ve bilimsel yazıları okuyup, anlayıp, yorumlayabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Bacanak, 2002). Yapılan araştırmalar bu becerilerin geliştirilmesinde derslerde sosyobilimsel konulara ve bu konulara ilişkin argümantasyon etkinliklerine yer verilmesinin önemli ölçüde fayda sağladığını göstermektedir (Zeidler vd., 2012). MEB’ de Fen bilgisi dersi öğretim programında ilk olarak 2013 ardında 2017 de sosyobilimsel konulara yer vermiştir (Yıldırım, 2018). Ancak sosyobilimsel konuların ne olduğu, nasıl öğretileceği, bu konularda karar verme sürecinin nasıl olması gerektiği ve nasıl bir muhakeme sürecine yer verilmesi gerektiği gibi bilgiler açıklanmamıştır. Dolayısıyla Türkiye’deki okullarda öğretmenlerin bu konulardan haberdar olmaları gerektiği ve sosyobilimsel konuların sınıf ortamına en doğru şekilde taşınmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Topçu vd., 2014). Sosyobilimsel konular doğası gereği ikilem içeren konular olduğu için nihayetinde bir karar vermek gerekmektedir Bu da ancak sağlıklı bir muhakeme süreci ile mümkün olacaktır. Bu nedenle bu çalışmada Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili informal muhakemelerinde rol oynayan faktörler incelenmiştir. Öğrencilerin verilen argümanları nasıl değerlendirdiğini bilmek ve bu muhakeme sürecini incelemek onların doğru akıl yürütmelerini sağlamak açısından önemlidir. Ayrıca karar verme ve argüman kalitesi arasında önemli bir bağlantı vardır. İyi kalitede bir argüman oluşturulması karar verme sürecinde eleştirel gözle bakılabildiğini gösterir (Çapkınoğlu, 2015). Dolayısıyla bu çalışma argüman kalitesini değerlendirirken, muhakeme süreçlerinde öğrencilerin bilgiyi kullanıp kullanılmadığını inceleyerek bu konularda çalışan araştırmacılara ışık tutan örnek bir çalışma olacaktır.

Günümüzde, toplumun her bireyinin nasıl fen okuryazarı olarak yetiştirileceği konusu geçmişte hiç olmadığı kadar önemsenmeye başlamıştır. Klonlama, CRISPR (DNA dizilimleri kümesi), aşılar, alternatif enerji kaynakları ve iklim değişikliği gibi tartışmalı sosyobilimsel konularda verilen kararlar insanlığın geleceğini ve belki de dünyamızın varlığını sürdürmesini etkileyebilir. Bu nedenle, böyle

sosyobilimsel konularda yapılan tartışmalarda öne sürülen iddiaları ve gerekçeleri çok yönlü ve eleştirel olarak değerlendirebilecek ve bilimsel düşünme yöntemlerini kullanarak bilinçli kararlar verebilecek fen okuryazarı bir toplum oluşturmak artık bütün ülkelerin öncelikli konularından biridir (Köseoğlu vd., 2008). Türkiye’ de çok fazla güncel sorun olduğu ve yaşadığımız zaman diliminin bu kadar değişken olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin sosyobilimsel konuları bir an önce anlamlandırmaları ve ilk olarak çevrelerinde neler olup bittiği konusunda tartışma süreçlerine girmeleri gerekmektedir (Topçu vd., 2014). Sosyobilimsel konulara ilişkin verilen kararların bütün insanlığı hatta gelecek nesilleri etkileyeceği düşünüldüğünde öğrencilerin karşılaştıkları argümanları bilinçli değerlendirmeleri yani doğru bir informal muhakeme süreci geçirmeleri son derece önemlidir (Sadler, 2004). Bu değerlendirmenin önemine rağmen literatürde informal muhakeme üzerine yapılan araştırmaların azlığı göz önüne alındığında öğrencilerin verilen bir argümanı nasıl değerlendirdiklerini incelemek ve inanç yanlılığının informal muhakeme üzerindeki etkisini belirlemek yerinde olacaktır. Zira öğrenciler kendilerine verilen argümanı değerlendirirken inançları akıl yürütmelerinin önünde bir engel olabilir (Klaczynski, 2000). Literatürdeki bu eksikliği gidermesi ve önümüzdeki yıllarda bu konuya ilişkin yapılacak çalışmalara ışık tutması araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bu araştırma bizzat öğrencilere uygulanması yani eğitimin tam merkezinde olan bireylere ilişkin bir çalışma grubunun olması bakımından da önemlidir. Fen eğitimcileri olarak öğrencilerimizi demokratik yaşama ve geleceğe hazırlamak gibi bir misyonumuz olduğu düşünüldüğünde, küçük yaştaki öğrencilerin karar verme sürecine katılmaları ve bu süreci en doğru şekilde öğrenmeleri sağlanmalıdır (Karahana, 2015). Öyle ki bugünün öğrencileri yarının anne-babaları, hak ve hukuklara dair gerekleri yerine getiren hakimleri, insan sağlığına katkıda bulunacak doktorları, yarının çevresini şekillendirecek tüketicileri ve ülkesi için oy kullanan bireyleri, kısacası her alandaki karar vericileri ve dünyanın geleceğini etkileyecek bir temeli oluşturmaktadır. Bu nedenle küçük yaştaki çocuklarla çalışmanın bu araştırmaya anlam kattığı düşünülmektedir.

Ayrıca araştırmada geleceğimiz için son derece önemli gerçek bir mesele olan iklim değişikliğine dikkat çekilmiştir. İklim değişikliği gibi gün geçtikçe hayatın içinde somut etkilerine rastladığımız herkesi ilgilendiren gerçek bir konunun seçilmesi bu araştırmanın hem katılımcıları hem de araştırmacısı için anlamlı bir eylem olmuştur.

Nitekim gerçek sosyal konuların, öğrencilerin tartışmalarında ve karar verme süreçlerinde içerik olarak kullanılabileceği ve bu gerçek dünya sorunlarına fen programlarında daha çok yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Evagorou, 2015). Ayrıca ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında da yer verilen (MEB, 2017) iklim ve hava olayları konusuna yönelik olan bu çalışma öğretmenlerin derslerinde uygulayabilecekleri örnek bir çalışma olması bakımından da oldukça önemlidir. Zira sosyobilimsel konuların derslerde kullanımına yönelik somut örnekler sınırlı sayıdadır.

1.5 Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan ölçeklere verdikleri cevaplarda samimi ve objektif oldukları varsayılmaktadır.
2. Araştırmada kullanılan ölçeklerin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla alınan uzman görüşlerinde yardımına başvurulmuş uzmanların objektif olduğu varsayılmaktadır.
3. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin araştırmaya katılan bütün öğrencileri aynı şekilde etkilediği varsayılmaktadır.
4. Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçekleri cevaplarırken birbirlerinden etkilenmediği varsayılmaktadır.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle seçilen Konya il merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunda 182 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.
2. Bu araştırma iklim ve hava olaylarını ayırt etme ölçeği ve iklim değişikliğinin en önemli 3 belirtisine yönelik verilen argüman değerlendirme testinin uygulanması ile sınırlıdır.
3. Bu araştırma öğrencilerin uygulanan ölçeklere verdikleri cevaplarla sınırlıdır

1.7 Tanımlar

Fen okuryazarlığı: Bireylerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, muhakeme yapma, inovatif düşünme, problem çözme ve analiz etme ve değerlendirme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etrafındaki yaşam hakkında

sürekli merak duygusu beslemeleri için gerekli olan fen ile ilgili kavram, olgu, beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin tümüdür (MEB, 2005).

Sosyobilimsel konular: Genellikle ikilem içeren ve halk tarafından tartışılan bilimsel konulardır (Sadler ve Zeidler, 2005)

Argümantasyon: Bir iddiayı desteklemek veya çürütebilmek için ileri sürülen teoriler ve kanıtlar sürecidir (Toulmin, 1958).

Argüman: Kanıtlarla ve dayanaklarla sunulan iddiadır (Toulmin, 1958).

İnformal Muhakeme: “Bir iddia ya da bir çıkarım karşısında kanıtlar üretmek veya genellemelerde bulunma amacıyla gerçekleştirilen süreçtir.” (Means ve Voss, 1996; akt; Eroğlu, 2012)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde araştırmaya yön veren kuramsal çerçevenin derin bir incelemesi yapılacak ve ilgili araştırmalara yer verilecektir.

2.1 Bilimsel Okuryazarlık

Fen Bilimleri dersi kapsamında yürütülen eğitiminin genel amacı bilim okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Bybee, 1997; DeBoer, 2000; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2003). Bilimsel okuryazarlığın birçok tanımı vardır. Bunun nedeni olarak fen eğitiminin genel hedeflerinin zaman içerisinde değişime uğraması gösterilebilir (DeBoer, 2000). Literatür taraması sonucu, yapılan tanımlardan yola çıkan Turgut (2005), Bilim okuryazarlığını “Toplum yaşantısı dâhilinde, kişilik geliştirme sürecini oluşturan en önemli unsurlar, bilimin içerik ve doğasını, bilimselliği ve fen, teknoloji, toplum ilişkisini kavrayabilmekten yorumlayabilmeye kadar uzanan kesiti kapsayan bir kavram” olarak tanımlamıştır.

Uluslararası anlamda ülkelerin matematik ve fen eğitim seviyelerini değerlendirme programı PISA(Programme for International Student Assessment) 2006’da fen/bilim okuryazarlığına sahip bireylerin aşağıdaki özellikleri taşıması gerektiğini belirtmiştir:

- ✓ Fen bilimlerine ilişkin bilgisi doğrultusunda; problemler tanımlamalı, bilimsel olguları açıklamalı ve fen bilimlerine ilişkin konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkarmalıdır.
- ✓ Fen bilimlerinin özelliklerini kavramalıdır.
- ✓ Fen ve teknolojinin fiziksel, düşünsel ve sosyal çevremizi nasıl şekillendirdiğini fark etmelidir.
- ✓ Bir vatandaş olarak toplumu ilgilendiren bilimle ilgili konularda düşüncelerini belirtir. (OECD, 2006).

Yukarıdaki maddeler incelendiğinde aslında bilim okuryazarı olan bireyler yetiştirmek için derslerde sosyobilimsel konulara ve argümantasyona yer vermenin gerekliliği fark edilmektedir. Çünkü toplumu ilgilendiren bilimsel konularda dolayısıyla sosyobilimsel konularda, düşüncelerini belirtmek derslerde sosyobilimsel konulara yer verilmesini (Hofstein ve Lunetta, 2004), kanıta dayalı çıkarım

yapabilmek ise derslerde argümantasyona yer verilmesini (Osborne, Erduran ve Simon, 2004) gerekli hale getirir.

2.2 Sosyobilimsel Konular

1920’lerde davet edilmesi üzerine ülkemize gelen ünlü eğitimci John Dewey bir rapor hazırlamış ve bu raporda: Öğretim programları öğrencilerin günlük yaşamları ile iç içe olmalıdır. vurgusuna dikkat çekmiştir (Ayas, 1995). Bu yıllardan itibaren özellikle fen eğitimi ile günlük yaşam zamanla daha entegre hale gelmeye başlamıştır. Öyle ki günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle günlük yaşamdan ve teknolojiden bağımsız bir fen eğitimi düşünmek mümkün değildir. Bu noktada bilimsel bilgi ile günlük yaşam sorunlarını bir araya getiren sosyobilimsel konular ortaya çıkmaktadır.

Her ne kadar ülkemizde son yıllarda önem kazanan bir kavram olsa da sosyobilimsel konular 1980’lerde ortaya çıkmıştır. Sosyobilimsel konular bilimle ilişkili ancak toplumsal açıdan ikilemler içeren konular olarak tanımlanmıştır (Fleming, 1986; Zeidler vd., 2002). Sosyobilimsel konular hem sosyal hem de bilimsel faktörleri içinde barındırır (Sadler, 2004). Bu konulara ilişkin sorunların tek bir çözümü yoktur, birden fazla mantıklı çözümü olabilir. Bu çözümler ahlaki, etik, politik, ekonomik, dinsel faktörlere dayanıyor olabilir (Sadler vd., 2007; Sadler, 2011). Eastwood ve arkadaşları (2012), bir konunun sosyobilimsel konu olması için iki özelliğe sahip olması gerektiğini savunmuşlardır. Bunlardan birincisi konunun fen bilimleri ile ilişkili olması, ikincisi ise bu konuların toplumsal olarak bir anlamı ve önemi olmasıdır. Sosyobilimsel konuların özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Ratcliffe ve Grace, 2003):

- ✓ Bilimsel bilgiye dayalıdır.
- ✓ Kişilerin ve toplumun fikirler oluşturmalarını ve karar vermesini gerektirir.
- ✓ Genellikle gazete, dergi, internet ve televizyon gibi medya yayınlarında yer alır.
- ✓ Netleştirilmemiş, çelişkili bilgiler içerir.
- ✓ Yerel, ulusal ya da küresel boyutlarda olabilir.
- ✓ Değerler ve ahlaki muhakemeyi içerir.
- ✓ Olasılık, risk ve bazı maliyet kazanç analizlerini kapsar.

Bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda, alternatif enerji kaynakları, genetik ile ilgili çalışmalar, aşılar, klonlama, ötenazi, nükleer enerji, kök hücre, CRISPR yöntemi, biyoteknoloji, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi konular sosyobilimsel konulara örnek olarak verilebilir. Bu araştırmada önemli bir SBK olan iklim değişikliği konusu kullanılmıştır.

2.3 Sosyobilimsel Konuların Türkiye’ de ve Dünyadaki Tarihsel Gelişimi

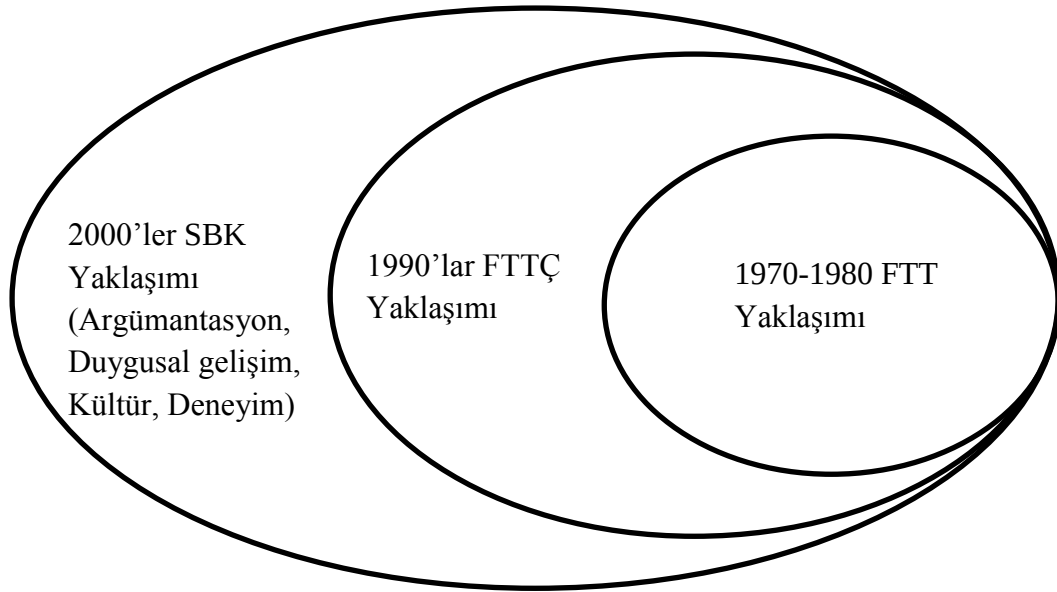
Bu bölümde fen bilgisi eğitime yön veren en güncel anlayış (Topçu, 2015) olan sosyobilimsel konular yaklaşımının Türkiye’ de ve dünyada nasıl bir sürecin sonunda kabul gördüğü açıklanacaktır.

Türk fen eğitimi tarihi incelendiğinde ilk olarak 1926 yılında hazırlanan programda öğrencilerin kişisel ilgisinin dikkate alınması ve derslerde çevre şartlarına önem verilmesi buna göre öğretimin şekillenmesi görüşü yer almıştır (Gerek, 2006). 1936 yılında Tabiat Bilgisi adı altında ele alınan Fen Bilimleri dersi programında yakın çevre den yola çıkarak uzak çevrenin kavratılmasından söz edilmiştir (Arslan, 2005; Kurt, 2009). Cumhuriyet tarihinin en uzun süre yürürlükte kalan 1948 yılı öğretim programında ise dersin birinci devrede (ilköğretim) Hayat Bilgisi, ikinci devrede (ortaöğretim) Tabiat Bilgisi, Aile Bilgisi ve Tarım-iş olarak adlandırılması (Kaptan, 1999; Taşdere, 2010) dersin sosyal hayatla ilişkilendirildiğini kanıtlar niteliktedir. Ardından gelen 1968 programı, yalnızca kitaplarda yer alan bilgilerin öğrenilmesinin ötesinde öğrencilerin araştırma ve inceleme yapması ve tartışmalara olanak tanınması bakımından önemlidir (Gözütok, 2003). Dersin adının Fen Bilgisi olarak anıldığı ilk program olan 1974 programında sosyal yarar felsefesi benimsenmiş ve teknoloji vurgusu önem kazanmaya başlamıştır (Kaptan, 1999; Taşdere, 2010). Bu durum Türkiye’de de gelişmiş dünya ülkelerinde olduğu gibi Fen Teknoloji ve Toplum (FTT) anlayışının 1970’ lerde başladığının bir göstergesidir. FTT yaklaşımında bilim ve toplum arasındaki etkileşim vurgusu yapılmıştır. Buna göre fen, teknolojiyi teknoloji ise toplumu yakından etkilemektedir (Zeidler, Sadler, Simmons ve Howers 2005). FTT yaklaşımı günlük yaşam problemlerini kullanarak sınıf ve gerçek dünya arasında bir köprü kurulmasını ve toplumsal sorunların bilimsel yollarla çözülebileceğini göstererek fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesine katkı sağlamaktadır (Amirshokoohi, 2010; Çapkınoğlu, 2015). FTT anlayışında öğrencilerin sınıfta gerçek yaşam problemlerini ele almalarına (Sadler, 2004)

rağmen zaman içinde bu problemlerin sadece yakın çevrelerinde olup bitenlerin toplumu nasıl etkilediğinden ibaret olmadığı, daha genel ve önemli toplumsal konuların etik, ahlaki ve politik vb. farklı boyutlarıyla değerlendirmeleri gerektiği gündeme gelmiştir (Shamos, 1995; Topçu, 2008).

1990'lara gelindiğinde FTT yaklaşımı biraz daha geliştirilip Fen Teknoloji Toplum ve Çevre (FTTÇ) adıyla yeni bir boyut daha kazanmıştır. Bu anlayışta toplumun çevresinde olup bitenlerden etkilendiği ve aynı şekilde çevreninde toplumu etkilediği fikri önem kazanmıştır. Bilim ve teknolojinin toplum ve çevreyi etkilediği düşünülerek bilimin sosyal, kültürel ve politik yönü değerlendirilmeye başlanmıştır. Buna rağmen FTTÇ anlayışında etik ve ahlaki boyutlara, ikilemlere, argümanlara yer verilmemiştir (Lee, 2012; Zeidler vd., 2005). Türkiye' de ilk olarak fen okuryazarı bireyler yetiştirmek hedefinin vurgulandığı 2000 yılı öğretim programının vizyonunda, Türk toplumunun sağlıklı gelişmesi ve kalkınmasının yer alması (MEB, 2000) FTTÇ dörtlüsünün birbirinden bağımsız ele alınamayacağı anlayışının yerleşmeye başladığının göstergesidir.

Uluslararası literatürde 2000' li yıllarda ortaya çıkmaya başlayan sosyobilimsel konular, sosyal ve politik faktörlerin yanı sıra etik, ahlaki unsurları ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını da içeren bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır (Zeidler vd., 2005). Sosyobilimsel konular bilimi öğretmekten öte öğrencilerin ahlaki gelişimlerine destek olmakta ve gerçek yaşam problemleriyle başa çıkmada bir strateji olarak kullanılmaktadır (Zeidler vd., 2009). Bu nedenlerle uluslararası anlamda birçok kurum ve araştırma sosyobilimsel konuların öğrenciler tarafından tartışılmasını dolayısıyla da müfredatlarda yer almasını gerekli bulmuştur (American Association for the Advancement of Science, 1990; MEB, 2013; National Research Council, 1996; Queensland School Curriculum Council, 2001; Topçu, 2014). Türkiye' de ise önemi artan sosyobilimsel konuların öğretim programına dahil edilmesi ilk olarak 2013 yılında gerçekleşmiştir (MEB, 2013; Topçu, 2014). FTT yaklaşımından sosyobilimsel konular yaklaşımına kadar uzanan süreçte, bu yaklaşımların birbirini reddetmedikleri aksine birbirlerinin eksikliklerini tamamladıkları açıkça görülmektedir. Bu durumu Topçu (2008), şekil 2.1' deki gibi özetlemiştir.



Şekil 2.1. Fen Bilimlerinde FTT ,FTTÇ ve SBK Yaklaşımlarının Tarihsel Gelişimi (Topçu, 2008).

Görüldüğü gibi sosyobilimsel konular bireylerin hem bilişsel hem duyuşsal hem de sosyal becerilerini geliştirmede diğer yöntemlerin eksikliklerini gidermekte ve onları kapsamaktadır. Sosyobilimsel konularda diğerlerinden farklı olarak duygusal, kişisel ve kültürel deneyimler yer almakta olup sosyobilimsel konular ile argümantasyon arasındaki ilişkiye de değinilmektedir. Ancak Türkiye’ de 2013 yılı müfredatında SBK ya ve argümantasyona ayrı ayrı değinilmesine rağmen aralarında bir bağlantı kurulmamış, argümantasyon karşıt fikirlerin tartışılabildiği çürütmeler ve desteklemelerin olduğu bir öğretim stratejisi olarak ele alınmıştır (Çapkınoğlu, 2015).

Argümantasyonun yalnızca eleştirel düşünme yeteneğine ve karar verme becerilerine destek olan bir öğretim aracı olmadığı aynı zamanda sosyobilimsel konulara derslerde yer vermenin önemli bir parçası olduğu fikri 2017 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programında yerini bulmuştur (MEB, 2017). Bu programda öğrencilerin çevreyle uyum ve milli değerleri benimseme gibi sosyal becerilerin yanı sıra empati, yardım severlik, sorumluluk, saygı, hoşgörü, cömertlik gibi duyuşsal becerileri vurgulanmış ve inovatif düşünme, muhakeme yapabilme, sorunlara çözüm üretme gibi bilişsel becerilerin de altı çizilerek bireyin bütüncül yaklaşımla gelişmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca bu programda sosyobilimsel konuların kullanılarak argümantasyon ve informal muhakeme yeteneğinin geliştirilmesi amaçlanmış ancak bu kullanımın somut olarak nasıl yapılacağı ve nelere dikkat edilmesi gerektiğine

dair bir bilgi yer almamaktadır. Fen eğitimindeki önemi her geçen gün daha da anlaşılan sosyobilimsel konuların programda birkaç cümle ile özetlenmesinin sınıflarda uygulanmasına nasıl bir katkı sağlayacağı tartışılması gereken bir durumdur. Öğrencilerin bilimin doğasını anlayarak ve gerçek konular üzerinden bizzat deneyimleyerek alacakları bir fen eğitimi için Türkiye’de bu konudaki araştırmaların artması gerektiği anlaşılmaktadır. Zira öğretim programındaki amacın sınıflara taşınması için sosyobilimsel konulara yönelik bir argümantasyon sürecinin nasıl olacağı bir argümanı değerlendirirken yaşanan informal muhakeme sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği iyi analiz edilmeli ve bu süreç en doğru şekilde işlemelidir.

Literatürdeki eksikliğin fark edilmesinin ardından son yıllarda ülkemizde SBK ya yönelik araştırmalar artmış ve sosyobilimsel konuların çok yönlülüğü birçok araştırmacıya farklı açılardan ilham olmuştur (Topçu vd., 2014). Araştırmaların bir kısmında sosyobilimsel konular amaç olarak kullanılırken bir kısmında ise araç olarak kullanılmaktadır (Topçu vd., 2010). Bazı araştırmacılar sosyobilimsel konuları amaç olarak kullanıp doğrudan sosyobilimsel konulara yönelik bilgi düzeyi, risk ve fayda algısı, özyeterlik algısı, sosyobilimsel konulara yönelik tutum, sosyobilimsel konuların öğretimi, sosyobilimsel konuların karar verme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi üzerine yoğunlaşmıştır (Sarıkaya, 2018; Irmak, 2018; Sıbıç, 2017; Atabey, 2016; Alaçam ve Akşit, 2011; Karabal, 2018; Seçkin-Karaca, 2018; Yıldırım, 2018; Şengül, 2017; Topaloğlu, 2016; Öztürk, 2012; Tonus, 2012; Cebesoy, 2014; Sezer, 2017; Öztürk, 2016; Koçyiğit, 2015; İşeri, 2012; Sürmeli ve Şahin, 2010; Han-Tosunoğlu, 2018; Sadler vd., 2016; Saylan, 2014; Sönmez ve Kılınç, 2012; Sönmez, 2011; Sürmeli ve Şahin, 2010). Bazı araştırmacılar ise bu araştırmada olduğu gibi sosyobilimsel konuları araç olarak kullanmıştır. Bu araştırmalarda sosyobilimsel konulardan bir örnek kullanılarak katılımcıların argümantasyon becerileri ya da informal muhakemeleri incelenmiştir (Özel, 2018; Yalçın, 2018; Zorlu, 2017; Akbaş, 2017; Sağlam, 2016; Sevgi, 2016; Çapkınoğlu, 2015; Demiral, 2014; Cansız, 2014; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Karışan, 2014; Öztürk, 2013; Eroğlu, 2012; Kutluca, 2012; Soysal, 2012; İşbilir, 2010; Topçu, 2008; Topcu vd., 2010).

Yapılan araştırmalar sosyobilimsel konuların fen eğitimi ve öğretimine katkı sağladığını göstermektedir (Atabey, 2016; Seçkin-Karaca, 2018). Bu bağlamda aşağıdaki bölümde sosyobilimsel konuların fen eğitimindeki yerine değinilmiştir.

2.4 Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular

Son yıllarda öğretim yöntem ve tekniklerinin yanı sıra bilim ve teknolojiadaki gelişmeler sonucunda fen bilimleri öğretim programlarının yenilendiği görülmektedir. (Ünal vd., 2004). Günümüzde fen eğitiminin nihai hedefi fen okuryazarı bireyler yetiştirmenin yanı sıra ahlaki değerlere sahip bireyler yetiştirilmesi de hedeflenmiştir. Bu amacı gerçekleştirmek için sosyobilimsel konuların etkili bir yol olduğu görülmektedir (Lee vd., 2012). Sosyobilimsel konular sadece toplumu ilgilendiren, gündemde sıklıkla yer bulan önemli sosyal konular değil, fen eğitiminin önemli bir parçasıdır (Evren ve Kaptan, 2014). Sosyobilimsel konular karar verme, eleştirel düşünme, merak etme, iletişim kurma gibi birçok beceriyi içermesi nedeniyle bir eğitim stratejisinden çok daha fazlasıdır (Zeidler vd., 2011). Etkili bir sosyobilimsel konu temelli öğretim ile argümantasyon, karar verme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, informal muhakeme ve sorgulama becerilerinin gelişmesi (Karaca, 2018), fen bilimlerine ilgi ve motivasyonun artması, epistemolojik inanç ve bilimin doğası anlayışlarının gelişmesi, alan bilgisinin artması sağlanabilir (Han-Tosunoğlu, 2018).

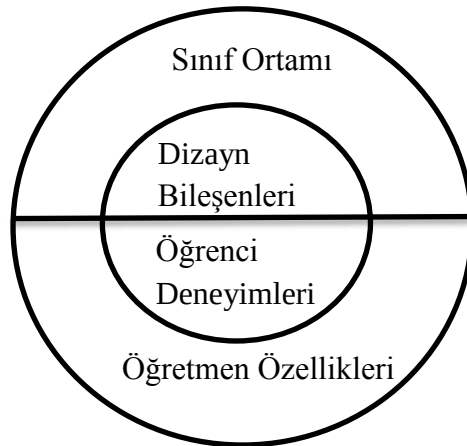
Bu kadar önemli bir yaklaşımın fen derslerinde kullanılmasının gerekliliği hem ülkemizde hem de dünyada anlaşılmaya başlanmış ancak bu konuların derslerde yeteri kadar yer bulmadığı da görülmüştür (Atabey ve Topçu, 2017). Derslerde SBK ya yer vermenin bazı zorlukları olduğu araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Hofstein ve Lunetta, 2004; Rose ve Barton, 2012). Bu zorluklar Öğretmenlere ilişkin zorluklar ve öğrencilere ilişkin zorluklar olarak iki grupta incelenebilir:

Öğretmenlere İlişkin Zorluklar: Öğretmenler SBK yaklaşımını ve nasıl uygulanacağını yeterince bilmiyor ya da kabul etmek istemiyor olabilirler. Öyle ki birçok öğretmen SBK yaklaşımına aşina değildir (Hofstein ve Lunetta, 2004). Öğretim programlarında SBK ya yönelik kazanımların yer almasına karşın öğretmenlerin birçoğunun, bu kazanımları nasıl gerçekleştireceğine dair bir fikrinin olmadığı hatta bu durumun farkında dahi olmadığı belirlenmiştir (Han-Tosunoğlu, 2018). SBK yönelik kaynak bulmanın zorluğu bu konuda rehber bir eğitim aracının olmayışı öğretmenlerin bu konuda kendilerini hazırlıksız hissetmelerine neden olmakta ve zamanın yetersizliği bu tartışma ortamının yaratılmasında ve sonlandırılmasında olumsuz etki etmektedir (Topçu, 2015). Ayrıca öğretmenlerin

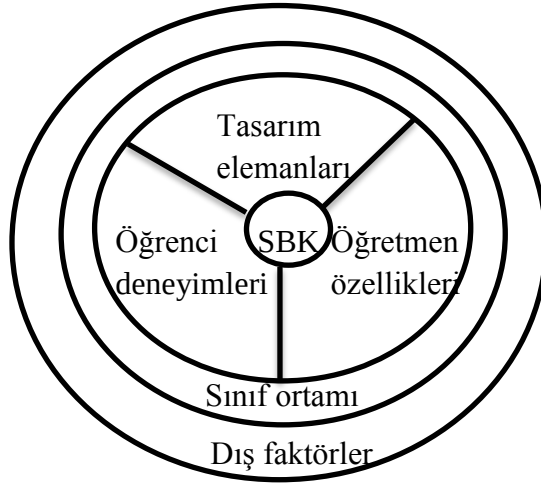
sosyobilimsel konular yaklaşımına ilişkin bilgi düzeyleri yeterli seviyede olsa dahi bu konuların öneminin kavranamamış olması bu yaklaşımın kullanılmasına engel olacaktır. Bu nedenle öğretmenlerde bu farkındalığı yaratmak için çeşitli öğretim materyalleri hazırlanmalı, seminerler ve eğitimler düzenlenmelidir (Hofstein ve Lunetta, 2004).

Öğrencilere İlişkin Zorluklar: Derste yer verilen sosyobilimsel konuların öğrencilerin ilgisini çekmesi önemlidir. Aksi takdirde öğrenciler bu konulardaki sınıf içi ve dışı tartışmalara katılmayabilir. Bu nedenle seçilen sosyobilimsel konuların öğrencilerin yaşına, yaşadığı çevreye ve ilgi alanlarına göre seçilmesi gerekmektedir. Zira öğrencilerin kişisel inançları, deneyimleri ve değerleri bu konuları öğrenmelerinde bir engel teşkil edebilir (Rose ve Barton, 2012). Öğrencilerin var olan fikirleriyle çatışan düşünceler farklı açılardan öğrencilere açıklanmalıdır. Bu durumun gayet normal olduğu, kişilerin bu konuları kendilerine göre değerlendirebilecekleri ve bu değerlendirmelerin hepsinin doğru olabileceği vurgulanmalıdır (Dawson, 2011).

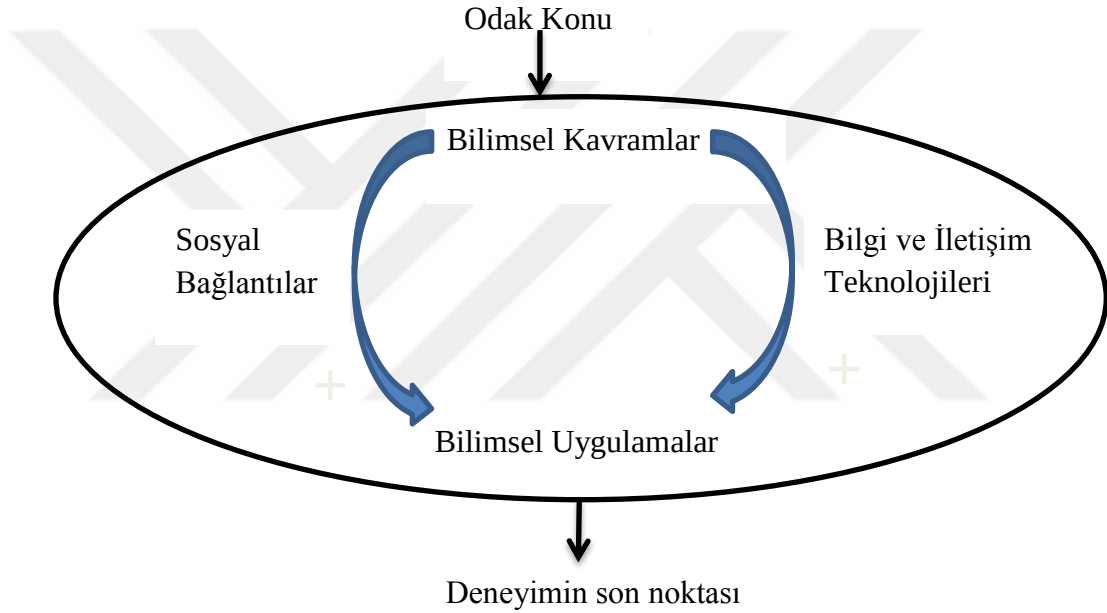
Yukarıda bahsi geçen zorluklara karşı sosyobilimsel konulara derslerde yer vermenin çağdaş fen eğitimi açısından büyük önem taşıdığı bilinmektedir. Bu durum araştırmacıların sosyobilimsel konuların derslerde kullanımını kolaylaştıracak teorik bir çerçeve oluşturulmasını sağlamıştır (Sadler, 2011; Presley, 2011; Friedrichsen vd., 2016). Aşağıdaki şekillerde sosyobilimsel konuların öğretimi konusunda oluşturulan ve her biri bir öncekinden ilham almış teorik çerçeveler sunulmuştur.



Şekil 2.2.a. SBK Öğretim Çerçevesi (Sadler, 2011).



Şekil 2.2.b. SBK Öğretim Çerçevesi (Presley vd., 2011).



Şekil 2.2.c. SBK Öğretim Çerçevesi (Friedrichsen vd., 2016).

Şekiller incelendiğinde Sadler (2011), tarafından ortaya atılan teorik çerçevede öğrenci deneyimleri ve dizayn bileşenleri yer almaktadır. Burada dizayn bileşenlerinden kasıt SBK yaklaşımının temel özellikleridir. Bunlar kısaca şu şekilde sıralanabilir: ikilemli bir konu seçilmesi, konunun sürecin başında söylenmesi, argümantasyon gibi üst düzey düşünme becerilerinin kullanılması, öğrenme ile süreç arasında ilişkinin kurulmasıdır. Merkezde yer alan ikinci faktör olan öğrenci deneyimleri ise argümantasyon, karar verme gibi üst düzey düşünme becerileri için fırsat verilmesi, konunun bilimsel yönünün belirtilmesi, konuya ilişkin veri toplanması ve analizi, son olarakta konunun ahlaki, politik vb. sosyal yönlerinin ele alınması olarak açıklanabilir. Bunların dışında etkili bir SBK ortamının olması için

sınıf ortamının öğretmen ve öğrencilerinin kendini güvende hissedeceği, saygı çerçevesinde hareket edilen, tartışmaların ve etkileşimlerin sağlanabileceği şekilde düzenlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Son olarak sosyobilimsel konuların öğretimini sağlayacak öğretmenlerin ele alınacak sosyobilimsel konunun bilimsel yönüne hakim ve sosyal yönünün farkında olması, bilmedikleri durumlarda dürüst olması, ikilemlerden doğan tartışmalar karşısında hazırlıklı olması, otoriteyi bir kenara bırakıp farklı sonuçlar olabileceğini hatırlatması gibi niteliklere sahip olması beklenmektedir (Sadler, 2011).

Sadler'in (2011) oluşturduğu bu çerçeveden yola çıkan Presley, Sickel, Muslu, Marle-Johnson, Witzig, İzci, ve Sadler (2013), öğretmen özelliklerinin de merkezde yer alması gerektiğini savunmuş ve sınıf ortamının dışında bir de dış faktörlerden bahsetmişlerdir. Öğretmenin desteklenmesi ve istekli hale gelmesinin sağlanması, öğretim programlarında gerekli esnekliğin oluşturulması, bölgesel sosyobilimsel konuların farkında olunması ve derslerde yer verilmesi, sosyobilimsel konuların kazanımlarla bağlantılı olması gibi dış faktörler etkili bir SBK öğretimi için gereklidir.

Friedrichsen Sadler, Graham, ve Brown, (2016), daha önce ortaya konan teorik çerçeveleri revize ederek daha uygulanabilir bir hale getirmiş ve Şekil 2.2.c'de görülen modeli ortaya koymuşlardır. Bu modelde ilk olarak sosyobilimsel bir konu ortaya konulmaktadır. Modelde öğrenci deneyimleri birbiriyle etkileşim içinde olan sosyal bağlantılar, bilgi ve iletişim teknolojileri, bilimsel kavram ve uygulamalardan oluşur. Öğrenciler bu deneyimlerden yola çıkarak kendi sonuçlarına ulaşırlar.

SBK öğretiminde yukarıda bahsi geçen modellerin ortak noktası tartışmalar sırasında argümantasyon sürecinin varlığıdır. Zira sosyobilimsel konularla ilgili karar verme sürecinde de argümantasyon yer almaktadır.

Bundan sonraki bölümde derslerde sosyobilimsel konulara yer vermenin önemli bir parçası olan argümantasyon ve SBK'nın ilişkisi ayrıntılı olarak incelenecektir.

2.5 Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon

Fen eğitiminde amaç sadece fen bilimleri dersinde yer alan bilgileri öğretmek değil öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemler karşısında nasıl bir karar

verme stratejisi izlemeleri gerektiğini öğretmektir (Simonneaux, 2007). Özellikle tartışmalı konular olan sosyobilimsel konularda karar vermek önemli hale gelmiştir. Sosyobilimsel konularda karar verme sürecinde öğrenciler etik, ahlaki, bilimsel, politik, vb. farklı yönlerden düşünüp veri toplama, bu verileri analiz etme ve bunlardan gerekçe oluşturma gibi etkinliklere maruz bırakılırlar (Zeidler vd., 2009). Sosyobilimsel konularda karar verirken üzerinde durulması gereken en önemli noktalar:

- ✓ Sosyobilimsel konuların birçok açıdan değerlendirilebilecek karmaşık konular olduğunun bilincinde olmak
- ✓ Sosyobilimsel konuların tek bir doğru cevabının olmadığını bilincinde olmak
- ✓ Ön yargılı bilgilere ve otoriteye karşı şüpheci bakmaktır (Sadler vd., 2007).

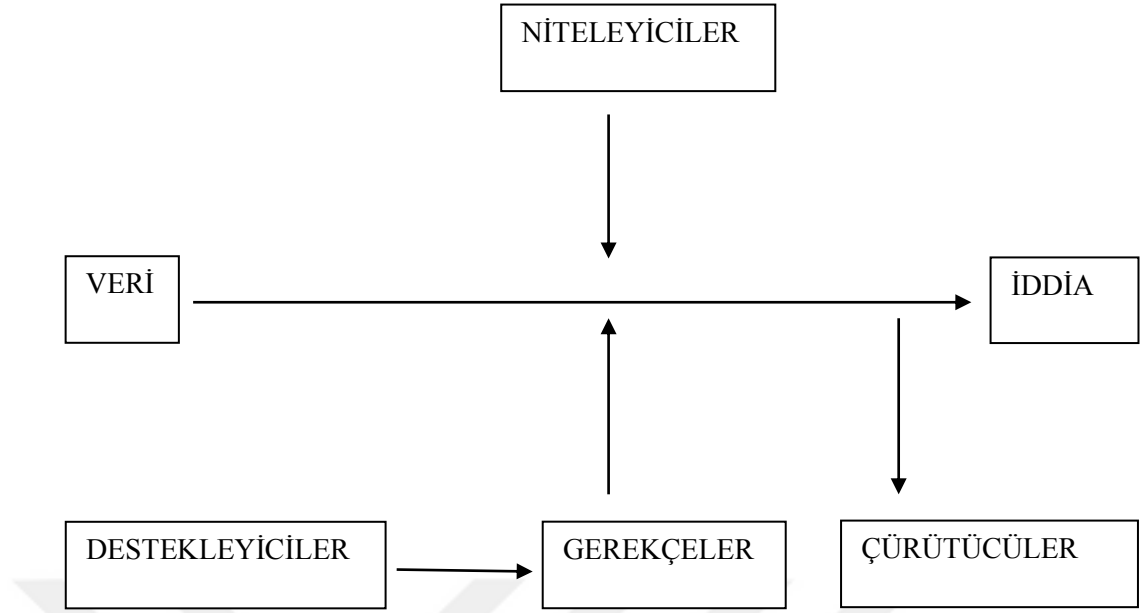
Sosyobilimsel konularda karar vermenin basit bir süreç olmadığı çok yönlü değerlendirme ve muhakeme gerektirdiği görülmektedir. Bu nedenle SBK argümantasyon sürecinin oluşturulması için oldukça uygun bir alt yapı oluşturmaktadır.

Argümantasyon bireylerin iddialarını dayanaklar göstererek kanıtlayabilmesi ya da bu iddiaların yine deliller çerçevesinde çürütülmesi sürecidir (Toulmin, 2003). Bir başka ifade ile ise bireylerin karşıt fikirleri arasında akla uygunluğu ortaya koymak için yapılan etkinlikler bütünüdür (Kaya ve Kılıç, 2008). Argüman, bireyin verilerle desteklediği iddiası iken argümantasyon karşıt iddiaların farklı bakış açılarıyla değerlendirildiği konuşma veya yazma aktivitelerinin kullanıldığı sosyal bir etkinliktir (Driver vd., 2000).

Argümantasyon sürecinde oluşturulan argümanları doğru değerlendirebilmek için farklı argümantasyon modelleri ortaya atılmıştır. Bu argümantasyon modelleri aşağıda açıklanacaktır:

2.5.1 Toulmin' in argümantasyon modeli

Toulmin 1958'de yayımlanan "*The Uses of Argument*" adlı kitabında argümantasyonun veri, iddia, gerekçe, çürütücüler, destekleyiciler ve niteleyicilerden oluştuğu ilr ilgili model ortaya koymuştur. Bu modelde argümantasyon sürecindeki bileşenlerin birbiriyle nasıl bir etkileşim halinde olduğunu açıklamıştır. Şekil 2.3 bu etkileşim özetlenmektedir.



Şekil 2.3. Toulmin' in argümantasyon modeli.

Şekilden de anlaşılacağı gibi veriler belirlenen dayanaklar yani gerekçeler iken iddia bu gerekçelere dayanan çıkarımdır. Bu çıkarımı güçlendiren ve verinin iddiayı neden desteklediğini açıklayan bileşene gerekçe gerekçelerin daha etkili ve kabul edilebilir olduğunu ortaya çıkaran bileşen ise destekleyicilerdir. Çürütücüler ise gerekçelerin tam tersi bir etkiyle çalışmakta olup iddiaların geçerli olmadığı durumlara ilişkin savunma şeklidir. Son olarak iddianın niteliğini belirten kesinlik ya da ihtimal içeren bileşen niteleyicilerdir (Toulmin, 1958).

Erduran vd. (2004), Toulmin'in argümantasyon modelinde bahsedilen öğeleri kullanarak tartışmanın ilerlemesini araştırmış ve öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirmek amacıyla bir tartışma analiz modeli geliştirmişlerdir. Modelde argümantasyon aşağıdaki gibi beş düzeyde incelenmiştir (Erduran vd., 2004, s. 928):

1. Düzey argümantasyon: Bir iddiya karşı çıkan bir iddia içermektedir.
2. Düzey argümantasyon: İddia ile ilgili veri ya da gerekçe içermektedir. Fakat çürütücü yer almaz
3. Düzey argümantasyon: İddialar ve karşı iddialar veri ve gerekçe ile desteklenir. Zayıf bir çürütücü de içermektedir.
4. Düzey argümantasyon: İddialar net bir şekilde tanımlanan çürütücü içerir.
5. Düzey argümantasyon: Çürütücü iddiaların birden çok olduğu argümantasyon sürecidir.

Osborne (2004), çürütücü içeren argümanların güçlü argümanlar olduğunu ileri sürmüş ve çürütücü içermeyen argümanların karşı tarafta fikir değişikliği sağlamayabileceğini belirtmiştir. Bu durumda tartışma bir sonuca ulaşmamış olacaktır (Erduran vd., 2004).

Toulmin'in modelinde argümanı oluşturan bileşenlerin açıkça belirtilmesi öğrencilerin kendi argümanlarını oluşturmalarını ve değerlendirilmesini kolaylaştırmaktadır (Johnson, 1996; Driver vd., 2000; Simon, 2008). Bu model farklı alanlarda sıkça kullanılmasına rağmen bazı açılardan dezavantajlıdır. Modelde bileşenlerin varlığına odaklanılmış bu bileşenlerin anlamlılığı, doğruluğu, yanlışlığı ve ilgililiği dikkate alınmamıştır. Bu da argümanların niteliğinin tespit edilmesini zorlaştırmaktadır (Driver vd., 2000).

2.5.2 Zohar ve Nemet'in analitik çerçeve modeli

Bu model bir argümanın gerekçesinin varlığı ve içeriği bakımından incelenmesine olanak verir ve argümanın kalitesi bu şekilde ortaya koyulur. Zohar ve Nemet (2002), oluşturdukları modelde bir gerekçe olmasını şart koşmuşlar ve bu gerekçenin doğru ve konu ile ilgili olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu modele göre ortaya atılan argüman birden fazla bilimsel olarak doğru ve konuyla ilgili gerekçe içeriyorsa "Güçlü Argüman" olarak adlandırılır. Argümanın gerekçesi ilgisiz ya da bilimsel olarak yanlış ise "Zayıf Argüman" olarak adlandırılır (Erduran, 2006).

Bu modele göre argümanı oluşturan unsurlardan çok argümanın içeriği önemlidir. Argümanın gerekçelendirilmesinde karşılaşılabilecek durumlar ise şöyle kategorize edilmiştir:

1. Doğru ve konuyla ilgili bilimsel bilgi içeren argüman
2. Konuyla ilgisiz bilimsel bilgi içeren argüman
3. Yanlış bilimsel bilgi içeren argüman
4. Bilimsel bilgi içermeyen argüman (Zohar ve Nemet, 2002).

Bu argümantasyon modelinin argümantasyon modelinde iddiayı desteklemek için kullanılan bilimsel bilginin değerlendirilmesi söz konusu olduğundan bu modelin sosyobilimsel konuların öğretiminde kullanılmasının yerinde olacağı düşünülmektedir (Erduran, 2007; Sampson ve Clark, 2008).

Bu araştırmada da kullanılan gl ve zayıf argümanlar, gerekçelerinin doğru bilimsel bilgi içerip iermemelerine göre farklılık göstermektedir. Güçlü argümanlar doğru bilimsel bilgiler ile, zayıf argümanlar ise yanlış bilimsel bilgiler ile gerekçelendirilmiştir.

2.6 Fen Eğitiminde Argümantasyon

Argümantasyon bilimde oldukça önemli bir yere sahiptir. Çünkü bilimsel bilginin oluşma süreci bilim insanlarının gözlemleri sonucu ortaya attıkları fikirleri gerekçeler göstererek açıklamalarıyla oluşur (Newton vd., 1999). Argümantasyon ğrencilerin bilimsel bir tartışmanın bizzat içinde yer almalarını sağlar. Tartışma esnasında savundukları iddianın doğru ve yanlış yönlerini fark etme olanağı bulurlar. Bu da onların eleştirel düşünme, iletişim ve muhakeme becerilerinin gelişmesini sağlar (Türkoğuz ve Cin, 2013). Ayrıca ğrenciler iddialarını desteklemek ve çürütmek için gösterdikleri çaba nedeniyle fen kavramlarını daha kolay öğrenme fırsatı bulurlar (Ceylan, 2012).

Bir çok araştırma da etkili bir fen eğitimi sağlamada argümantasyonun önemli bir yeri olduğu ortaya çıkmıştır (Driver vd., 2000; Erduran vd., 2004; Jimenez-Aleixandre vd., 2000; Jimenez-Aleixandre ve Erduran 2007; McNeill ve Krajcik, 2009; Pimentel ve McNeill, 2013). Ayrıca Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2007), argümantasyonun fen eğitimine olan katkılarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Anlamlı ğrenmenin gerçekleşmesi adına bilişsel ve stbilişsel süreçler gerçekleşir
 2. Öğrencilerin iletişim becerileri desteklenmiş olur.
 3. Öğrenciler bilimin doğasını ve bilim uygulamalarını daha iyi anlar.
 4. Öğrencilerin bilimsel akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerileri desteklenmiş olur.
 5. Öğrenciler bilim okuryazarı bireyler olarak yetişir ve bilimin dilini daha iyi kavrar.
- Argümantasyonun fen eğitiminde oldukça faydalı bir yöntem olduğu grlmektedir. Ancak faydanın açığa çıkabilmesi için doğru bir argümantasyon süreci dolayısıyla doğru bir informal muhakeme süreci geçirilmesi şarttır. Bu da öncelikle öğretmenlerin bu konuda yeteri kadar bilgiye sahip olmaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Fakat ğretmenlerin argümantasyon sürecine ilişkin yeterli pedagojik bilgiye sahip olmadıkları (Driver vd., 2000) ve bu sebeple de derslerde

argümantasyon sürecine yeteri kadar yer vermedikleri görülmektedir (Cavagnetto, 2010). Öğretmenler argümantasyon sürecini en iyi şekilde anlamlandırmaları için bu süreçler en ayrıntılı şekilde açıklanmalıdır. Öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili informal argümanları değerlendirirken bilgiye dayalı kararlar alıp almadıklarını araştıran bu çalışma argümantasyon ve informal muhakeme sürecini kavrama açısından öğretmenlere de yol gösterecek ve uygulamada karşılaşılabilecek zorlukların ortadan kaldırılmasına katkı sağlayacaktır.

2.7 İnfomal Muhakeme

Bilimsel problemlerin çözümünde matematik ve mantık ile zaten belli olan sonuca ulaşmak için kullanılan değerlendirme yöntemi formal muhakeme olarak adlandırılır (Sadler, 2004). Sosyobilimsel konular gibi ikilem içeren problemlerin çözümünde ise kesin sonuçların olmaması, yeni bilgiler ışığında yeni sonuçlara ulaşılabilmesi nedeniyle avantaj ve dezavantajların değerlendirilerek en doğru sonuca ulaşılmasını sağlayan değerlendirme yöntemi olan informal muhakeme kullanılır (Zohar ve Nemet, 2002). Bilimsel bilgi, akılcılık ve mantığın öncülüğünde formal muhakeme ile ortaya konur. Ancak bilimsel bilgiye ulaşılması sürecinde informal muhakemeden yararlanıldığı bir çok bilim insanı tarafından kabul edilmiş bir gerçektir (Tweney, 1991; akt. Eroğlu, 2012).

Muhakeme becerisi yalnızca fen öğretiminde değil hayatın her alanında büyük bir öneme sahiptir. Zihinsel aktivitenin en üst düzeydeki biçimi olarak düşünülen muhakeme becerisinin eskiye nazaran günümüzdeki gerekliliği artmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle günlük hayatta sıklıkla karşımıza çıkan ikilemli yaşam problemlerinin çözümü çoğunlukla tümenden gelim yaklaşımını benimseyen informal muhakeme süreciyle değerlendirilmektedir (Voss vd., 1991). Fen okuryazarlığının iki boyutu vardır; bunlardan birincisi fen kavramlarının, bilimsel buluşların ve bilimsel süreçlerin öğretilmesi, ikincisi ise günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilen bireyler yetiştirmektir (Roberts, 2007). Bu bağlamda bilimsel düşünme becerisi, eleştirel düşünme becerisi, muhakeme becerisi ve karar verme becerisi gelişmiş bireyler yetiştirmek önem kazanmaktadır. İkilemler içeren günlük yaşam problemlerini içermesi yönüyle sosyobilimsel konular informal muhakemenin ortaya çıkarılması için uygun bir araçtır (Kuhn,1991).

Alan yazında informal muhakeme farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Patronis (1999), informal muhakemeyi dört kategoriye ayırmıştır. Bunlardan: sosyal, ekolojik, ekonomik ve pratik informal muhakeme türü olarak açıklanmıştır. Yang ve Anderson (2003), nükleer enerji kullanımına yönelik olarak yaptığı araştırmada üç farklı informal muhakeme türü ortaya koymuştur. Bunlardan sosyal faktörlere dayanan muhakemeleri sosyal tabanlı informal muhakeme, bilimsel kanıtlara odaklanan muhakemelere bilimsel tabanlı informal muhakeme ve hem bilimsel kanıtları kullanıp hem de sosyal faktörlere yer verilen muhakemeleri ise eşit dağılımlı informal muhakeme olarak açıklamıştır. Sadler ve Zeidler (2005), genetik mühendisliği konusunda lisans öğrencilerinin informal muhakemelerini akılcı, sezgisel ve duygusal olmak üzere üç şekilde değerlendirilmiştir. Genetik mühendisliği gibi ikilemli bir konuda ilk anda düşünmeden tepkisel olarak ortaya atılan fikirler sezgisel olarak değerlendirilirken mantık odaklı görüşler akılcı; duygu, empati ve sempati gibi süreçlerin varlığı ise duygusal muhakemeye işaret etmektedir. Bu informal muhakeme türleri her zaman ayrı ayrı kullanılmayabilir.

Bazı informal muhakeme süreçleri birden fazla türü içerebilir. Bu informal muhakeme türleri birbirini desteklemek, nitelemek ya da çürütmek için kullanılabilir. Wu ve Tsai (2007), nükleer enerjiye ilişkin olarak yaptıkları karma yöntemle dayalı araştırmada informal muhakemeleri farklı kategorilerde sınıflandırmıştır. İlk olarak yüksek düzeyli ve düşük düzeyli olarak kategorize edilen informal muhakeme süreçleri ekonomi odaklı, ekoloji odaklı, bilime dayalı ve sosyal olmak üzere de sınıflandırılmıştır. Wu ve Tsai (2007), çalışmasından yola çıkarak Öztürk ve Yılmaz-Tüzün (2016), tarafından yapılan çalışmada, bu çalışmadan farklı olarak risk tipi argümanlar ve politik tabanlı argümanların da varlığından bahsedilmiştir. Benzer şekilde Demircioğlu ve Uçar (2010), tarafından yapılan Mersin-Akkuyu nükleer santraline ilişkin araştırmada öğretmen adaylarının ekonomi, ekoloji, bilim ve teknoloji ve sosyal odaklı dört çeşit muhakeme biçimine dayalı argümanlar geliştirdikleri ortaya konmuştur.

Topçu vd. (2011), tarafından yapılan araştırmada informal muhakeme modları akılcı, sezgisel ve duygusal olarak değerlendirilmiş ve diğer araştırmalardan farklı olarak bu araştırmada öğretmen adaylarının muhakemelerinde etkili olan faktörler tespit edilmiştir. Bunlar kişisel deneyimler, sosyal etkenler, teknolojik etkenler ve ahlaki-etik etkenler olmak üzere dört kategoride sınıflandırılmıştır.

Son yıllarda sosyobilimsel konuların fen eğitimindeki önemi arttıkça informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalarda artış göstermektedir. Çünkü informal muhakeme bireyin hem bilişsel süreçleri hem duyuşsal süreçleri kullanmasının gerekli olduğu sosyobilimsel konuların değerlendirilmesinde çok uygun bir taban oluşturmaktadır (Akbaş, 2017). Sosyobilimsel konular informal muhakemenin ortaya çıkması için oldukça uygundur. Bu nedenle informal muhakemeyi argümantasyon dan bağımsız düşünmemek gerekir.

2.8 Argümantasyon ve İnfomal Muhakeme

Means ve Voss (1996) informal muhakemeyi “Bir iddia ya da sonuca ait kanıt üretme ya da genellemelerde bulunmayı içeren amaca dayalı bir süreçtir.” şeklinde tanımlamıştır. Tanımdan da yola çıkarak informal muhakemenin argümantasyondan ayrı düşünülmemeyeceği söylenebilir. Zira Thoron ve Myers (2012) argümantasyonu bireylerin iddialar oluşturup bu iddiaları kanıtlama süreci olarak tanımlamışlardır. O halde bireyin iddia oluştururken yani argümantasyon yaparken informal muhakeme sürecinden geçtiğini söylemek mümkündür.

Argümantasyon süreci, bireylerin kendi iddialarını uygun açıklamalarla destekleyip savunarak çeşitli kanıtlarla ispatlama sürecini içeren çoğunlukla grup çalışması şeklinde yapılan bir etkinlik olarak nitelendirilmektedir (Sampson ve Clark, 2008).

Argümantasyon yöntemi kullanılırken bilimsel bilgilerin sorgulanarak açıklanmaya çalışılması bireyin bilim okuryazarlığına önemli katkı sağlamaktadır (Güzel, 2006). Gelişmiş bir toplum olmanın gereği sadece bilimsel bilgiye hakim olmak değil bu bilgileri kullanabilmektir. Bilimsel bilgiyi kullanabilen ve bu bilgiler ışığında yeni bilgiler üretebilen bireyler yetiştirmek için kanıta dayalı argümanlar üretebilme yeteneklerinin geliştirilmesi önemlidir (Osborne vd., 2004; Osborne, 2010).

Fen bilimleri dersinde argümantasyonun kullanımı öğrencilerin sosyobilimsel bir konu hakkında sahip oldukları iddiayı kanıtlamak amacıyla çeşitli bilgilerini kullanarak desteklemeleriyle gerçekleşir. Bu destekleme sürecinde öğrencilerin informal muhakeme becerilerini kullanmaları gerekmektedir. İnfomal muhakeme ile öğrenciler kendi iddialarının karşıt fikirlerden daha doğru olduğunu da savunabilir. İnfomal muhakeme sürecinde; ahlaki değerler, bilimsel bilgiler, bilimin doğası görüşleri göz önüne alınarak bir değerlendirme yapılır (Tüzün, 2013). Sosyobilimsel

konular kesin bir cevabının olmayışı nedeniyle informal muhakemeyi uygulamak için oldukça idealdir (Kuhn, 1993; akt. Sağlam, 2016) Bireyin informal muhakeme sonucundaki fikirleri argümantasyon kullanılarak açıklanır (Sadler, 2003). Dolayısıyla informal muhakeme süreçlerine yönelik yapılan araştırmalar argümantasyon becerisinde katkı sağlayacaktır. Informal muhakeme ve argümantasyon birbirlerini destekleyen süreçler olduğu için alanyazında informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalar argümantasyon sürecini de içerirken, argümantasyona ilişkin yapılan çalışmalar da informal muhakeme sürecine ilişkin katkıları barındırmaktadır. Bu nedenle aşağıda argümantasyon ve informal muhakemeye ilişkin çalışmalar birlikte yer elmektedir.

2.9 Sosyobilimsel Konular, Argümantasyon ve Informal Muhakemeye İlişkin Çalışmalar

Alan yazın incelendiğinde son yıllarda argümantasyona ilişkin çalışmaların oldukça arttığı görülmektedir. Aynı ivmeyle olmasa da informal muhakemeye ilişkin çalışmalar da son yıllarda önem kazanmaktadır. Bu bölümde ulaşılabildiği kadarıyla fen eğitiminde argümantasyon ve informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalar, çalışmaların örneklemeleri ve araştırılan konulara (çizelge 2.1) değinilecektir.

Çizelge 2.1. Fen eğitiminde argümantasyon ve informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalar.

Araştırmanın Yılı	Araştırmacılar	Araştırmanın Örneklemi	Araştırmanın Konusu
1999	Patronis, Potari ve Spiliotopoulou	Öğrenciler	Yerel bir SBK kullanılarak argümantasyon becerisinin incelenmesi
2000	Bell ve Lin	Öğrenciler	Bilimin doğası ile argüman kalitesi arasındaki ilişki
2002	Zohar ve Nemet	Öğrenciler	Genetik konusuna ilişkin alan bilgilerinin ve argümantasyon becerilerinin incelenmesi
2003	Sadler	Öğrenciler	Üniversite öğrencilerinin gen terapisi ve klonlama konularındaki informal muhakemelerine bilgi düzeyi ve ahlakın etkisi
2005	Sadler ve Zeidler	Öğrenciler	Üniversite öğrencilerinin genetik konusundaki informal muhakemelerinde bilgi düzeylerinin önemi
2007	Wu ve Tsai	Öğrenciler	Lise öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki informal muhakeme

Çizelge 2.1 (devam). Fen eğitiminde argümantasyon ve informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalar.

2008	Albe	Öğrenciler	Sosyobilimsel bir konuda argüman oluşturulurken alan bilgisi ve epistemolojik inançların etkisi
2008	Tümay	Öğretmen adayları	Argümantasyona dayalı öğretim
2008	Acar	Öğretmen adayları	Argümantasyon becerileri
2009	Jan	Öğrenciler	Argüman becerisi
2010	İşbilir	Öğretmen adayları	Tartışmaya eğilimin tartışma nitelikleri ve epistemolojik inanca etkisi
2011	Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tüzün	Öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda informal muhakemelerinin incelenmesi
2011	Domaç	Öğretmen adayları	SBK'nın öğretiminde argümantasyonun etkisi
2012	Eroğlu	Öğretmen adayları	Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki informal muhakemelerine bilimin doğasının etkisi
2012	Khishfe	Öğrenciler	Bilimin doğası anlayışı ile argümantasyon becerileri arasındaki ilişkinin GDO konusu kullanılarak incelenmesi
2012	Kutluca	Öğretmen adayları	Klonlamaya ilişkin argümantasyon becerilerinin incelenmesi
2012	Soysal	Öğretmen adayları	GDO konusundaki alan bilgi düzeylerinin argümantasyon kalitesine etkisi
2013	Untereiner	Öğrenciler	Grup üyeleri ile işbirliği yaparak üretilen argümanların kalitesinin incelenmesi
2013	Kardaş	Öğrenciler	Ardümantasyona dayalı öğretimin karar verme, problem çözme ve argüman becerisine etkisi
2014	Demirci ve Uçar	Öğretmen adayları	Akkuyu Nükleer Santralleri konusundaki argümanların incelenmesi
2014	Demirel	Öğrenciler	Argümantasyon yönteminin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme yeteneği üzerine etkisi
2014	Demiral	Öğretmen adayları	Eleştirel düşünme becerisi ve bilgi düzeyinin argümantasyon becerisine etkisi
2014	Karışan	Öğretmen adayları	Sosyobilimsel konulara dayalı sorgulayıcı öğretimin muhakeme yeteneği ve argümantasyon

Çizelge 2.1 (devam). Fen eğitiminde argümantasyon ve informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalar.

2014	Kunsch, Schnarr ve van Tyle	Öğrenciler	Argüman haritaları kullanımının eleştirel düşünme becerisine etkisi
2015	McCrudden ve Barnes	Öğrenciler	Argümanlara yönelik inanç durumlarına göre öğrencilerin akıl yürütmelerindeki farklılıklar
2015	Torun	Öğrenciler	Karar verme becerisi ile argümantasyon becerisi arasındaki ilişki
2015	Çapkinoğlu	Öğrenciler	Sosyobilimsel konularda argümantasyon becerisi ve karar vermelerinde etkili olan faktörler
2016	Sağlam	Öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının Nükleer enerji kullanımına yönelik informal muhakemelerinin incelenmesi
2016	Urhan	Öğrenciler	Öğrencilerin bilgi düzeyi ile informal akıl yürütmeleri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi
2016	Sevgi	Öğrenciler	Sosyo bilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle öğretilmesinin eleştirel düşünme, karar verme ve argüman becerisi üzerine etkisi
2016	Atabey	Öğrenciler	SBK’da argümantasyon nitelikleri
2017	Demir	Öğrenciler	Modellemeye dayalı etkinliklerin informal muhakeme ve argümantasyon becerisine etkisi
2017	Zorlu	Öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemelerinin incelenmesi
2017	Mccrudden vd.	Öğrenciler	Bakış açısı almanın öğrencilerin akıl yürütmelerine etkisi
2017	Demir	Öğrenciler	Argüman niteliklerinin incelenmesi
2017	Akbaş	Öğrenciler	Argümantasyon uygulamasının argüman becerisi ve informal düşünmeye etkisi
2017	Dawson ve Carson	Öğrenciler	Sosyobilimsel konularda argüman oluşturma becerisi
2017	Zhu, Lee, Wang, Liu, Belur ve Pallant	Öğrenciler	Sosyobilimsel konularda üretilen argümanların geri bildirimden sonraki niteliğindeki değişim

Çizelge 2.1 (devam). Fen eğitiminde argümantasyon ve informal muhakemeye ilişkin yapılan çalışmalar

2018	Pesen	Öğrenciler	Argümantasyon becerisinin incelenmesi
2018	Akkaş	Öğrenciler	Sosyobilimsel konularda oluşturulan argümanların gerekçelerinin incelenmesi
2018	Özel	Öğrenciler	Bilimsel ve sosyobilimsel konularda argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi
2018	Meral	Öğrenciler	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının akademik başarı, eleştirel düşünme ve argüman becerisine etkisi
2018	Karakaş	Öğrenciler	Çevre ve enerji konularına yönelik argümantasyon yönteminin akademik başarı, eleştirel düşünme ve argüman becerisine etkisi
2018	Tüccaroğlu	Öğrenciler	Argümantasyon yönteminin akademik başarı ve muhakeme becerilerine etkisi
2018	Akcan-Telli	Öğrenciler	Argümantasyon yönteminin kavramsal anlama ve argüman becerisine etkisi
2018	Yalçın	Öğretmen adayları	Sosyobilimsel konuların yazılı argümantasyon becerisine etkisi

Öğrencilerin argüman kalitelerine yönelik yapılan az sayıda çalışma olmakla birlikte bu çalışmaların bir çoğunda argüman kalitelerinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekerci, 2013; Mercan, 2015; Temiz-Çınar, 2016; Çiftçi, 2016). Ancak bunu etkileyen durumlara yönelik araştırmalar çok nadir görülmektedir. Öyle ki öğrenciler argümantasyon kalitelerini artırmak için kişisel inançlarını bilimsel dayanakların önüne geçiriyor olabilir (Kunda, 1990).

Alan yazın incelendiğinde son yıllarda fen eğitiminde argümantasyona yönelik yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir. Argümantasyonun fen eğitimindeki önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmakta fakat argümantasyonun kullanımında büyük bir öneme sahip olan sosyobilimsel konularda argümantasyona yönelik yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Oysa sosyobilimsel konularda yapılan tartışmaların argümantasyon becerisini geliştirmede oldukça etkili olduğu bilinmektedir (Osborne vd., 2004).

Bir diğerk önemli durum ise alan yazında argümantasyona yönelik çalışmaların genellikle öğrencilere yönelik olmasına rağmen sosyobilimsel konularda argümantasyona yönelik çalışmaların büyük oranda öğretmen adaylarına yönelik olması dikkat çekmektedir. Öğretim programlarında sosyobilimsel konulara yer verilmesine karşın uygulamada öğrencilerin sosyobilimsel konuları nasıl tartıştığının ve bu konulardaki argümantasyon becerilerinin ortaya koyulmaması literatürdeki eksikliği göstermektedir. Zira demokratik bir yaşam için geleceğe hazırladığımız çocukların şimdiden karar verme sürecinde yerlerini almaları gerekmektedir (Çapkınoğlu, 2015).

İnformal muhakeme üzerine yoğunlaşılank çalışmalar incelendiğinde ise katılımcıların informal muhakeme türlerini ortaya çıkarmaya yönelik olduğu görölmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005; Wu ve Tsai, 2007; Demircioğlu ve Uçar, 2010; Topçu vd., 2011; Eroğlu, 2012; Öztürk ve Yılmaz-Tüzün, 2016; Zorlu, 2017). Farklı informal muhakeme türlerinin belirlendiğı çalışmalarda katılımcıların, informal muhakeme sürecinde bilimsel kanıtlara, sezgilerine, duygularına, ekolojik, ekonomik ve sosyal eğilimlerine göre karar verme durumları tanımlanmış ancak katılımcıların informal muhakeme sürecine etki eden faktörler incelenmemiştir.

Günümüzün fen okuryazarı bireylerini yetiştirmek amaçlandığında sosyobilimsel konularda tartışma becerilerinin önemi yadsınamaz (Sadler ve Zeidler, 2005). Bu nedenle bu araştırmada öğrencilerin argümanları değerlendirirken kullandıkları informal muhakemeleri araştırılırken sosyobilimsel bir konu olan iklim değışikliği seçilmiştir.

2.10 İklim Değişikliği

Bu araştırmada iklim değışikliği konusu öğrencilerin bu konudaki bilgilerinin informal muhakeme süreçlerine etkisini tespit etmek için bir araç olarak kullanılmıştır. Bunun temel sebeplerinden biri iklim değışikliği sosyo bilimsel konusunun fen bilimleri dersi öğretim programında yer almasıdır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığının 2013 yılı öğretim programında 8. sınıf konularında son sırada yer alan iklim ve hava olayları konusu, 2017’ de yapılan program değışikliğinde ilk ünite de yer almıştır. MEB’in (2017) yayınlamış olduğu Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlar aşağıda sıralanmıştır:

“ İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.”

“ İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.”

Kazanım olarak iklim değişikliği ve küresel ısınmaya yer verilmemesine karşın, konu kavramlarında küresel iklim değişikliği ifadesi yer almaktadır. Ayrıca ders kitabında sadece birkaç cümle ile açıklanan iklim değişikliği kavramının öğrenciler tarafından araştırılması ve sınıfta tartışılması istenmiştir (Aytaç vd., 2018) Bu tartışmanın en doğru şekilde yapılması önemlidir.

Bu araştırmada iklim değişikliğinin kullanılmasındaki bir diğer önemli etken ise iklim değişikliği konusunun bütün insanlığı etkileyen ve birçok açıdan ikilem içeren önemli bir sosyobilimsel konu olmasıdır. Örneğin insanların bir kısmı iklim değişikliğinin doğal etkilerden kaynaklanan süreç olduğunu savunurken diğer kısım bu durumun tamamen insan kaynaklı olduğunu düşünmektedir. Başka bir açıdan ise bir taraf, iklim değişikliğinin dünyanın sonunu getirecek sonuçlar doğuracağını düşünürken diğer taraf, bu sürecin doğal bir dalgalanma olduğunu öne sürmektedir. Yine bir kısım insan fabrika bacalarından çıkan gazların iklim değişikliğine sebebiyet vermesi nedeniyle endüstrileşmeye karşı çıkarken diğerleri fabrikaların insanlara iş olanağı sağlaması ve endüstrinin insan yaşamını iyileştirmesi üzerinde durarak onlara karşı çıkmaktadır (Zorlu, 2017). İklim değişikliğinin ikilemli yapısı öğrencilerin muhakeme sürecine etki eden faktörleri belirlemekte uygun bir konu olduğunu göstermektedir.

Sanayi devriminden sonra makinelerin kullanımı, dolayısıyla da yoğun olarak fosil yakıtların kullanımı ortaya çıkmıştır. Ayrıca tarım arazilerinin bilinçsiz kullanımı da atmosferde sera gazlarının artmasına ve sera etkisine neden olmuştur. Bunun sonucunda ise günümüzün en önemli sorunlarından biri olan küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunu ortaya çıkmıştır (Kılıç, 2009).

İklim değişikliğini daha iyi anlamak için öncelikle iklim kavramını anlamak ve bu kavramı hava olayları kavramından ayırt etmek gerekir. Aşağıda iklim ve hava olayları karşılaştırılarak açıklanacaktır.

2.11 İklim ve Hava olayları

Hava dünyamızı yeryüzündeki canlılar için yaşanabilir hale getiren ve dünyayı çevreleyen gazlar bütünüdür. Canlılığın devam etmesi için gerekli fotosentez ve solunum gibi olayların temelini oluşturur (Keleş vd., 2015).

Dünyanın bir yerinde o anda meydana gelen atmosferik olayların tümü değişebilen hava olayları kavramını oluşturmaktadır. Atmosfere ilişkin bilgiler en doğru şekilde değerlendirilerek hava olayları tahmin edilebilir. Bu sebeple kurulan meteoroloji kuruluşları; bulutluluk, güneşlenme, toprak sıcaklığı, yağmur, rüzgar, nem gibi iklim elemanlarını sürekli kayıt altına almaktadır (Bilgiç, 2015)

İklim, geniş bir bölgede geniş bir zaman aralığında yaşanan hava olaylarının ortalama durumudur (Türkeş, 2001). Hava ve iklim kavramları iki yönden birbirinden ayrılır: öncelikle hava olayları daha dar bir bölgeden bahsederken, iklimde ise geniş bir bölge ele alınır. Öte yandan hava olayları kısa süreli anlık, günlük veya haftalık süreçleri kapsarken iklim daha uzun süreli bir olgudur (Türkeş, 2001).

İklimin onlarca yıllık istatistikleri karşılaştırıldığında doğal durumundakine göre tespit edilen anlamlı ve uzun süreli farklılıklara ise iklim değişikliği denilmektedir. İklim değişikliği kavramı küresel ısınma ve sera etkisi kavramlarıyla birlikte anılmaktadır. Dolayısıyla bu kavramları karşılaştırarak açıklamak yerinde olacaktır.

2.12 İklim Değişikliği, Küresel Isınma ve Sera Etkisi

Dünyamızı özel ve yaşanabilir hale getiren en önemli etkenlerden biri atmosferidir. Atmosferde % 78,08 oranında azot (N), % 20,95 oranında oksijen (O) ve % 0,93 oranında karbondioksit (CO₂) gazı bulunmaktadır. Diğer çok küçük oran ise çok sayıda gaz çeşidi içermektedir. Bu gazların atmosferdeki birikimi azdır. Bu gazlardan bazıları yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarını tutar ve tıpkı bir sera gibi yeryüzünün ısınmasına sebebiyet verir bu nedenle bu gazlara sera gazları denir. Önemli sera gazları su buharı (H₂O), karbondioksit (CO₂), diazotmonoksit (N₂O), metan (CH₄) ve ozon (O₃) gazlarıdır. Basitçe açıklayacak olursak güneşten gelen kısa dalgalı ışınlar atmosferden kolayca geçerek yeryüzüne ulaşır ve yeri ısıtır yerden yansıyan ışınların ise tekrar atmosferden geçip uzaya geri dönmesi gerekmektedir. Ancak sera gazları

yerden yansıyan bu uzun dalgalı ışınları tutar ve yeryüzünün daha fazla ısınmasını sağlar buna sera etkisi denir (Türkeş vd., 2000).

Sera gazlarının artmasıyla sera etkisinin normal dengesinden daha fazla görülmesi sonucu küresel ısınma oluşmaktadır (Çepel, 2008). Küresel ısınma ise uzun vadede iklim değişikliğine sebep olmaktadır (Robinson, 2008).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesinde ise iklim değişikliği: “Karşılaştırılabilir bir zaman diliminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkileri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik” olarak tanımlanmıştır (Aksay vd., 2005).

Dünya oluşumundan bu yana bir çok değişim yaşamıştır. Bunlar arasında karaların konumu, atmosferdeki gazların oranları, sıcaklık, yağışlar yer almaktadır. Bu değişimlere bağlı olarak ise canlı türlerinde kaygı verici değişimler olmuş ve bazı canlıların soyu tükenmiştir. Bu durum iklim değişikliğinin dikkatle izlenmesine sebep olmaktadır (Uzmen, 2007). İklim değişikliği doğal ve yapay nedenler içermektedir.

İklim değişikliğinin doğal nedenleri:

- ✓ Güneşteki manyetik alan değişimleri
- ✓ Dünyanın prezyon hareketi
- ✓ El Nino etkisi
- ✓ Volkanik patlamalar
- ✓ Karaların konum değiştirmesi

olarak sıralanırken,

İklim değişikliğinin yapay nedenleri:

- ✓ Fosil yakıtların kullanımı
- ✓ Sera etkisi olarak görölmektedir.

Son yıllarda iklim değişikliğinin yaşandığına kanıt niteliğinde bazı farklılıklar gözlenmiştir Aşağıda bu değişiklikler sıralanmıştır:

- ✓ Hava sıcaklığında artış
- ✓ Yağmurların artması ve sağanak şeklinde görölmesi

- ✓ Buzulların erimeye başlaması
- ✓ Deniz seviyesinin yükselmesi
- ✓ Orman yangını, sel, fırtına gibi doğal afetlerde artış
- ✓ Tundraların erimesi
- ✓ Mercanların beyazlaşması (Özmen, 2009).

Uluslararası iklim değişikliği paneli (IPCC) 2013 yılında yayınladığı 5. raporda iklim değişikliğine ilişkin bulguları aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Sıcaklık: son 30 yılda en yüksek seviyelere ulaşmıştır.

Deniz seviyesi: 19. Yüzyılın ortalarından beri gözlenmiş olan deniz seviyesi yükselme oranı, önceki 2000 yıllık döneme göre daha fazladır.

Buzullar: sıcaklık artışıyla orantılı olarak Antartika ve Grönland buzulları hacim kaybetmektedir.

İklim değişikliğinin en önemli belirtileri olarak karşımıza çıkan sıcaklık, deniz seviyesinin yükselmesi ve buzulların erimesi faktörleri bu araştırmada tek tek ele alınmış ve bu faktörlere ilişkin argümanlar oluşturulmuştur. Şimdiden ortaya çıkan bu belirtilerin önümüzdeki yıllarda etkisini artırarak insanlığı tehdit edecek boyutlara geleceği ön görülmektedir. Bu nedenle bir an önce bütün insanlar bilinçlendirilmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Bu bilincin küçük yaşlardan itibaren kazandırılması çok önemlidir. Fen bilgisi ders kitaplarında birkaç cümleyi geçmeyen bu konu doğru bir argümantasyon süreci ile derinlemesine işlenebilir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde ilk olarak araştırmaya rehberlik eden araştırma modelinden bahsedilecektir. Daha sonra araştırmaya yön veren tarama desenine değinilecektir. Ayrıca geçerlilik, güvenilirlik ve etik unsurlar tartışılacak, evren ve örneklemden bahsedilecek, araştırmacının araştırmadaki rolü ve uygulamanın ayrıntılı açıklaması yapılacaktır. Son olarak veri kaynaklarının oluşturulma süreci ve veri toplama aşamalarının ardından, verilerin ne şekilde analiz edilip yorumlandığı açıklanarak bölüm sonlandırılacaktır.

3.1 Araştırma Modeli

Araştırma yalnızca bilgiler toplayıp sorular cevaplamaktan ibaret değildir. En doğru soruyu sormak ve bu soruyu cevaplamak için en doğru yaklaşımı benimseyerek, yönteme karar verip bu kararı temellendirmek gerekmektedir (Newby, 2014). Bir araştırmaya yön veren en önemli mihenk taşlarından biri kuramsal paradigmalardır (Guba ve Lincoln, 1989). Kuramsal paradigmlar ele alınacak araştırma stratejisini önemli ölçüde etkiler. Tarihte uzun yıllar eğitim alanında yapılan araştırmalara yön veren felsefi yaklaşım pozitivist yaklaşımdır. Bu yaklaşımda nesnellik, her şeyi gözlenebilir ve ölçülebilir yönleriyle açıklamak ön plandadır (Tierney ve Roads, 1993). Bu araştırmada pozitivist yaklaşım kullanılmıştır.

Araştırma modelini ise nicel araştırma modeli oluşturmaktadır. Nicel araştırmalarda araştırmacılar çeşitli değişkenleri inceler. Bu incelemeler sırasında sayısal veriler kullanılır. Çok miktarda veri toplanarak istatistik analizlerle değerlendirilir (Büyüköztürk vd., 2016).

Nicel araştırma modeline dayalı tarama deseninin kullanıldığı bu araştırmada araştırmacı var olan durumu olduğu gibi, kendi şartları altında hiçbir etkide bulunmadan incelemiştir. Tarama araştırmaları genellikle geniş bir grup insanın belirli bir konu hakkındaki görüşleriyle ilgilenmektedir. Bu araştırmalarda popülasyonun bazı özelliklerini (yetenekler, görüşler, tutumlar, inançlar ve / veya bilgi gibi) tanımlamak için bir grup insandan konu ile ilgili bilgiler toplanır. Bu nedenle tarama araştırmalarında araştırmacılar özelliklerin neden kaynaklandığından ziyade, populasüsyon içinde nasıl bir dağılım gösterdiğiyle ilgilenmektedirler. Ayrıca tarama çalışmalarında değişkenler arasındaki ilişkiler de incelenebilir

(Fraenkel vd., 2011). Bu araştırmada yedinci sınıf ğrencilerinin iklim değişikliği ile ilgili informal muhakemeleri ile ve bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmış olup, bu amaçla Hava Durumu ve İklım Olayları Ayırt Etme Testi ile Argüman Değerlendirme Testi ile öğrencilerden bilgiler toplanmıştır. Bu testler belirli bir zaman diliminde uygulanmıştır. Uygulanan test sonuçlarından yola çıkararak değişkenler arasında orantısal bir değişim olup olmadığı incelenmiştir.

3.2 Evren ve rneklem

Araştırmada kullanılan örnekleme stratejisi araştırmanın niteliğini belirleyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Araştırmada kullanılacak evrenin tanımlanması sonrası örneklem belirlenir. Çünkü tüm evrenden bilgi alınması ekonomi, zaman ve ulaşılabilirlik gibi zorluklar nedeniyle mümkün olmayabilir (Cohen vd., 2000). Nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarında araştırmaya katılanlar için farklı kavramlar kullanılmaktadır. Nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının ayrıldığı önemli noktalardan biride örneklemdir (Yıldırım ve şimşek, 2014). Nitel araştırma yaklaşımlarında çalışmaya katılanlar için çoğunlukla çalışma grubu ifadesi kullanılırken nicel araştırma yöntemlerinde örneklem ifadesi kullanılır. Bu araştırmada nicel yaklaşım benimsendiği için örneklem ifadesi kullanılmıştır.

Araştırmanın örneklemini seçilirken araştırmacının çalıştığı okuldaki öğrencilerin tercih edilmesi nedeniyle kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılmıştır.

Örneklem oluşturulurken evreni temsil niteliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Preacher ve MacCallum (2002), rneklem büyüklüğünün en az 100 ile 250 arasında olması gerektiğini belirtmiştir (akt. Fer ve Cırık, 2006). Örneklemin büyük olması araştırmanın güvenirliğini artıracak ve evreni hatasız temsil etme imkanı sağlayacaktır (Arlı ve Nazik, 2001).

Bu araştırmanın evrenini Türkiye' nin İç Anadolu Bölgesinde yer alan büyük ölçekli bir il olan Konya il merkezine bağlı Selçuklu ilçesindeki erkek imamhatip ortaokullarında öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileri oluşurmaktadır. Örneklem bu evren içerisinden kolay ulaşılabilir olarak seçilen bir erkek imamhatip ortaokulundaki 182 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Örnekleme yer alan öğrencilerden veli izni alınmış olup, örneklem ğrenci gönüllülüğü esas alınarak oluşturulmuştur.

Araştırma 2017- 2018 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü okul türü imam hatip olduğundan diğer devlet okullarından farklı olarak bu okuldaki öğrenciler seçmeli derslerinde bazı sanatsal derslerin yerine dini dersler almaktadır. Ancak Fen Bilgisi dersleri diğer okullarda olduğu gibi haftada 4 saattir. Çalışmaya katılan öğrenciler beşinci sınıftan itibaren iklim ve hava olayları konularını Fen Bilgisi ve Sosyal Bilimler derslerinde gördüklerinden dolayı bu konuya hakimlerdir. Ayrıca çalışmaya katılan öğrenciler derslerinde doğru yanlış türü sorularla sıklıkla karşılaşırken, argüman değerlendirme türü sorularla çok az karşılaşmışlardır.

3.3 Araştırmanın Etiği

Yapılan araştırmalara iyi niyetle başlanması ve iyi niyetle sürdürülmesi önemlidir. Ancak iyi niyet kişiden kişiye farklılık gösteren ölçülmesi zor bir kavramdır. Geçmişte yapılan araştırmalarda bilinçli insanlık dışı uygulamalar, ihmal, kasıtsız kusur, kötü araştırmacılık vakalarına rastlanmış ve bu gerekçelerle dünyanın her yerinde bazı etik ilkeler benimsenmeye başlanmıştır (Christians, 2005). Bu ilkeler şu şekilde gibi saralanabilir: Bilinçli onay, özel hayata saygı ve zarar vermemek, aldatmama, verilere sadık kalma.

Bu araştırmanın katılımcılarını oluşturan öğrencilerin reşit olmaması gerekçesiyle veli onam formu gönderilerek gönüllülük esasına göre katılım sağlanmıştır. Veli onam formu, kullanılan ölçekler ve araştırmaya ilişkin bilgiler sunularak Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır (EK A).

Ayrıca çalışmanın yapıldığı Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünden etik kurul onayı alınmıştır (EK B).

Öğrencilere araştırmanın amacı, içeriği ve verilerin nasıl kullanılacağı açıklanmış ayrıca paylaştıkları bilgilerin kesinlikle başkalarına ulaşmayacağı, öğrenci bilgilerinin kullanımı sırasında kod ad kullanılacağı belirtilmiş ve bu ilkelerden taviz verilmemiştir.

Veri analizinde ve sunulmasında öğrencilerin isimlerine yer verilmemiş olup, bunun yerine kod ad kullanılmıştır. Ayrıca veriler aynen olduğu gibi işlenmiş ve değerlendirilmiş kesinlikle hiçbir değiştirme yapılmamıştır.

Ortaya çıkan sonuçlar raporlaştırılırken, verilere sadık kalınmıştır. Sonuçlar çarpıtılmaya çalışılmamıştır.

3.4 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testi ile Argüman Değerlendirme Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

3.4.1 Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testi

Yedinci sınıf öğrencilerinin hava olayı ve iklim kavramlarını ayırt etme düzeylerini belirlemek amacıyla “Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testi” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayırt etme testi doğru yanlış tarzı 10 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerden beşi hava durumu ile ilgiliyken, diğer beşi ise iklim ile ilgilidir. Hava durumu ile ilgili maddelerde kısa bir zaman dilimi (saat, gün, hafta vb.) dikkat alınmışken, iklim ile ilgili maddelerde ise uzun bir zaman dilimi (yıl, yüzyıl vb.) dikkate alınmıştır. Testte yer alan maddelerden “Çin’in başkenti Pekin’de günlerdir etkili kar yağışı hakimdir.” maddesi hava olayına, “Almanya’da yazlar oldukça serin ve bulutlu geçmektedir.” maddesi ise iklime örnektir.

Test hazırlanırken Lombardi ve Sinatra (2012) tarafından geliştirilen test maddelerinden yararlanılmıştır. Ayrıca araştırmacılar tarafından hazırlanan maddeler de teste dahil edilmiştir. 1. ve 2. madde olduğu gibi alınırken diğer maddelerde ülke isimlerinde, şehir isimlerinde ve bazı hava olaylarında değişikliklere gidilmiştir.

Test maddeleri ortaokul öğrencilerinin düzeyine uygun olarak İngilizce’den Türkçe’ye araştırmacılar tarafından çevrilmiştir. Yapılan çevirilerin aslıyla aynı anlamı karşılayıp karşılamadıklarını öğrenmek için bir yabancı dil uzmanına başvurulmuştur. Ayrıca hazırlanan test alan bilgisi bakımından bir Fen Bilgisi öğretmeni ve üç Fen Bilgisi alan uzmanı tarafından, dil ve anlatım bakımından bir Türkçe ölçme bilgisi bakımından bir ölçme ve değerlendirme alan uzmanının görüşlerine sunulmuştur. Böylece testin geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda, gerekli düzenlemeler yapılarak pilot çalışma için hazır hale getirilmiştir. Ayırt etme testinin güvenilirlik çalışması için ortaokul sekizinci sınıfta öğrenim gören 197 öğrenci ile deneme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Hava ve iklim olayları konusunun sekizinci sınıfta işlenmiş

olması nedeniyle, öğrencilerin gerekli bilgilere sahip olmalarının test geliştirme sürecinde ve doğru bir analiz yapılmasında katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Ayırt etme testinde yer alan tüm maddeler için doğru yanıtlar 1, yanlış yanıtlar ve boş bırakılan maddeler 0 şeklinde kodlanmıştır. Deneme uygulaması sonucunda teste ait madde ve test istatistikleri yapılmış olup, Çizelge 3.1’de madde istatistikleri sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testine ilişkin istatistikler.

	Test Maddeleri	Madde ayırt edicilik	Madde güçlük
		gücü	indeksleri
Hava ve iklim olayları testi	Soru 1	0,09	0,98
	Soru 2	0,43	0,86
	Soru 3	0,55	0,85
	Soru 4	0,36	0,89
	Soru 5	0,21	0,94
	Soru 6	0,19	0,93
	Soru 7	0,58	0,81
	Soru 8	0,34	0,91
	Soru 9	0,58	0,70
	Soru 10	0,36	0,90

Analizler sonucunda 10 maddeden oluşan ayırt etme testinin KR-20 güvenirlik katsayısı ,70 olarak hesaplanmıştır. Testin ortalama güçlüğü ,88, ortalama ayırt edicilik gücü indeksi ise ,37 bulunmuştur. Büyüköztürk (2007), 0,20 ve altında madde ayırt ediciliğine sahip maddelerin testten atılması gerektiğini, 0,20 - 0,30 aralığında madde ayırt ediciliğine sahip maddelerin ancak zorunlu olduğu durumlarda teste alınabileceğini 0,30 ve üzerinde madde ayırt ediciliği olan maddelerin ise doğru çalıştığını belirtmiştir. Madde analizleri sonucu sonucunda üç maddenin (1, 5 ve 6. maddeler) ayırt ediciliği ,30’un altında bulunmuştur (Ebel ve Frisbie, 1986). Bu üç madde testten çıkarılarak, test istatistikleri tekrar hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda 7 maddeden oluşan testin son halinin KR-20 güvenirlik katsayısı ,65 olarak hesaplanmıştır. Kehoe (1995), 10-15 gibi az sayıda maddeden oluşan kısa yanıtlı testlerde KR-20 güvenirlik katsayısının 0.50 ve üzerinde değerler almasını yeterli bulmuştur.

Ayrıca testin ortalama ayırt edicilik gücü indeksinin ,46; testin ortalama güçlüğü'nün ise ,84 olduğu görülmüştür. Bu durum testin yeterli ayırıcılıkta ve kolay bir test olduğunu göstermektedir (Bayrakçeken, 2008). Elde edilen veriler doğrultusunda test nihai uygulama için hazır hale getirilmiştir (EK C).

3.4.2 Argüman değerlendirme testi (ADT)

Öğrencilerin ilkim değişikliği ile ilgili informal argümanları nasıl değerlendirdiklerini belirlemek amacıyla argüman değerlendirme testinden yararlanılmıştır. Testte 2013 yılında Uluslararası İklim Değişikliği Panelinde (IPCC) yayınlanan 5. değerlendirme raporunda iklim değişikliğinin en önemli göstergeleri olarak kabul edilen üç önemli faktör yer almıştır. Bu faktörler sıcaklık artışı, buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi şeklindedir. Testte her bir faktöre ilişkin dört olmak üzere toplamda on iki muhakeme bazlı argüman yer almaktadır ve her bir argüman öncül ve sonuçlardan meydana gelmektedir. Örneğin “Mehmet, yaşadığı şehir olan İstanbul’da iklim değişikliği olup olmadığını merak ediyor. Bunun için, İstanbul’un sıcaklığını incelemesi gerektiğini düşünüyor ve son 100 yıllık sıcaklık ortalamalarını gösteren bir grafiği inceliyor. İncelediği grafikte, İstanbul’da son 100 yılda sıcaklıkların artmış olduğunu fark ediyor. Mehmet, verilere dayanarak İstanbul’da iklim değişikliği olduğu sonucuna varıyor.” şeklinde testte yer alan bir argümanı inceleyelim.

Argümanda, İstanbul’da iklimin değişip değişmediğine karar vermek için Mehmet’in son 100 yıllık sıcaklık ortalamaları değerlerine bakması ve sıcaklığın artmış olduğunu görmesi argümanın öncülleridir. Bu öncüllere dayanarak, İstanbul’da iklim değişikliği vardır şeklinde ortaya çıkan durum ise iddiayı oluşturmaktadır. Argümanlar yapılandırılırken argümanın türü (inançla tutarlı ve inançla tutarsız) ve argümanın gücü (güçlü ve zayıf) dikkate alınarak senaryolaştırılmıştır. 12 hayali karakter kullanılarak hazırlanan argüman senaryoları McCrudden ve Barnes’in (2016) çalışmasından uyarlanmış olup, çizelge 3.2’de görülmektedir.

Çizelge 3.2. İklim değişikliğine ilişkin argüman senaryoları.

	İnandırıcı	İnandırıcı değil
Sıcaklık artışı	Güçlü MEHMET': Mehmet, yaşadığı şehir olan İstanbul'da iklim değişikliği olup olmadığını merak ediyor. Bunun için, İstanbul'un sıcaklığını incelemesi gerektiğini düşünüyor ve son 100 yıllık sıcaklık ortalamalarını gösteren bir grafiği inceliyor. İncelediği grafikte, İstanbul'da son 100 yılda sıcaklıkların artmış olduğunu fark ediyor. Mehmet, verilere dayanarak İstanbul'da iklim değişikliği VARDIR sonucuna varıyor.	EMEL: Emel, Norveç'in başkenti Oslo'da iklim değişikliği olup olmadığını bulmak istiyor. Bunun için sıcaklık faktörünü ele alması gerektiğini düşünüyor ve Oslo'nun 1900 ile 2000 yılları arasındaki sıcaklık değerlerine ulaşıyor. Bu verileri incelediğinde sıcaklık değerlerinin değişmediğini görüyor ve Oslo'da iklim değişikliği YOKTUR kararını veriyor.
	Zayıf KEREM: Kerem, Çin'in başkenti olan Pekin'de iklim değişikliği olup olmadığını öğrenmek istiyor. Bunun için sıcaklık faktörünü ele alıyor ve sıcaklık ortalamaları grafiğini inceliyor. Pekin'in 2016-2017 yılları arasındaki sıcaklık ortalamalarını incelediğinde sıcaklıkların yükseldiğini görüyor. Bu verilere dayanarak Pekin'de iklim değişikliği VARDIR kararını veriyor.	Defne, Amerika'nın şehirlerinden biri olan New York'ta iklim değişikliği olup olmadığını öğrenmek istiyor. Bunun için New York'un son 2 yıldaki sıcaklık ortalamalarına grafiğe ulaşıyor ve sıcaklık ortalamalarında bir değişim olmadığını görüyor. Defne, New York'ta iklim değişikliği YOKTUR kararını veriyor.
Buzulların erimesi	Güçlü AHMET': İklim değişikliği olup olmadığını anlamaya çalışan Ahmet Sibirya'daki buzulların büyüklük değişimine odaklanıyor. buzullarında son 100 yılda azalma olduğunu gösteren raporlara ulaşıyor. Ulaştığı verileri incelediğinde, Sibirya'da iklim değişikliği VARDIR kararını veriyor.	EMRE: İklim değişikliğinin varlığını araştırmak isteyen Emre, Antartika'daki buzul kütlelerindeki azalmaya yönelmesi gerektiğini düşünüyor. Bazı raporlara ulaşan Emre Antartika'da son yüzyılın verilerine baktığında buz kütlelerinde bir değişim olmadığını görüyor. Sonuç olarak, Antartika'da iklim değişikliği YOKTUR kararını veriyor.
	Zayıf MERYEM: Meryem Grönland bölgesindeki buzul kütlelerindeki değişimi incelemeye karar veriyor. Yaptığı araştırmada 2000 ve 2003 yılları arasında Grönland bölgesi buzullarından 50-100 bin ton buz kütlelerinin kaybettiğini görüyor. Bu verilere dayanarak Grönland'da iklim değişikliği VARDIR sonucuna varıyor.	CEREN: İklim değişikliğinin belirtilerinden birinin buzulların erimesi olduğunu bilen Ceren yaptığı araştırmada Alaska'da 30 günlük buzul kütlesi değerlerinde bir değişim olmadığını fark ediyor. Elde ettiği sonuçlardan yola çıkarak, Alaska'da iklim değişikliği YOKTUR kararını veriyor.

Çizelge 3.2 (devam). İklim değişikliğine ilişkin argüman senaryoları.

Deniz seviyesinin yükselmesi	Güçlü	CEM: Norveç’ te iklim değişikliğinin olup olmadığını merak eden Cem buradaki deniz seviyesinde yükselme olup olmadığına odaklanır ve Norveç kıyılarında yapılmış bir araştırmanın verilerine ulaşır. Bu verilere göre 100 yıllık ortalamalar Norveç kıyısında deniz seviyesinin yükseldiğini göstermektedir. Bu bilgilere dayanarak Cem Norveç’te iklim değişikliği VARDIR sonucuna ulaşır.	UMUT: İklim değişikliğine yönelik araştırma yapmak isteyen Umut bunun için Amerika kıyılarındaki deniz seviyesinde yükselme olup olmadığını araştırması gerektiğini düşünüyor. Amerikan araştırma merkezinin verilerine ulaşan Umut 20. Yüzyıl ile 21. Yüzyıl verilerini karşılaştırıyor ve deniz seviyesinin geçtiğimiz yüzyılda değişmediğini fark ediyor. Buna dayanarak, Amerika da iklim değişikliği YOKTUR kararını veriyor.
	Zayıf	EBRU: Deniz seviyesi bilgilerinden yararlanarak iklim değişikliği olup olmadığını anlamaya çalışan Ebru yaptığı araştırmada, İngiltere de Mayıs Ağustos ortalamalarına bakıyor ve deniz seviyesinde yükselme fark ediyor. Böylece İngiltere’ de iklim değişikliği VARDIR kararını veriyor.	ZEYNEP: Zeynep, Türkiye’ de iklim değişikliği olup olmadığını anlamak için deniz seviyesini incelemesi gerektiğini düşünüyor ve deniz seviyesinin son 4 aylık ortalamalarını gösteren bir rapora ulaşıyor. Rapordaki verilerde deniz seviyesi ortalamalarının değişmediğini fark eden Zeynep, Türkiye’ de iklim değişikliği YOKTUR sonucunu çıkarıyor.

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi argümanın gücü, argüman senaryolarında öncül ve sonuçlar arasındaki ilişki dikkate alınarak hazırlanmıştır. Sonucun öncüllerle desteklendiği durumlarda argümanlar güçlü, sonucun öncüllerle desteklenmediği durumlarda ise argümanlar zayıf olarak olarak belirlenmiştir. Güçlü argümanlarda iklim değişikliğinin olup olmadığını yüz yıl gibi uzun süreçlere dayandırılırken, zayıf argümanlarda ise birkaç yıl gibi iklim değişikliğinin gözlenemeyeceği kısa süreye dayandırmıştır. Tüm argümanlarda iklimin değişip değişmediği kararını vermek için yalnızca süre faktörüne odaklanmıştır. Yüzyıl gibi uzun süreler iklim değişikliğinin gözlenmesi için yeterliyken, birkaç yıl gibi kısa süreler ise yetersizdir. Argüman türü yapılandırılırken, iklim değişikliğinin var olup olmadığı ile ilgili inançlar dikkate alınmıştır. İnançla tutarlı argümanlarda, argüman sonuçları öğrencilerin bilimsel inançları doğrultusunda yani iklim değişikliğinin olduğu yönündedir. Tersine bilimsel inançla tutarsız argümanlarda, argüman sonuçları öğrencilerin inançlarına ters düşecek şekilde yani iklim değişikliğinin olmadığı yönünde yapılandırılmıştır. Öğrencilerin okurken sıkılmaması için argümanlarda yalın ve sade cümleler kurulmaya dikkat edilmiştir. Ayrıca argümanlar yapılandırılırken öncül-sonuç arasındaki ilişkide sürenin dışında başka açılara dikkat çekilmesi önlenmeye çalışılmıştır. Argüman değerlendirme testinde her bir argümanla ilgili 2 olmak üzere toplam 24 soru yer almaktadır. Birinci soru argümanın gücü ile, ikinci soru

argümanın gücü ile ilgili seçtikleri seçeneğin nedenine yöneliktir. İlk soruda argümanın gücü ile ilgili zayıf ve güçlü seçenekleri bulunmaktadır. Öğrencilerin argümanın gücü ile ilgili soruya bu iki seçenekten birini seçerek karar vermeleri amaçlanmıştır.

İkinci soru ise öğrencilerin argümanın gücüyle ilgili birinci soruda seçtikleri seçeneğin nedenini açıklamaya yöneliktir. Araştırmacılar tarafından, argüman testi maddeleri ortaokul öğrencilerinin düzeyine uygun olarak İngilizce'den Türkçe'ye uyarlanmıştır. Yapılan çevirilerin aslıyla aynı anlamı karşılayıp karşılamadıklarını öğrenmek için bir yabancı dil uzmanına başvurulmuştur. Oluşturulan testin kapsam geçerliliği deneyimli bir Fen bilgisi öğretmeni ve üç Fen Bilgisi uzmanı tarafından incelenmiştir. Ayrıca testin okunurluğu ve anlaşılabilirliği bir Türkçe uzmanı tarafından, ölçme bilgisi ise bir ölçme ve değerlendirme uzmanı tarafından kontrol edilmiştir. Uzmanlardan alınan dönütler sonrası gerekli düzeltmeler yapılarak, pilot çalışma için hazır hale getirilmiştir. Testin pilot çalışması 197 öğrenci yapılmıştır. Argüman değerlendirme testinde yer alan tüm maddeler için doğru yanıtlar 1, yanlış yanıtlar ve boş bırakılan maddeler 0 şeklinde kodlanmıştır. Pilot uygulama sonucunda teste ait madde ve test istatistikleri yapılmış olup, Çizelge 3.3'de madde istatistikleri sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Argüman değerlendirme testine ait madde istatistikleri.

	Madde no	Madde Ayırt Edicilik Gücü	Madde Güçlük İndeksi
	1	0,30	0,90
	2	0,83	0,60
	3	0,40	0,79
	4	0,91	0,59
	5	0,66	0,75
	6	0,94	0,58
	7	0,47	0,73
	8	0,92	0,52
	9	0,32	0,87
Argüman değerlendirme testi	10	0,91	0,51
	11	0,70	0,55
	12	0,92	0,43
	13	0,57	0,68
	14	0,96	0,43
	15	0,49	0,78
	16	0,94	0,55
	17	0,30	0,79
	18	0,85	0,46

Çizelge 3.3 (devam). Argüman değerlendirme testine ait madde istatistikleri.

19	0,58	0,76
20	0,98	0,53
21	0,32	0,85
22	0,94	0,54
23	0,47	0,77
24	0,96	0,54

Çizelge 3.3’de, madde analizi sonucunda ayırt ediciliği gücü ,30’un altında hiçbir madde bulunmadığı görülmüştür (Ebel ve Frisbie, 1986). Testin ortalama güçlüğünün ,65 ve testin ortalama ayırt edicilik gücü indeksinin ise ,69 olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda argüman değerlendirme testinin KR-20 güvenirlik katsayısı ,93 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre elde edilen argüman değerlendirme testi sonuçlarının güvenilir olduğuna karar verilmiştir (Pallant, 2007). Testin analizleri yapıldıktan sonra, testte yalnızca küçük değişiklikler yapılmıştır. Örneğin “güçlü argüman” ve zayıf argüman” seçenekleri daha basit bir dil ile “güçlü bir sonuç” ve “zayıf bir sonuç” olarak ifade edilmiştir. Böylece 24 maddeden oluşan testin son hali nihai uygulama için hazır hale getirilmiştir (EK D).

Hazırlanan Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testi ve Argüman Değerlendirme Testi aynı anda öğrencilere uygulanmıştır. Öncelikle öğrencilere araştırmanın amacı ve onlardan ne istendiği açıklanmıştır. Ayrıca elde edilen verilerin nasıl analiz edilip sonuçlandırılacağı ve nerelerde kullanılacağı belirtilmiştir. Ardından verilerin kullanımı sırasında isimlerinin ifşa edilmeyeceği ve bu verilerin hiçbir üçüncü şahıs tarafından görülmeyeceği anlatılmış ve öğrencilerin rahat cevap vermeleri sağlanmak istenmiştir.

Testin başında öğrencilere iklim değişikliğine yönelik inançları sorulmuş ve bu soruya iklim değişikliğinin varlığına inanmıyorum şeklinde cevap veren bir kişi araştırma kapsamına alınmamıştır. Öte yandan verilen argümanları okuyan öğrencilerden bu argümanları objektif bir şekilde değerlendirmeleri kişisel inançlarını bir kenara bırakarak argümanların güçlü mü zayıf mı olduğunu belirlemelerinin önemli olduğu açıklanmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Bu araştırmada öncelikle nicel veri analizi yapılmış daha sonra nitel veri analizi ile desteklenmiştir.

3.5.1 Nicel verilerin analizi

Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 18 istatistik paket programı kullanılmıştır. Nicel analizlere başlamadan önce, her iki testin örnekleme uygulanmasından sonra elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Verilerin dağılıma ait istatistikler Çizelge 3.4’de sunulmuştur.

Çizelge 3.4. Veri toplama araçlarına ilişkin betimsel istatistikler.

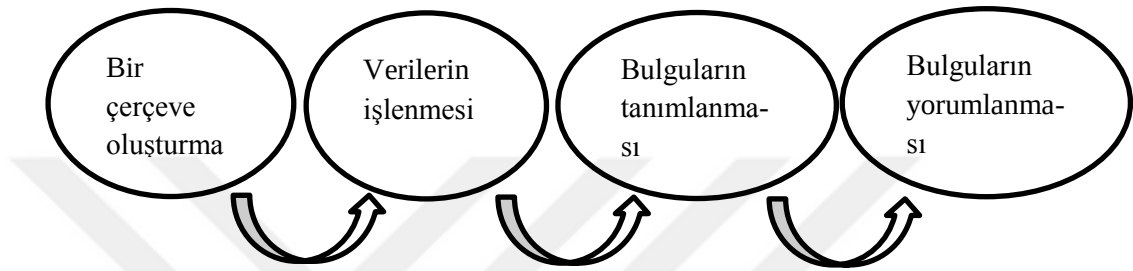
Değişken	n	Çarpıklık	Basıklık	Max.	Min.	Ort.	S. sapma
Farklılaşma testi	182	-,636	-,326	7	0	5,10	1,636
Argüman değerlendirme testi	182	376	-1,091	24	2	11,19	5,633

Çizelge 3.4’e göre, her iki testten elde edilen toplam puanların çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 sınırları içinde yer alması nedeniyle, verilerin normal dağıldığına karar verilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle, veri analizinde parametrik testlerden faydalanılmıştır.

Araştırmanın birinci problemi olan, yedinci sınıf öğrencilerinin iklim ve hava durumu arasındaki farkı ayırt etme düzeylerini belirlemek için betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Aynı şekilde araştırmanın ikinci alt problemi olan, yedinci sınıf öğrencilerinin iklim değişikliği konusundaki muhakeme becerilerini belirlemek için yine betimsel istatistiklerden faydalanılmıştır. Araştırmanın üçüncü alt problemi olan ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin iklim ve hava durumu arasındaki farkı ayırt etme düzeyleri ile iklim değişikliği ile ilgili muhakeme beceri düzeyleri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon analizi ile incelenmiştir.

3.5.2 Nitel verilerin analizi

Araştırmanın son problemi olan yedinci sınıf öğrencilerinin informal argümanları değerlendirirken dikkate aldıkları faktörlerin neler olduğunu belirleyebilmek için argümanların gücü, betimsel istatistikler ile incelenmiş olup, yüzde ve frekans değerleri verilmiştir. Argümanların güçlü ya da zayıf olma nedeni ise betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz dört aşamada gerçekleştirilmiş olup (Yıldırım ve Şimşek, 2014), şekil 3.1’ de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Betimsel analizin aşamaları (Yıldırım ve Şimşek, 2014).

Öğrencilerin argümanları güçlü/zayıf olarak seçme nedenine ilişkin yapılan betimsel analizde, McCrudden ve Barnes’in (2016) araştırmasında belirttiği üç temadan yararlanılmıştır. Bu temalar şu şekildedir:

- Normatif değerlendirme kriterlerinin (süre, yer) doğru ve objektif olarak kullanılması
- Normatif değerlendirme kriterlerinin (süre, yer) yanlış ve tutarsız kullanılması
- İlgisiz açıklamalara yer verilmesi

İklim, geniş bir bölgede geniş bir zaman aralığında yaşanan hava olaylarının ortalama durumudur (Türkeş, 2001). Dolayısıyla bir yerde iklim değişikliği olduğunu/ olmadığını söylemek için geniş bir bölgeden bahsedilmesi ve uzun yılları kapsayan değişimin söz konusu olması gerekir. Testte yer alan argümanların tamamının da geniş bir bölge ele alınmış olup süre miktarlarının uzun tutulduğu argümanlar güçlü, süre miktarlarının kısa tutulduğu argümanlar zayıf olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerden argümanı değerlendirmelerinde öncül sonuç ilişkisini açıklarken süre faktörünü doğru olarak dikkate alanlar “normatif değerlendirme kriterlerinin doğru kullanılması” teması içerisinde değerlendirilmiştir. Süre faktörünü yanlış kullananlar “normatif değerlendirme kriterlerinin yanlış kullanılması” temasında değerlendirilmiş olup öncül sonuç ilişkisini açıklarken süre

faktörünün dışında değerlendirme yapanlar “ilgisiz açıklamalara yer verilmesi” teması altında toplanmıştır.

Oluşturulan tematik çerçeveye göre elde edilen veriler bir fen bilgisi alan uzmanı ve araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Belirtilen kriterler kapsamında öğrenci alıntılarına yer verilerek elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Ayrıca, araştırmada kullanılacak doğrudan alıntılara da yer verebilmek için öğrencilere ait veriler Ö1’den Ö182’ye kadar kodlanmıştır.

Kodlayıcılar arası güvenilirliğin uyuşma yüzdesini hesaplamak için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen “görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) x 100” formülü kullanılmıştır. Bu formüle göre güvenilirlik 0.00 ile 1.00 arasında değer almaktadır. Alt sınıra yaklaştıkça güvenilirliğin düştüğü, üst sınıra yaklaştıkça ise yükseldiği belirtilmiştir (Neuendorf, 2002). Bu araştırmada kodlayıcılar arası uyum 0.98 bulunmuştur. Üzerinde uzlaşa sağlanılmayan temalar kodlayıcılar arasında tekrar tartışılarak yüzde yüz uyum sağlanmıştır.

3.6 Geçerlik ve Güvenirlik

Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin yapılan çalışmalar Çizelge 3.5’ de sıralanmıştır:

Çizelge 3.5. Geçerlik ve güvenilirliğe ilişkin yapılan çalışmalar.

Amaç	Yapılan Uygulama
Geçerlik	Hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme testini ve argümanları değerlendirme testi hazırlanmadan önce gerekli literatür taramasının yapılması
	Hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme testi ve argümanları değerlendirme testinin alanında uzman kişiler tarafından incelenmesi ve düzeltilmesi
	Argüman değerlendirme testini oluştururken Uluslararası iklim paneli raporlarının incelenerek İklim değişikliğinin en önemli boyutlarına ilişkin kapsam geçerliliğinin sağlanması
	Hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme testi ve argüman değerlendirme testinin ortaokul öğrencilerine uygunluğu için deneyimli Fen Bilgisi öğretmenlerinden görüş alınması

Çizelge 3.5 (devam). Geçerlik ve güvenirliğe ilişkin yapılan çalışmalar.

	Hava durumu ve iklim olayları testi oluşturulurken 190 öğrenci ile pilot çalışma yapılması ve KR-20 iç tutarlık kat sayısı hesaplanarak 0.65 bulunması
Güvenirlik	Hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme testini ve argümanları değerlendirme testi hazırlanmadan önce gerekli literatür taramasının yapılması
	Hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme testini ve argümanları değerlendirme testi hazırlanırken araştırma sorularına uygulunun değerlendirilmesi

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu kısımda, araştırmanın problemlerine ait bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, alt problemlerin sırası dikkate alınarak sunulmuştur.

4.1 Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testinden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testinden aldıkları puanların düzeyini belirleyebilmek için öncelikle zayıf-orta-yüksek şeklinde üç düzey belirlenmiştir. Belirlenen bu düzeylerin hangi puanlar arasında yer alacağı, kesme puanı formülü ile hesaplanmıştır (Kan, 2009). Buna göre; $0 \leq \text{puan} \leq 2,33$ arası zayıf düzey, $2,34 \leq \text{puan} \leq 4,66$ arası orta düzey ve $4,67 \leq \text{puan} \leq 7$ arası yüksek düzey olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin hava ve iklim olaylarını ayırt etme testinden aldıkları puanlar Çizelge 4.1 de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testi puanları.

Değişken	n	Max.	Min.	Ort.	S. sapma
Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testi	182	7	0	5,10	1,636

Çizelge 4.1'e bakıldığında, öğrencilerin ayırt etme testinden en yüksek 7 puan , en düşük ise 0 puan aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca testin ortalamasının 5,1 olduğu gözlenmiştir. Yukarıda yer alan sınıflama dikkate alındığından, öğrencilerin hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme düzeylerinin yüksek olduğu gözlenmiştir.

4.2 Argüman Değerlendirme Testinden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin argüman değerlendirme testinden aldıkları puanların düzeyini belirleyebilmek için farklılaşma testinde olduğu gibi zayıf-orta-yüksek şeklinde üç düzey belirlenmiştir. Bu düzeyler, yine Kan'ın (2009) belirttiği kesme puanı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Buna göre, $0 \leq \text{puan} \leq 7,33$ arası zayıf düzey, $7,34 \leq \text{puan} \leq 14,66$ arası orta düzey ve $14,67 \leq \text{puan} \leq 24$ arası yüksek düzey olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin argüman değerlendirme testinden aldıkları puanlar Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Argüman değerlendirme testi puanları.

Değişken	N	Max.	Min.	Ort.	S. sapma
Argüman değerlendirme testi	182	24	2	11,19	5,633

Çizelge 4.2 incelendiğinde, öğrencilerin argüman değerlendirme testinden en yüksek 24 puan, en düşük ise 2 puan aldıkları saptanmış olup, testin ortalamasının 11,19 olduğu gözlenmiştir. Yukarıda yer alan sınıflama dikkate alındığında, öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili muhakemelerinin orta düzey olduğu belirlenmiştir.

4.3 Hava ve İklim Olayları Ayırt Etme Testi ile Argüman Değerlendirme Testi Puanlarının İlişkisine Ait Bulgular

Öğrencilerin hava ve iklim olaylarını ayırt etme testi ile argüman değerlendirme testinden aldıkları puanların ilişkisi Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Hava ve iklim olayları ayırt etme testi ile argüman değerlendirme testi arasındaki ilişki.

Değişken	Argüman değerlendirme testi	
Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testi	Korelasyon katsayısı (r)	,218**
	P	,003
	N	182

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Öğrencilerin hava ve iklim olaylarını ayırt etme testi puanları ile argüman değerlendirme testi puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ($p<0,05$) ilişki bulunmuştur.

4.4 Argümanların Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterlere Dair Bulgular

Nitel araştırmalar kapsamında öncelikle öğrencilerin okudukları her bir argümanın gücünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda iklim değişikliği ile ilgili argümanların gücüne ilişkin betimsel istatistikler Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. İklim değişikliği ile ilgili argümanların gücüne dair betimsel istatistikler.

	Argümanlar	Argüman gücü	f(%)
Sıcaklık faktörü	Güçlü-inandırıcı argüman	Güçlü	161 (%88,5)
		Zayıf	20(%11)
		Fikrim yok	1(%0,5)
		Toplam	182
	Güçlü-inandırıcı olmayan argüman	Güçlü	99(%54,4)
		Zayıf	82(%45,1)
		Fikrim yok	1(%0,5)
		Toplam	182
	Zayıf-inandırıcı argüman	Güçlü	116(%63,8)
		Zayıf	65(%35,7)
		Fikrim yok	1(%0,5)
		Toplam	182
	Zayıf-inandırıcı olmayan argüman	Güçlü	50 (%27,5)
		Zayıf	131(%72)
		Fikrim yok	1(%0,5)
		Toplam	182
Buzul büyüklüğü faktörü	Güçlü-inandırıcı argüman	Güçlü	165(90,7)
		Zayıf	17(%9,3)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182
	Güçlü-inandırıcı olmayan argüman	Güçlü	85 (%46,7)
		Zayıf	97(%53,3)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182
	Zayıf-inandırıcı argüman	Güçlü	141(%77,5)
		Zayıf	41(%22,5)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182
	Zayıf-inandırıcı olmayan argüman	Güçlü	54(%29,7)
		Zayıf	128 (%70,3)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182
Deniz seviyesi faktörü	Güçlü-inandırıcı argüman	Güçlü	140(76,9)
		Zayıf	42(23,1)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182
	Güçlü-inandırıcı olmayan argüman	Güçlü	95(%52,2)
		Zayıf	87(%47,8)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182
	Zayıf-inandırıcı argüman	Güçlü	120(%65,9)
		Zayıf	62(%34,1)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182
	Zayıf -inandırıcı olmayan argüman	Güçlü	62(%34,1)
		Zayıf	120(%65,9)
		Fikrim yok	0(%0)
		Toplam	182

Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi iklim değişikliğine ilişkin olarak incelenen sıcaklık yükselmesi, buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi faktörlerinin tamamında, güçlü-inandırıcı argümanlar öğrenciler tarafından çoğunlukla güçlü olarak kabul edilmiştir. Bunu sırasıyla zayıf-inandırıcı güçlü- inandırıcı olmayan ve zayıf-inandırıcı olmayan argümanlar takip etmektedir. Yani öğrenciler inandırıcı argümanları, inandırıcı olmayan argümanlardan daha fazla güçlü olarak kabul etmişlerdir. Öğrencilerin, argümanları güçlü/zayıf olarak kabul etme nedenlerine dair yapılan betimsel analiz sonuçları çizelge 4.5'te sunulmuştur.

Çizelge 4.5. İklim değişikliği ile ilgili argümanları değerlendirirken dikkate alınan faktörler.

Tema		Kişi sayısı(%)		
Kriter		Sıcaklık faktörü	Buzul büyüklüğü faktörü	Deniz seviyesi faktörü
		n(%)	n(%)	n(%)
Güçlü-inandırıcı argüman	Normatif değerlendirme kriterlerinin doğru ve objektif kullanılması	67(%36,8)	60(%32,9)	58(%31,8)
	Normatif değerlendirme kriterlerinin yanlış kullanılması	1(%0,5)	1(%0,5)	3(%1,6)
	İlgisiz açıklamalar yapılması	109(%59)	115(%63,1)	113(%62,0)
	Açıklama yok	5(%2,7)	6(%3,2)	8(%4,3)
	Toplam	182	182	182
Zayıf-inandırıcı argüman	Normatif değerlendirme kriterlerinin doğru ve objektif kullanılması	38(%20,8)	12(%6,5)	25(%13,7)
	Normatif değerlendirme kriterlerinin yanlış kullanılması	25(%13,7)	23(%12,6)	8(%4,3)
	İlgisiz açıklamalar yapılması	115(%63,1)	147(%80,7)	141(77,4)
	Açıklama yok	5(%2,7)	6(%3,2)	8(%4,3)
	Toplam	182	182	182
Güçlü-inandırıcı olmayan argüman	Normatif değerlendirme kriterlerinin doğru ve objektif kullanılması	57(%31,3)	18(%9,8)	29(%15,9)
	Normatif değerlendirme kriterlerinin yanlış kullanılması	10(%5,4)	5(%2,7)	2(%1,0)
	İlgisiz açıklamalar yapılması	120(%65,9)	153(%84)	143(%78,5)
	Açıklama yok	5(%2,7)	6(%3,2)	8(%4,3)
	Toplam	182	182	182

Çizelge 4.5 (devam). İklim değişikliği ile ilgili argümanları değerlendirirken dikkate alınan faktörler.

	Normatif değerlendirme kriterlerinin doğru ve objektif kullanılması	54(%29,6)	56(%30,7)	40(%21,9)
Zayıf-inandırıcı olmayan argüman	Normatif değerlendirme kriterlerinin yanlış kullanılması	4(%2,1)	2(%1,0)	3(%1,6)
	İlgisiz açıklamalar yapılması	119(%65,3)	118(%64,8)	131(%71,9)
	Açıklama yok	5(%2,7)	6(%3,2)	8(%4,3)
	Toplam	182	182	182

Çizelge 4.5 incelendiğinde sıcaklık, buzul büyüklüğü ve deniz seviyesinin yükselmesi ile ilgili bütün argümanlarda, öğrenciler argümanın neden güçlü/zayıf kabul edildiği ile ilgili ilgisiz açıklamalar yapmışlardır. Normatif değerlendirme kriterleri doğru ve objektif olarak en fazla, güçlü-inandırıcı argümanlarda kullanılmıştır. Bunu zayıf ve inandırıcı olmayan argümanlar takip etmektedir.

Öte yandan normatif değerlendirme kriterlerinin yanlış kullanılması genel olarak az görülmesine rağmen geçersiz ve inandırıcı olmayan argümanlarda görece bir artış göstermektedir. Bu artış sıcaklık ve buzul büyüklüğü faktörlerinde dikkat çekerken deniz seviyesinin yükselmesi faktöründe etkili olmamıştır.

Öğrencilerin verilen argümanları değerlendirmelerine yönelik açıklamalarını yansıtmak amacıyla hazırlanan tabloya ek olarak aşağıdaki Çizelge 4.6'daki gibi doğrudan alıntılara da yer verilmiştir:

Çizelge 4.6. Öğrencilerin Argümanları Değerlendirme Testindeki Açıklamalarına İlişkin Alıntılar.

Tema	Öğrenci Açıklaması
Normatif Değerlendirme Kriterlerinin Doğru ve Objektif Kullanımı	Ö163 , Sibiryaz buzullarının son 100 yılda azaldığını gösteren rapora göre iklim değişikliği vardır sonucunu çıkaran argümanı güçlü bulmuş ve “ 100 yıl gibi uzun bir süreye bakılarak ve raporlar incelenerek güçlü bir sonuca ulaşılmıştır.” açıklamasını yapmıştır. Ö58 , Norveç’te 100 yılda deniz seviyesinin yükseldiği için iklim değişikliği vardır sonucunu çıkaran argümanı güçlü bulmuş ve “ Bu iyi bir sonuç çünkü 100 yıl gibi bir süreyi araştırmak zordur ama bunu başarmışlar bu uzun süreçte iklim değişikliği yaşanabilir ve baktığı olaylar inandırıcı bu yüzden güçlü bir sonuç.” şeklinde açıklamıştır.

Çizelge 4.6 (devam). Öğrencilerin Argümanları Değerlendirme Testindeki Açıklamalarına ilişkin Alıntılar.

	Ö159, Newyork'un 2 yıllık sıcaklık ortalamasının incelenmesi ve iklim değişikliği yoktur sonucunun çıkarılması karşısında zayıf bir argüman açıklaması yapmış ve " 2 yıl çok az bir süre bu kadar kısa bir sürede iklim değişikliği ile ilgili bir şey diyemeyiz daha çok araştırma yapması lazım." demiştir. Ayrıca Ö61: "100 yıl uzun bir süredir bu kadar uzun süreyi araştırıyorsa iklim değişikliğinin olduğunu söylemesi güçlüdür." Ö87: "Çünkü sadece bir aylık belgelere bakmış bu zayıf bir sonuç."
Normatif Değerlendirme Kriterlerinin Yanlış ve Tutarsız Kullanımı	1900 ile 2000 yılları arasındaki sıcaklık değerlerine göre iklim değişikliği olmadığı sonucunu çıkaran argümana Ö2, zayıf bir argüman çıkarımını yaparak: "Sadece o yıllar arasına bakması yeterli bir sonuç değil günümüze kadar bakması lazım o yıllarda iklim değişikliği olmasa bile son yıllarda var." şeklinde bir açıklama getirmiştir. İngiltere'de Temmuz Ağustos ayları ortalamalarına göre deniz seviyesinin yükseldiği ve iklim değişikliğinin var olduğu çıkarımının yapıldığı argümanı güçlü bir argüman olarak yorumlayan Ö26: "deniz seviyesinin yükselmesi çok önemlidir. İklim değişikliğini anlamak için 1 ay bile ciddi bir süredir." şeklinde açıklamıştır Ö181, ise aynı argümanı güçlü bir argüman olarak değerlendirip : "1 ayda deniz seviyesinin yükselmesi iklim değişikliğinin çok hızlı ilerlediğini gösterir acilen önlem alınması lazım" şeklinde açıklamıştır. Kısa süreli bir araştırma ile buzulların eridiğini ve bundan yola çıkarak küresel ısınmanın var olduğunu söyleyen bir araştırmacının ulaştığı sonucu güçlü bulan Ö149: "Her tarafta iklim değişikliği var buzullar eriyor fazla araştırmasına gerek yok." şeklinde açıklama yapmıştır. Başka bir örnekte ise yeterince uzun süreli bir araştırma sonucu iklim değişikliğinin olmadığı yargısına ulaşan senaryoyu zayıf olarak değerlendiren Ö27: "Sibirya soğuk bir yer orada o kadar süre kalıp araştırma yapamaz bu yüzden zayıf diyorum" şeklinde açıklama yapmıştır
İlgisiz Açıklamalar	Son yüz yılın verilerine göre Antartika'da buzul kütlesinde değişim olmadığı için iklim değişikliği olmadığı sonucuna ulaşan argümanı zayıf argüman olarak değerlendiren Ö55: "Antartika'ya gidilmesi imkansız 100 yıl öncesinin verilerine ulaşması da imkansız zaten iklim değişikliğinin var olduğunu herkes biliyor bu araştırmanın yanlış olduğu açık." demiştir. Aynı argümanı zayıf olarak değerlendiren Ö56 ise : "Antartika'ya petrol şirketleri zararlı kirletici maddelerini dökmektedir. Bu nedenle buzulların eridiğini biliyoruz bu argüman zayıf bir argüman." demiştir. Amerika'da 20. ve 21. yüzyıl deniz seviyelerinin karşılaştırılıp değişim gözlenmediği için iklim değişikliği olmadığı sonucunu çıkaran argümanı zayıf olarak değerlendiren Ö82: "Katılmıyorum çünkü Amerika yerine Karadeniz' in iklim şartlarını inceleyebilirdi. Çok uzaklara giderse yanlış sonuçlar elde etmesi normal." Şeklinde açıklama yapmıştır. Ö29, güçlü ve inandırıcı bir argüman senaryosunu güçlü bulmuş ve "Arabalardan çıkan egzoz dumanlarının her geçen gün arttığını ve bu durumun küresel ısınmaya neden olduğunu biliyoruz." açıklamasını yapmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde yedinci sınıf öğrencilerinin iklim değişikliğine ilişkin bilgi ve informal muhakeme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek ve informal argümanları değerlendirirken dikkate aldıkları faktörleri ortaya koymak amacıyla bulgulardan elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Sonuçlar araştırma problemleri ışığında düzenlenen bulgulara göre sıralanmış ve tartışılmıştır. Ardından gelecekte yapılacak araştırmalar için çeşitli öneriler sunulmuştur.

5.1 Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1 Öğrencilerin hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme düzeylerine ilişkin sonuçlar

Öğrencilerin hava durumu ve iklim olayları arasındaki farkı ayırt etme bilgi düzeylerinin yüksek seviyede olduğunu tespit edilmiştir. Bu durum, öğrencilerin hava durumunun kısa bir zaman diliminde, iklimin ise uzun bir zaman diliminde gerçekleştiğini bildiklerini göstermektedir. Bunun nedeni öğrencilerin beşinci sınıftan itibaren hava ve iklim kavramlarını Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler derslerinde görmeleri olabilir. Alan yazında bu sonucu destekleyen ve desteklemeyen çeşitli araştırmalar mevcuttur. Lombardi ve Sinatra (2012) yaptıkları araştırmada, lisans öğrencilerinin hava durumu ve iklim kavramlarını süre faktörüne bağlayarak ayırt edebildikleri sonucuna ulaşmıştır. McCrudden ve Barnes (2016) inanç yanlılığına ilişkin yaptıkları araştırmada, lise öğrencilerini objektif olanlar ve olmayanlar şeklinde iki grupta incelemiş ve iki grubun hava durumu ve iklim kavramlarını ayırt etme testinde ortalamanın üzerinde puanlar aldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Araştırma bulgusunu destekler nitelikte bir diğer çalışma ise, Doğan ve Başbüyük (2005) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, lise ve ortaokul öğrencilerinin iklim ve hava olaylarına ilişkin bilgi düzeylerini incelemişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda, öğrencilerin bu konuda çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları ortaya çıkmasına rağmen, hava durumu ve iklim kavramlarını karıştırma oranı oldukça düşük bulunmuştur. Bu oran yedinci sınıf öğrencileri için yalnızca %4 olarak tespit edilmiştir. Caranto ve Pitpitunge (2015), lise öğrencileri ile yaptıkları araştırmada öğrencilerin iklim değişikliğine yönelik bilgi düzeylerini ve iklim değişikliğinin yönlerini incelemiştir. Öğrencilerin bilgi düzeylerinin ise orta

seviyede olduğu belirlenmiştir. İklim değişikliğinin biyolojik, fiziksel, sosyal yönlerinin ortaya çıktığı çalışmada, iklim değişikliğinin disiplinlerarası öğrenme fırsatları sunduğu belirtilmiştir. Pitpitunge'nin (2013) araştırmasında lise öğrencilerinin iklim değişikliği algılarını ölçmek amaçlanmış olup çalışmada öğrencilerin iklim konusundaki temel kavramlar ve nedenleri hakkında doğru algılara sahip oldukları ancak iklim değişikliğinin etkileri, azaltılması gibi farklı yönlerine ilişkin algı eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Akbaş ve diğerlerinin (2012) yaptıkları çalışmada ise dokuzuncu sınıf öğrencilerinin iklim ve hava durumuna ilişkin kavram yanılgıları ve kavramsal değişim yönteminin etkisi araştırılmış olup araştırma sonucunda öğrencilerin bu konularda kavram yanılgılarına sahip olduğu ve bilgi düzeylerinin düşük olduğu ancak önerilen kavramsal değişim yönteminin olumlu etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Özdem vd. (2014) yedinci sınıf öğrencilerinin iklim değişikliği konusundaki anlayışlarını araştırmış ve öğrencilerin iklim değişikliğini modern hayatın bir sonucu olarak gördükleri, konuyu önemli görmelerine rağmen yapacakları bir şey olmadığını düşündükleri, birincil bilgi kaynaklarının medya ve eğitim olduğu ve bu kaynakların doğru kullanımının farkındalık yaratmada önemli olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Ayrıca Dal vd. (2015), 603 öğretmen adayının katılımıyla yaptıkları çalışmada Halady and Rao (2010) tarafından geliştirilen iklim değişikliği farkındalık anketinden faydalanan Türkçe'ye uyarlamışlardır. Ayrıca çalışmada iklim değişikliği farkındalığı ile konuyla ilgili harekete geçme istekliliği arasındaki ilişki incelenmiş ve pozitif korelasyon yani iklim değişikliği konusundaki farkındalığın artmasının bu konuda harekete geçme istekliliğini de artıracığı bulunmuştur.

5.1.2 Öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili argüman değerlendirmelerine ilişkin informal muhakeme düzeyi sonuçları

Öğrencilerin iklim değişikliğine ilişkin verilen argümanlar ile ilgili informal muhakemeleri orta düzey olarak belirlenmiştir. Bu bulgu hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etmede yüksek derecede bilgi sahibi olan öğrencilerin, bu bilgi düzeylerini verilen argümanları değerlendirmelerindeki informal muhakeme becerilerine aynı derecede yansıtamadığını göstermektedir. Çünkü yalnızca süre faktörünün farklı olarak verildiği argüman senaryoları değerlendirilirken hava durumu ve iklim farkını bilen öğrencilerin bu farktan yola çıkarak süre faktörünün en

fazla bir kaç ay olduğu argüman senaryolarını hava durumu olarak görmeli ve iklim değişikliği konusunda bir yargıya ulaşmak için bu sürenin yeterli olmadığını bilerek bir değerlendirme yapmalıdır. Öte yandan yüz yıl gibi uzun süreçlerin kullanıldığı argümanların iklim değişikliği konusunda bir yargıya varmak için yeterli süreyi kapsadığını bilip yüksek düzeyde informal muhakeme becerileri göstermeleri beklenmektedir. Ancak beklenenden farklı olarak öğrencilerin bilgi düzeylerinin yüksek olduğu bir konuda dahi informal muhakemelerinin yüksek düzeyde olmadığı açıktır. Bunun nedeni derslerde argümantasyon sürecine ve informal muhakemeye yeterince yer verilmemesi, öğrencilerin genellikle çoktan seçmeli ve doğru yanlış türü sorularla karşılaşması olabilir.

Alan yazında Zorlu (2017), yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının küresel ısınmaya ilişkin informal muhakeme seviyelerini düşük ve yüksek olarak iki grupta incelemiş ve öğretmen adaylarının % 74,4'ünün düşük seviyede informal muhakeme becerisine sahip olduklarını tespit etmiştir. Osborne vd. (2004) ise öğrencilerin informal muhakeme becerilerine ilişkin yaptıkları deneysel çalışmada, argümantasyon becerilerinin geliştirilmesinin öğrencilerin informal muhakeme becerilerini geliştireceğini belirtmiştir. Benzer şekilde Zohar ve Nemet de (2002), araştırmaları sonucunda argümantasyon eğitiminin informal muhakeme becerilerini geliştireceği çıkarımında bulunmuşlardır.

5.1.3 Öğrencilerin hava ve iklim olaylarına yönelik bilgi düzeyi ile informal muhakeme becerileri arasındaki ilişkiye dair sonuçlar

Hava durumu ve iklim olaylarını ayırt etme puanları yüksek seviyede olan öğrencilerin argüman değerlendirme testinde informal muhakeme becerileri ölçülmüş ve orta düzey olarak belirlenmiştir. Bu testlerin aralarındaki korelasyon istatistiksel olarak hesaplandığında ise korelasyon katsayısı(r) ,218 çıkarken anlamlılık(p) ,003 bulunmuştur. Buna göre öğrencilerin hava ve iklim olaylarını ayırt etmeye yönelik bilgi düzeyleri ile informal muhakeme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Ancak bu ilişkinin düşük düzeyde olduğu hesaplanmıştır. Yani öğrenciler hava durumu ve iklim kavramlarını ayırt ediyor olmalarına rağmen, bu bilgilerini argüman değerlendirme sürecine aynı düzeyde aktaramamışlardır. Bu ilişkinin düşük düzeyde olması öğrencilerin iklim değişikliği yargısına ulaşmak için gerekli olan bilgiyi bilmelerine rağmen doğru bir informal muhakeme süreci için

bunun yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. Bu da göstermektedir ki öğrencilerin bilgi düzeylerini yükseltmek onların informal muhakeme becerilerini yükseltmek için tek başına etkili bir faktör değildir. Burada öğrenciler hava durumu ve iklim kavramlarını yüksek düzeyde ayırabilmektedir. Buna karşın sadece süre faktörünün farklı olduğu, bazıları hava durumu bazıları ise iklim olayı olarak tanımlanabilecek argüman senaryoları değerlendirilirken, çok az öğrenci iklim ve hava olayları arasındaki farkı informal muhakeme becerilerine yansıtacak doğru akıl yürütmeler gerçekleştirmişlerdir.

5.1.4 Argümanların değerlendirilmesinde kullanılan kriterlere dair sonuçlar

Argüman değerlendirme testinden önce öğrencilere iklim değişikliğine dair inançları sorulmuş ve tüm öğrencilerin iklim değişikliğinin varlığına inandıkları belirlenmiştir. Ardından uygulanan argüman değerlendirme testinde, iklim değişikliğinin var olduğu ve olmadığı şeklinde senaryolar yer almaktadır. Ayrıca süre bakımından güçlü-zayıf olarak oluşturulan argümanları değerlendiren öğrencilerin oluşturdukları betimsel istatistikler Çizelge 4.4’de sunulmuştur. Çizelge 4.4 incelendiğinde iklim değişikliğinin göstergesi olarak kabul edilen sıcaklık, buzul büyüklüğü ve deniz seviyesi faktörlerinin her üçü için güçlü-inandırıcı argümanları güçlü bulunma oranları en yüksektir (üç faktör için %75’in üzerinde). Yani öğrenciler iklim değişikliğinin var olduğu sonucunu, yüzyıl gibi uzun bir süreye dayandıran argüman senaryolarını çoğunlukla güçlü olarak değerlendirmişlerdir. İkinci sırada ise zayıf-inandırıcı argüman senaryoları gelmektedir (üç faktör için de %60’ın üzerinde). Yani öğrenciler iklim değişikliğinin var olduğu sonucunu kısa sürelerle dayandıran zayıf argüman senaryolarını da çoğunlukla güçlü bulmuşlardır. Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testinde yüksek düzeyde başarı gösteren yani iklim değişikliğinden bahsedebilmek için yüz yıl gibi uzun süreçlerin ele alınması gerektiğini bilen öğrencilerin çoğunluğunun, en fazla birkaç yıl gibi kısa sürelerin ele alındığı bu zayıf argüman senaryolarını güçlü bulması şaşırtıcıdır. İklim değişikliğinin varlığına dair inançlarının olduğu bilinen öğrencilerin, iklim değişikliğinin var olduğu sonucuna varılan bir argüman senaryosunu değerlendirirken inançlarının bilgilerinin önüne geçtiği görülmektedir. Ancak doğru bir akıl yürütme sürecinde inanç yanlılığının olmaması gerekmektedir.

Güçlü-inandırıcı ve zayıf-inandırıcı argümanların ardından güçlü-inandırıcı olmayan argümanların (üç faktör için de %55'in altında) güçlü bulunması da aynı şekilde inanç yanlılığının varlığını göstermektedir. Çünkü öğrenciler, iklim değişikliğini yüz yıl gibi uzun süreçlere dayandıran argümanların güçlü olduğunu anlayacak bilgi düzeyine yüksek oranda sahip olmasına rağmen, bu öğrencilerin yaklaşık yarısı inançlarına ters düşen bu argüman senaryolarını zayıf bulmuşlardır. Son olarak zayıf-inandırıcı olmayan argümanlar öğrenciler tarafından çoğunlukla zayıf bulunmuştur (üç faktör içinde %65'in üzerinde). Bu nedeni olarak, bu argümanların öğrencilerin hem bilgileri hem de ön inançları örtüşmesi olarak gösterilebilir.

Kısacası iklim değişikliğinin varlığına inanan öğrenciler, kanıtlar zayıf olsa bile argümanı güçlü olarak değerlendirmişlerdir. Aynı şekilde iklim değişikliğinin varlığına inanmayan öğrenciler kanıtlar güçlü olsa bile argümanları zayıf olarak değerlendirmişlerdir. Bu durum öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili informal muhakemelerinde ön inançların etkili olabileceğini düşündürmektedir. Alan yazında Coşkun (2010) yaptığı araştırmada lise öğrencilerinin iklim kavramına ilişkin metaforik algılarını araştırmış ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun iklim kavramını değişimin ifadesi olarak algıladıkları ortaya çıkmıştır. Bu da öğrencilerin iklim değişikliği inancına sahip olduklarını göstermektedir. Taylor vd. (2014) yaptıkları araştırmalarında hava olaylarına ilişkin algılanan değişimler ile iklim değişikliği inancı arasındaki ilişki incelenmiş ve bireylerin yaşamları boyunca sıcak hava dalgalarında artış algıladıkları fakat kışlar konusundaki değişimleri fark edemedikleri ortaya çıkmıştır. Bireylerin sıcaklık artışı algısı ile iklim değişikliği inancı arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Araştırmada bireylerin iklim değişikliği inancının varlığı dikkat çekmektedir.

Argüman değerlendirme testinde öğrencilere, verilen argüman senaryolarını neden güçlü ya da zayıf buldukları sorulmuştur. Nitel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz tekniği ile incelenen veriler belirlenen üç tema altında toplanmıştır. Normatif değerlendirme kriterlerinin (sürenin) doğru ve objektif olarak değerlendirilmesi, normatif değerlendirme kriterlerinin yanlış olarak kullanılması ve ilgisiz açıklamalar yapılması şeklinde belirlenen üç temaya göre yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 4.5' de sunulmuştur. Tabloda da görüldüğü gibi öğrenciler hem sıcaklık hem

buzul büyüklüğü hem de deniz seviyesi faktörlerinde bütün argüman senaryolarına çoğunlukla ilgisiz açıklamalar getirmişlerdir.

Öğrenciler ön inançları ile tutarlı ve tutarsız çeşitli argümanlarla karşılaştıkları zaman, argümanı neden güçlü ya da zayıf olarak kabul ettin sorusuna (üç faktörde her çeşit argümanda %59'dan fazla) çoğunlukla ilgisiz cevaplar vermişlerdir. Bu ilgisiz cevaplar incelendiğinde çoğunlukla inanç yanlılığı vurgusu gözlenmiştir. Bulgular bölümünde paylaşılan örnekler incelendiğinde anlaşıldığı gibi öğrenciler argümanlarda belirtilen süre miktarının iklim değişikliğinden bahsetmek için yeterli olduğunu belirtmek yerine, zaten iklim değişikliğinin var olduğuna ya da olmadığına inandıklarını belirtmişlerdir.

Öte yandan Çizelge 4.5' de görüldüğü gibi güçlü-inandırıcı argüman senaryolarında, yüksek oranda normatif değerlendirme kriterlerinin doğru ve objektif kullanımı görülmektedir. Yani öğrenciler iklim değişikliğinin varlığını savunan ve yüzyıl gibi uzun bir sürece dayanan argüman senaryolarını güçlü bulurken sürenin yeterli olduğunu ve bu sonuca ulaşılabilirliğini açıklayabilmişlerdir. Normatif değerlendirme kriterlerinin doğru kullanıldığı (üç faktör için de %21'in üzerinde) diğer bir argüman türü ise zayıf-inandırıcı olmayan argümanlardır. Bu da göstermektedir ki, iklim değişikliği yoktur sonucunun öğrencilerin ön inançları ile tutarsız olması, öğrencilerin bu argümanları daha objektif değerlendirmelerine sebep olmuş olabilir. Zayıf-inandırıcı ve güçlü-inandırıcı olmayan argüman senaryolarında normatif değerlendirme kriterlerinin doğru olarak kullanılması oranları oldukça düşüktür. (Çizelge 4.5) Öğrenciler bu argüman senaryolarında çoğunlukla ilgisiz açıklamalar yapmışlardır. Genel olarak normatif değerlendirme kriterlerinin doğru ve objektif olarak kullanılma oranlarının düşük olmasına karşın normatif kriterlerinin yanlış kullanılma oranları da oldukça düşüktür (Çizelge 4.5) Öğrencilerin iklim ve hava durumu arasındaki farkı bilmelerine rağmen bunu muhakeme sürecinde aktarmakta zorlanmadıkları görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin kararları üzerinde iklim değişikliği vardır ya da yoktur şeklinde ön inançlarının etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Bu araştırmada olduğu gibi sosyobilimsel konularda bireylerin inanç yanlılığına sahip olduğunu gösteren çeşitli araştırmalar da bulunmaktadır (Plous,1991; Čavojová, 2015; Klaczynski 2000; Klaczynski ve Aneja, 2002; Maier ve Richter,

2013; Wiley, 2005; Thompson ve Evans, 2012; Toplak ve Stanovich, 2003). Örneğin McCrudden ve Barnes (2016) tarafından lise öğrencilerinin inanç yanlılığı gösterip göstermediklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, iklim değişikliği üzerinde insan etkisi olup olmadığına yönelik verilen argüman senaryolarını, öğrencilerin değerlendirmesi istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin verilen argüman senaryolarından inanç tutarlı olanları daha olumlu değerlendirme eğilimi gösterdikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde Maier ve Richter'da (2013) iklim değişikliği üzerine çalışmıştır. Üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmada öğrencilerin konuya ilişkin inançları doğrultusunda akıl yürütmeler gerçekleştirdikleri ortaya koyulmuştur. Öğrenciler iklim değişikliğinin insan etkisi nedeniyle oluştuğunu düşünmektedirler. Yapılan çalışmalar yalnızca iklim değişikliğine yönelik değildir. Örneğin Plous (1991), nükleer kazalar üzerine yaptığı çalışmada katılımcılara birçok nükleer kaza örneği sunmuştur. Nükleer santral taraftarları nükleer kazaların olma olasılığını tahmin edilenden daha az bulurken, nükleer santral karşıtları ise nükleer kazaların olma olasılığını tahmin edilenden fazla bulmuştur.

Bireyler günlük hayatta çok miktarda bilgi ile karşılaşır. Kişilerin var olan bilgileri ve inançları yeni bilgileri nasıl yorumlayacaklarını etkiler. Kişilerde var olan inanç yanlılığı, bireylerin yanlış değerlendirmeler yapmalarını sağlayabilir. Bu da etkili bir eğitimin önünde önemli bir engeldir (Dawson vd., 2002; Klaczynski, 2000; Kunda, 1990; Nickerson, 1998; Stanovich, West ve Toplak, 2013; Thompson ve Evans, 2012). Ancak bir inanca sahip olmak kesinlikle ön yargılı akıl yürütmeler gerçekleştirileceği anlamına gelmez. Bu durum kişinin üstbilis farklılıkları ile alakalıdır. Bireyler bazı durumlarda sezgisel bir üstbilis süreci geçirerek çaba harcamadan inançları doğrultusunda değerlendirmeler yapabilir. Bazı durumlarda ise bu durumun tam aksine daha analitik bir üstbilis süreci geçirerek ve gayret göstererek bilgileri doğrultusunda daha doğru akıl yürütmeler gerçekleştirebilir. Bu nedenle birey öncelikle konuya ilişkin kişisel inançlarının farkında olmalı daha sonra ise mantığını devreye sokarak ön yargılarını kontrol altına almalıdır (Moshman, 2015). Bu sayede doğru bir informal muhakeme süreci geçiren birey doğru değerlendirmeler yapabilir ve doğru kararlar alabilir. Bu da günümüz öğrencilerinden beklenen üst düzey düşünme becerilerinin kazanılmasında oldukça önemlidir.

5.2 Öneriler

Dünya da yaşanan ekonomik ve teknolojik yarışta önde gelen bir konuma sahip olma yolunda en önemli araç eğitimidir. Günümüz fen eğitiminin amaçları da buna göre şekillenmiş ve üst düzey düşünme becerileri önem kazanmıştır. İkilemli ve çok boyutlu yapısı (Sadler, 2004) sayesinde öğrencilerin analitik düşünme, mantıksal düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel tartışma, çıkarımda bulunma, etik ve ahlaki muhakeme becerilerinin gelişmesini sağlayan sosyobilimsel konular (Evren ve Kaptan, 2014) beraberinde argümantasyon sürecini de gündeme getirmiştir. Çünkü sosyobilimsel konuların tartışılmasında argümantasyon ve informal muhakeme süreçleri kullanılır. İnformal muhakeme farklı bakış açılarına göre farklı çözümleri olan tartışmalı konuların avantajlarının ve dezavantajlarının müzakeresi ve çözüm sürecidir (Acar vd., 2010; Sadler ve Zeidler, 2005; Zohar ve Nemet, 2002;). Sosyobilimsel konular kullanılarak yapılan etkili bir informal muhakeme süreci öğrencilerin yukarıda bahsi geçen becerileri kazanmasını sağlayacaktır. Bu durumun bilinmesine karşın öğretmenlerin düzenli olarak fen derslerine bu konuları dahil etme oranları oldukça azdır (Karahan, 2015). Bu nedenle sosyobilimsel konuların uygulamada nasıl kullanılacağı ne gibi olumsuzluklarla karşılaşılabilceği gibi çalışmalar artırılmalıdır. Bu çalışma da informal muhakeme sürecinin daha doğru işlemesine katkı sağlayan örnek bir çalışmadır. Çünkü öğrenciler informal muhakemelerinde inanç yanlılığı gösterdiklerinde hedeflenen analitik düşünme, mantıksal düşünme, eleştirel düşünme ve bilimsel tartışma gibi becerilerin kazanılması mümkün değildir. Öğrenciler bu durumun farkında olmalı ve bu durumu göz önünde bulundurarak, bilinçli ve analitik bir değerlendirme ile etkili bir informal muhakeme süreci geçirmelidir. Bunun gibi araştırmaların artması bu farkındalığı artırmak için alana önemli katkı sağlayacaktır.

Öğrencilerde farkındalık yaratacak kişiler öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bunun gibi araştırmaları incelemesi yerinde olacaktır. Ayrıca öğretmenler bu araştırmada kullanılan argüman senaryolarını bir ders etkinliğine dönüştürerek, etkili bir öğretim materyali olarak kullanabilirler.

Öte yandan yapılan bazı araştırmalar göstermiştir ki, perspektif almak yani bir başkasının bakış açısıyla düşünmek inanç yanlılığını azaltmaktadır (Beatty ve Thompson, 2012; McCrudden vd., 2017). Bu nedenle inanç yanlılığını azaltmak için,

öğrencilere çeşitli bakış açıları sunulabilir. Ayrıca bakış açısı almanın inanç yanlılığı üzerindeki etkisiyle ilgili çalışmalar yapılabilir.

Derslerde çoğunlukla tek bir doğru cevabı olan sorularla karşılaşan öğrenciler, informal muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmaların azlığı (Driver vd., 2000) nedeniyle bu konuda yeterince donanımlı değildir. Derslerde bu ikilemli konulara ve argümantasyon sürecine yer vermek öğrencilerin informal muhakeme becerisini geliştirmelerine katkı sağlayacaktır. Bu nedenle öğretim programında sosyobilimsel konulara ve informal muhakeme becerilerinin geliştirilmesine daha fazla yer verilebilir. Bunun yanısıra öğretmenlere bu konularda hizmet içi eğitimler verilebilir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları, öğretmen adayları yetiştiren eğitim fakültelerinin müfredatlarının hazırlanmasında da dikkate alınabilir.

Sosyobilimsel konular ve argümantasyon her ne kadar fen dersinin içerisinde değerlendirilse de argümantasyon ve özellikle informal muhakeme süreci bütün derslerde kullanılabilir. Bu nedenle geleceğin karar vericileri olacak öğrencilerin informal muhakeme becerilerinin en doğru şekilde gelişmesi için bütün derslerle entegrasyonu sağlanabilir.

Bu araştırma ilköğretim yedinci sınıfta öğrenim gören 182 erkek öğrenci ile yapılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalar daha geniş bir örnekleme, farklı yaş ve cinsiyet grupları ile çalışabilir.

Bilişsel yeteneği yüksek olan öğrencilerin daha objektif akıl yürütmeler gerçekleştirmesi beklenmektedir. Bu nedenle inanç yanlılığı ile bilişsel yetenek ilişkisi incelenebilir.

Bu çalışmada öğrencilerin hangi argümana ne kadar süre ayırdığı bilinmemektedir. Araştırmacılar çevrimiçi ortamda gerçekleştirecekleri çalışma ile öğrencilerin farklı argüman kategorilerine daha fazla veya daha az süre harcayıp harcamadıklarını tespit edebilirler.

Deneyssel bir çalışma yapılarak eğitimin, informal muhakeme sürecindeki inanç yanlılığını azaltıp azaltmayacağı araştırılabilir.

Ayrıca bu araştırma iklim değışikliği sosyobilimsel konusu ile sınırlıdır. Gelecekte araştırmacılar farklı sosyobilimsel konular kullanarak benzer araştırmalar gerçekleştirebilir. Çeşitli sosyobilimsel konular inanç yanlılığı açısından karşılaştırılabilir.



KAYNAKLAR

- Acar, O., Turkmen, L., ve Roychoudhury, A., 2010. Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32, 9, 1191–1206.
- Akbaş, M., 2017. İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Akbaş, Y., Koca, H. ve Cin, M., 2012. Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin iklim ve hava kavramıyla ilgili yanılgılarını gidermede kavramsal değişim yaklaşımının etkinliği, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 28, 23-42
- Akcan-Telli, N., 2018. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konularındaki kavramsal anlamalarının ve argümantasyon süreçlerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Akkaş, B., 2018. Sosyobilimsel konu temelli öğrenme bağlamında ortaokul öğrencilerinin argümantasyon gerekçelerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aksay, C.S., Ketenoglu, O. ve Kurt, L., 2005. Küresel ısınma ve iklim değişikliği, *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 25, 29-41.
- Aktaş, T., 2017. Argümana dayalı soğulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Albe, V., 2008. Students' positions and onsiderations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue, *Science & Education*, 17, 805-827.
- Alaçam-Akşit, A.C., 2011. Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konularla ve bu konuların öğretimiyle ilgili görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- American Association For The Advancement of Science (AAAS), 1990. Project 2061, *Science For All Americans*, Oxford University Press, Newyork.
- Amirshokoohi, A., 2010. Elementary pre-service teachers environmental literacy and views toward science, technology, and society issues, *Science Educator*, 19,1, 56–63.
- Arlı, M. ve Nazik, H., 2001. Bilimsel araştırmaya giriş, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Atabey, N., 2016. Sosyobilimsel konu temelli bir ünitenin geliştirilmesi: 7. sınıf öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri, Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Ayas, A., 1995. Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri Üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 149-155.
- Aytac, A., Türker, S., Bozkaya, T. ve Üçüncü, Z., 2018. Ortaokul ve imamhatip ortaokulu Fen bilimleri ders kitabı, Tutku Yayıncılık, Ankara.
- Babacan, M.A., 2017. Sosyobilimsel konulardaki etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Bacanak, A., 2002. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baştürk, S., 2014. Çoktan seçmeli testler, S. Baştürk (Editor), Eğitimde ölçme ve değerlendirme, ss. 119-154, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Bayrakçıken, S., 2008. Test geliştirme, ss.244-274, içinde: E. Karip (Editor), Ölçme ve değerlendirme, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Beatty, E., ve Thompson, V.A., 2012. Effects of perspective and belief on analytic reasoning in a scientific reasoning task, Thinking and Reasoning, 18, 4, 441-460.
- Bell, P., ve Linn, M.C., 2000. Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE, International Journal of Science Education, 22, 8, 797-817.
- Bilgiç, E., 2017. İklim değişikliği ile mücadele emisyon ticareti ve türkiye uygulaması, Mali Hizmetler Uzmanlık Tezi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., 2007. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., 2010. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, Pegem Akademi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. Çakmak, K.E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F., 2014. Bilimsel araştırma teknikleri, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Bybee R.W., 1997. Towards an understanding of scientific literacy, pp.37-68, in: Gräber W. ve Bolte C. (Editor). Scientific literacy, An international symposium Institut für die Pädagogikder Natur wissenschaften, Kiel, Germany.
- Cansız, N., 2014. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesi, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Caranto, B.F. and Pitpitunge, A.D., 2015. Students' knowledge on climate change: implications on interdisciplinary learning, E. Gnanamalar Sarojini Daniel

(Editor), *Biology Education and Research in a Changing Planet*, DOI 10.1007/978-981-287-524-2_3

Cavagnetto, A.R., 2010. Argument to foster scientific literacy, A review of argument interventionsin K-12 science contexts, *Review of Educational Research*, 80,3, 336-371.

Cavojova, V., 2015. Belief bias effect in reasoning of future teachers, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 2211 – 2218.

Cebesoy, Ü.B., 2014. An analysis of science teachers' genetics literacy and related decision making process, *Doktora Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Chen, C.H. and She, H.C., 2012. The impact of recurrent on-line synchronous scientific argumentation on students' argumentation and conceptual change, *Educational Technology ve Society*, 15, 1, 197–210.

Clark, J.K. and Wegener, D.T., 2013. Message position, information processing, and persuasion: The discrepancy motives model, pp. 189–232, in P. Devine and Plant A. (Editor), *Advances in experimental social psychology*, San Diego.

Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K., 2000. Action research, *Research Methods in Education*, 5, 226-244.

Coşkun, M., 2010. Lise öğrencilerinin “iklim” kavramıyla ilgili metaforları (zihinsel imgeleri). *Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 5, 3, 919- 940.

Creswell, J.W. 2014. Nitel, nicel araştırma deseni ve karma yöntem yaklaşımları, *Eğiten Kitap*, Ankara.

Çalık, M., 2006. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması, *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Çapkinoğlu, E., 2015. 7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi, *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, A.Y., 2010. Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çepel, N., 2008. Ekolojik sorunlar ve çözümleri, *TUBİTAK Popüler Bilim Kitapları*, Ankara.

Dal, B., Alper, U., Özdem-Yılmaz, Y., Öztürk, N. ve Sönmez, D., 2015. A model for pre-service teachers' climate change awareness and willingness to act for pro-climate change friendly behavior: adaptation of awareness to climate change questionnaire, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24,3, 184-200.

- Dawson, E., Gilovich, T., ve Regan, D.T., 2002. Motivated reasoning and performance on the Wason selection task, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28, 1379–1387.
- Dawson, V., ve Carson, K., 2017. Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills, *Research in Science ve Technological Education*, 35, 1, 1-16.
- Dawson, V.M. ve Venville, G., 2009. High school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy, *International Journal of Science Education*, 31, 11, 1421-1445.
- Demir, F.B., 2017. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı eğitim sürecine göre argüman düzeylerinin belirlenmesi, *Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu*.
- Demiral, Ü., 2014. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi, *Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon*.
- Demirel, O.E., 2014. Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel muhakeme becerilerine etkilerinin incelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay*.
- Demircioğlu, T., ve Uçar, S., 2010. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının akkuyu nükleer santrali konusunda ürettikleri yazılı argümanların incelenmesi, *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir*.
- Doğar, Ç. ve Başbüyük, A., 2005. İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin hava ve iklim olaylarını anlama düzeyleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13, 2 , 347-358.
- Doğru, S., 2016. Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışma istekliklerine olan etkisi, *Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay*.
- Domaç, G.G., 2011. Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel 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.
- Eastwood, J.L., Sadler, T.D., Zeidler, D.L., Lewis, A., Amiri, L., ve Applebaum, S., 2012. Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues, *International Journal of Science Education*, 1-27.
- Ebel, R.L., ve Frisbie, D.A., 1986. *Essentials of educational measurement*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.

- Erduran, S., Simon, S. ve Osborne, J., 2004. Tapping into argumentation: developments in the application of toulmin's argument pattern for studying science discourse, *Science Education*, 88, 915-933.
- Erduran, S., Ardaç, D. ve Güzel, B., 2006. Learning to teach argumentation: case studies of pre-service secondary science teacher, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2, 2, 1- 14.
- Erduran, S., 2007. Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms, pp.47-69, Erduran S. ve Jimenez-Aleixandre M.P. (Editor), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research*, Springer.
- Eroğlu, B., 2012. Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki informal muhakemeleri üzerinde bilimin doğasının etkisinin araştırılması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Evagorou, M. ve Osborne, J., 2013. Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue, *Journal of Research in Science Teaching*, 50, 2, 209–237.
- Evagorou, M., 2015. Elementary school students' emotions when exploring an authentic socio scientific issue through the use of models, *Science Education International*, 26, 2, 240–259.
- Evren, A. ve Kaptan, F., 2014. Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi, VI. International Congress of Educational Research (ICER), Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 5-8.
- Evren, A. ve Kaptan, F., 2015. Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretimi ve önemi, VI. International Congress of Educational Research (ICER), Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Full Text Book, 389-402.
- Fer, S. ve Cırık, İ., 2006. Öğretmenlerde ve öğrencilerde yapılandırmacı öğrenme ortamı ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması nedir? Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 1.
- Fleming, R., 1986. Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part I: Social cognition, *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 8, 677-687.
- Fraenkel, J., Wallen, N. ve Hyun, H., 2011. How to design and evaluate research in education, McGraw-Hill, New York.
- Friedrichsen, P.J., Sadler, T.D., Graham, K. ve Brown, P., 2016. Design of a socio-scientific issue curriculum unit: antibiotic resistance, natural selection, and modeling, *International Journal of Design for Learning*, 7, 1, 1-18.
- Gerek, Ö., 2006. Sınıf öğretmenlerinin yeni ilköğretim programı hakkındaki görüş değerlendirme ve yeterlilikleri üzerine bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Gözütok, F. Dilek., 2003. Türkiye'de program geliştirme çalışmaları, *Milli Eğitim Dergisi*, sayı 160.

- Goloğlu, S., 2009. Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktiviyelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: Dengeli beslenme, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülhan, F., 2012. Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Halady, I.R. ve Rao, P.H., 2010. Does awareness to climate change lead to behavioural change? International Journal of Climate Change Strategies and Management, 21, 622.
- Han Tosunoğlu, Ç., 2018. Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi, Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hofstein, A., ve Lunetta, V.N., 2004. The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century., Science Education, 88, 1, 28-54.
- İşbilir, E., 2010. Investigating pre-service science teachers' quality of written argumentations about socio-scientific issues in Relation to epistemic beliefs and argumentativeness, Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Jan, M., 2009. Designing an augmented reality game-based curriculum for argumentation, (Doktora Tezi). URL Adres: [https:// search.proquest.com /docview/305034117?pq-origsite](https://search.proquest.com/docview/305034117?pq-origsite). Erişim tarihi: 12.11.2018.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguez, A.B., ve Duschl, R.A., 2000. Doing the lesson or doing science: Argument in high school genetics, Science Education, 84, 757-792.
- Jimenez-Aleixandre, M.P. ve Erduran, S., 2007. Argumentation in science education: an overview. S. Erduran ve M.P. Jimenez-Aleixandre (Editor), Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research, Springer, 3-27.
- Johnson, R.H., 1996. The rise of informal logic, Newport news, VA.
- Kan, A., 2017. Ölçme aracı geliştirme, ss. 241-277, Tekindal S. (Editor), Eğitimde ölçme ve değerlendirme, Pegem Akademi, Ankara.
- Kaptan, F., 1999. Fen Bilgisi Öğretimi, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul.
- Karaca, H. S., 2018. Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencileri üzerine etkileri, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Karakaş, H., 2018. Çevre-enerji konularına yönelik gerçekleştirilen argümantasyon temelli öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşüncelerine, akademik başarılarına ve argüman oluşturma becerilerine etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Karakaya, E., 2015. Bilimsel bilginin doğasını anlama ve informal akıl yürütme, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kardaş, N., 2013. Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karışan, D., 2011. Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z., 2008. Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 93, 89- 100.
- Kehoe, J., 1995. Basic item analysis for multiple-choice tests, Practical Assessment, Research and Evaluation, URL Adres: <https://pareonline.net/getvn.asp?v=4&n=10> Erişim tarihi: 26.02.209
- Keleş, R., Hamamcı, C. ve Çoban, A., 2015. Çevre Politikası (Güncellenmiş 8. Baskı), İmge Kitabevi, Ankara.
- Khishfe, R. ve Lederman, N.G., 2006. Teaching nature of science with in a controversial topic: integrated versus non-integrated, Journal of Research in Science Teaching, 43, 395-318.
- Kılıç, C., 2009. Küresel iklim değişikliği çerçevesinde sürdürülebilir kalkınma çabaları ve Türkiye, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 10, 2, 19-20.
- Klaczynski, P.A., 2000. Motivated scientific reasoning biases, epistemological beliefs, and theory polarization: a two-process approach to adolescent cognition. Child Development, 71, 1347–1366.
- Klaczynski, P.A. ve Aneja, A. 2002. The development of quantitative reasoning and gender biases, Developmental Psychology, 38, 208-221.
- Kortland, K., 1996. An STS case study about students decision making on the waste issue, Science Education, 80, 673–689.
- Kolsto, S.D., 2001. Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues, Science Education, 85, 291-310.
- Kolsto, S.D., 2006. Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue, International Journal of Science Education, 28, 14, 1689-1716.
- Köseoğlu, F., Budak, E. ve Tümay, H., 2008. Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 2, 221-237.
- Kuhn, D., 1991. The skills of argument, Cambridge University Press, Cambridge.

- Kuhn, D., 1993. Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking, *Science Education*, 77, 3, 313-337.
- Kunda, Z., 1990. The case for motivated reasoning, *Psychological Bulletin*, 108, 480-498.
- Kunsch, D.W., Schnarr, K., ve van Tyle, R., 2014. The use of argument mapping to enhance critical thinking skills in business education, *Journal Of Education For Business*, 89, 8, 403-410
- Kurt, D., 2009. 1968-2004 yılları arasında uygulanan fen öğretimi programlarında öğrencinin kazanması istenilen özellikler ve düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Kutluca, A.Y., 2012. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Lederman, L.M., 1998. *ARISE: American Renaissance in Science Education*.
- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S.W. ve Zeidler, D.L., 2012. Developing character and values for global citizens: Analysis of pre-service science teachers' moral reasoning on socioscientific issues, *International Journal of Science Education*, 34, 6, 925-953.
- Lincoln, Y.S. ve Guba, E.G., 1985. *Naturalistic inquiry*, Beverly Hills, CA, Sage.
- Liu, S.Y., Lin, C.S. ve Tsai, C.C., 2011. College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making, *Science Education*, 95, 3, 497-517.
- Lombardi, D. ve Sinatra, G.M., 2012. College students' perceptions about the plausibility of human-induced climate change, *Research in Science Education*, 42, 201-217.
- Lu, J. ve Zhang, Z., 2013. Assessing and supporting argumentation with online rubrics, *International Education Studies*, 6, 7, 66-77.
- Maier, J. ve Richter, T., 2013. Text-belief consistency effects in the comprehension of multiple texts with conflicting information. *Cognition and Instruction*, 31, 2, 151-175.
- McCrudden, M.T. ve Barnes, A., 2016. Differences in student reasoning about belief-relevant arguments: a mixed methods study, *Metacognition Learning*, 11, 275-300.
- McCrudden, M.T., Barnes A., McTigue, E.M., Welch, C. ve MacDonald E., 2017. The effect of perspective-taking on reasoning about strong and weak belief-relevant arguments, *Thinking and Reasoning*, 23, 2, 115-133.
- McNeill, K.L. ve Krajcik, J., 2009. Synergy between teacher practices and curricular scaffolds to support students in using domain specific and domain general

- knowledge in writing arguments to explain phenomena, *The Journal of the Learning Sciences*, 18, 3, 416-460.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu 6-7- 8. Sınıflar, Taslak Basım, MEB Yayınları, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2013. Fen bilgisi dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar), MEB, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017. Fen bilgisi dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar), MEB, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2018. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar), MEB, Ankara.
- Means, M.L. ve Voss, J.F., 1996. Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels, *Cognition and Instruction*. 14, 139–178.
- Meral, E., 2018. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Miles, M.B. ve Huberman, A.M., 1994. *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*, (Second Edition), SAGE Publications. California, USA
- Moshman, D., 2015. *Epistemic cognition and development: The psychology of justification and truth*, Taylor and Francis, NewYork.
- National Research Council, 1996. *National science education standards*, National Academy Press, Washington.
- Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J., 1999. The place of argumentation in the pedagogy of school science, *International Journal of Science Education*, 21, 5, 553-576.
- Newby, P., 2014. *Research methods for education*. Routledge. D. Siebert ve W. McIntosh (Editor.), *College pathways to the science education standards* (ss. 18-22), National Science Teachers Press, Arlington, VA.
- Nickerson, R.S., 1998. Confirmation bias: a ubiquitous phenomenon in many guises, *Review of General Psychology*, 2, 2, 175–220.
- Osborne, J., 2010. An argument for arguments in science classes, *Phi Delta Kappan*, 91, 4, 62.
- Osborne, J., Erduran, S., ve Simon, S., 2004. Enhancing the quality of argumentation in school science, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 10, 994–1020.
- Özcan, R., Aktamış, H., ve Hiğde, E., 2018. Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 93-106.

- Özdem, Y., Dal, B., Öztürk, N., Sönmez, D. ve Alper, U., 2014. What is that thing called climate change? An investigation into the understanding of climate change by seventh-grade students, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23, 4, 294-313.
- Özel, U., 2018. Meslek lisesi öğrencilerinin bilimsel ve sosyobilimsel konularla argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, T.M., 2009. Sera gazı - küresel ısınma ve Kyoto protokolü. 42-46. TMH-453-2009/1 Türkiye Mühendislik Haberleri.
- Öztürk, N., 2011. Investigating pre-service science teachers' informal reasoning, epistemological beliefs and metacognitive awareness regarding socioscientific issues: a case for nuclear power plant construction, *Doktora Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Öztürk, A., 2013. Sosyo-bilimsel konularla argüman becerisi ve insan haklarına karşı tutum geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması, *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Öztürk, N. ve Yılmaz-Tüzün, Ö., 2016. Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues, *Research in Science Education*, 1-30.
- Pallant, J., 2007. SPSS survival manual: a step-by-step guide to data analyses using SPSS for Windows(3rd ed.). Philadelphia, PA, Open University Press.
- Patronis, T., Potari, D. ve Spiliotopoulou, V., 1999. Students' argumentation in decision making on a socio-scientific issue: implications for teaching, *International Journal of Science Education*, 21, 7, 745-754.
- Patton, M.Q., 1987. How to use qualitative methods in evaluation, Newsbury park, New Dehli Sage Publications, London.
- Pesen, M., 2018. Sekizinci sınıf öğrencilerin ispat ve argümantasyon becerilerinin incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Boğaziçi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pimentel, D.S. ve McNeill, K.L., 2013. Conducting talk in science classrooms: Investigating instructional moves and teachers' beliefs, *Science Education*, 97, 3, 367-394.
- Pitpitunge, A.D., 2013. Students' perceptions about climate change, *Asian Journal of Biology Education Vol. 7*
- Plous, S., 1991. Biases in the assimilation of technological breakdowns: do accidents make us safer? *Journal of Applied Social Psychology*, 21, 13, 1058-1082.
- Pouliot, C., 2009. Using the deficit model, public debate model and co-production of knowledge models to interpret points of view of students concerning citizens' participation in socio-scientific issues, *International Journal of Environmental and Science Education*, 4, 1, 49-73.

- Presley, M.L., Sickel, A.J., Muslu, N., Marle-Johnson, D., Witzig, S.B., İzci, K. ve Sadler, T.D., 2013. A framework for socio-scientific issues based education, *Science Educator*, 22,1, 26-32.
- Ratcliffe, M., 1996. Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum, *International Journal of Science Education*, 19, 2, 167–182.
- Queensland School Curriculum Council, 2001. Studies of society and environment, URL Adres: <http://www.cmec.ca/science/framework/index.htm>, Erişim tarihi: 12.11.2018.
- Roberts, D.A., 2007. Scientific literacy/science literacy, pp.729–780, in Abell S.K. ve Lederman N.G. (Editor), *Handbook of research on science education*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- Robinson, M., 2008. *America debates global warming crisis or myth?* Published by The Rosen Publishing Group, Newyork, Inc.
- Rose, S.L., ve Barton, A.C., 2012. Should great lakes city build a new power plant? How youth navigate socioscientific issues, *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 5, 541-567
- Sadler, T.D., 2003. Informal reasoning regarding SSI: The influence of morality and content knowledge, *Doktora Tezi*, Florida, USA.
- Sadler, T.D. ve Zeidler, D.L., 2005. Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making, *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 1, 112-138.
- Sadler, T.D., 2004. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 5, 513-536.
- Sadler, T.D., Barab, S.A. ve Scott, B., 2007. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry, *Research in Science Education*, 37, 4, 371-391.
- Sadler, T.D., 2011. Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI, pp. 355-369 in Troy Sadler D. (Editor), *Socio-scientific issues in the Classroom*, Springer Netherlands.
- Sadler, T.D., Romine, W.L., ve Topçu, M.S., 2016. Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: a multi-level assessment study, *International Journal of Science Education*, 38, 10, 1622-1635.
- Shamos, M., 1995. *The myth of scientific literacy*, Rutgers University Press, New Brunswick, NJ.
- Sağlam, İ.H., 2016. Öğretmen adaylarının nükleer enerji kullanımına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Sampson, V., ve Clark, D.B., 2008. Assessment of the ways students generate arguments in science education: current perspectives and recommendations for future directions, *Science Education*, 92, 447-472.

- Sevgi, Y., 2016. Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sıbıç, O., 2017. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ve sosyobilimsel konu temelli öğretime yönelik görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Simon, S., 2008. Using Toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science, *International Journal of Research and Method in Education*, 31, 3, 277-289.
- Simonneaux, L., 2007. Argumentation in socioscientific contexts, pp.179-199 Erduran S. and Jimenez-Aleixandre M.P. (Editor), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom based research*, Dordrecht, The Netherlands, Springer.
- Sinatra, G.M., ve Broughton, S.H., 2011. Bridging reading comprehension and conceptual change in science education: the promise of refutation text, *Reading Research Quarterly*, 46, 374-393.
- Slovic, P., 1996. Perception of risk from radiation, *Radiation Protection Dosimetry*, 68,3, 165-180.
- Soysal, Y., 2012. Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Sönmez, A., 2011. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgiler, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretime yönelik öz yeterlilikleri, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Stanovich, K.E., West, R.F., ve Toplak, M.E., 2013. Myside bias, rational thinking, and intelligence, *Current Directions in Psychological Science*, 22, 4, 259-264.
- Sürmeli, H. ve Şahin, F., 2012. Preservice science teachers' opinions and ethical perceptions in relation to cloning studies, *Çukurova University. Faculty of Education Journal*, 41, 2, 76.
- Şengül, 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.
- Tabachnick ve Fidell, 2013. *Using Multivariate Statistics* (6. baskı.) Pearson, Boston.
- Taylor, A., Bruin, W.B. ve Dessai, S., 2014. Climate change beliefs and perceptions of weather-related changes in the united kingdom, *Society for Risk Analysis*, 34,11,1995-2004.
- Tekin, H., 1993. Eğitimde ölçme ve değerlendirme, Yargı yayınları, Ankara.

- Thompson, V., ve Evans, J.S., 2012. Belief bias in informal reasoning, *Thinking and Reasoning*, 18, 3, 278–310.
- Topaloğlu, M.Y., 2016. Sosyobilimsel konulara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar verme becerilerine etkisi, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Topçu, M.S., 2008. Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topçu, M.S., 2010. Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students, *Evaluation and Research In Education*, 23, 1, 51-67.
- Topçu, M.S., Sadler, T.D. ve Yılmaz-Tüzün, O., 2010. Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The Influence of Issue Context, *International Journal of Science Education*, 32, 18, 2475-2495.
- Topçu, M.S. ve Karısan, D., 2011. The Effects of Argumentation and Traditional-Based Courses on Preservice Science Teachers' Knowledge about Climate Change Issue and Attitudes towards Environment. Bu çalışma 2011 NARST'da bildiri olarak sunulmuştur.
- Topçu, M.S., Muğaloğlu, Z.E. ve Güven, D., 2014. Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 6, 2327-2348
- Topcu, M.S., ve Atabey, N., 2017. Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 1, 68-84.
- Toplak, M.E. ve Stanovich, K.E., 2003. Associations between myside bias on an informal reasoning task and amount of post-secondary education, *Applied Cognitive Psychology*, 17, 851 – 860.
- Torun, F., 2015. Sosyal bilgiler dersinde argümantasyon temelli öğretim ve karar verme beceresi arasındaki ilişki düzeyi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toulmin, S., 1958. *The uses of argument*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Toulmin, S., 2003. *The uses of argument*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Tüccaroğlu, E.P., 2018. Canlılarda üreme büyüme gelişme ünitesinde kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğretimi yaklaşımının öğrencilerin muhakeme becerileri ve başarı düzeylerine etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Türkeş, M., Sümer, U.M. ve Çetiner, G., 2000. Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri, Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası), 7-24, Ankara.

- Türkeş, M., 2001. Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi, 1, 187-205, Ankara.
- Tümay, H., 2008. Argümantasyon odaklı kimya öğretimi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türkoguz, S., ve Cin, M., 2013. Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 155-173.
- Tweney, R.D., 1991. Informal reasoning in science, pp.3-16, in Voss, J.F., Perkins D.N. ve Segal J.W. (Editor), Informal reasoning and education, Hillsdale, NJ.
- Untereiner, B., 2013. Teaching and learning the elements of argumentation, MSc thesis, URL Adres: https://dspace.library.uvic.ca/bitstream/handle/1828/4654/Untereiner_Brian_MA_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y Erişim tarihi: 13.11.2018.
- Urhan, G., 2016. Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Uzmen, R., 2007. Küresel Isınma İklim Değişikliği İnsanlığı Bekleyen Büyük Felaket Mi? (1. Baskı) Bilge Kültür Sanat Yayınları, İstanbul.
- Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F., 2004. Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir Bakış, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 2, 183-202.
- Venville, G. ve Dawson, V.M., 2010. The impact of a classroom intervention on grade 10 students’ argumentation skills, Informal Reasoning, and Conceptual Understanding of Science, Journal of Research in science education, 47, 8, 952-977.
- Walton, D., 2006. Fundamentals of critical argumentation, Cambridge University Press, Cambridge, Newyork.
- Wiley, J., 2005. A fair and balanced look at the news: what affects memory for controversial arguments? Journal of Memory and Language, 53, 95–109.
- Wu, Y.T. ve Tsai, C., 2010. High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive Structures, International Journal of Science Education, 33, 3, 371-400.
- Wu, Y.T. ve Tsai, C.C., 2011. High school students’ informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures, International Journal of Science Education, 33, 3, 371-400.
- Yalçın, G., 2018. Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Yang, F.Y., ve Anderson, O.R., 2003. Senior highschool students' preference and reasoning modes about nuclear energy use, *International Journal of Science Education*, 25, 2, 221-244.
- Yolagiden, C., 2017. Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A. ve Simmons, M.L., 2002. Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas, *Science Education*, 86, 3, 343-367.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Simmons, M.L. ve Howes, E.V., 2005. Beyond STS: A research-based framework for socio scientific issues education, *Science Education*, 89, 357-377.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Applebaum, S. ve Callahan, B.E., 2009. Advancing reflective judgment through socio-scientific issues, *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 74-101.
- Zeidler, D.L., Applebaum, S.M., ve Sadler, T.D., 2011. Enacting a socioscientific issues classroom: Transformative transformations, pp.277-305, in Troy Sadler D. (Editor), *Socio scientific Issues in the Classroom*, Springer, Netherlands.
- Zhu, M., Lee, H.S., Wang, T., Liu, O.L., Belur, V., ve Pallant, A., 2017. Investigating the impact of automated feedback on students' scientific argumentation, *International Journal of Science Education*, 39, 12, 1648-1668.
- Zohar, A. ve Nemet, F., 2002. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35-62.
- Zorlu, E., 2017. Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması, Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.

EKLER

EK A. İl milli eğitim müdürlüğü araştırma izni

EK B. Etik kurul onayı

EK C. Hava ve iklim olaylarını ayırt etme testi

EK D. Argüman değerlendirme testi



EK A. İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 83688308-605.01-E.8338724
Konu: Araştırma İzni (Nesibe ÖLGER)

26.04.2019

SELÇUKLU İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 18/04/2019 tarihli ve 10033646-903.01-E.7908321 sayılı yazınız.

İçeniz İsmail Hakkı Tonguç İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni Nesibe ÖLGER'in "Ortaokul Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konularda (İklim Değişikliği Örneği) Verilen Argümanı Değerlendirmelerinde İnançın Etkisi" konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Araştırmanın, Selçuklu İsmail Hakkı Tonguç İmam Hatip Ortaokulunda eğitim gören 7. sınıf öğrencilerine eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla uygulanmasında sakınca görülmektedir. Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumundaki çalışmaların 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde tamamlanması zorunludur. Araştırma kapsamında yürütülecek çalışmaların 2018-2019 eğitim öğretim yılında tamamlanmaması durumunda Müdürlüğümüzden tekrar izin alınması gerekmektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen veri toplama araçları kullanılacak olup, araştırma sonucunun CD ortamında iki nüsha olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve adı geçene tebliğini rica ederim.

Seyit Ali BÜYÜK
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek:
İklim Değişiklik Ölçeği (5 Sayfa)

Akcesme Mah.Gasri Cad. No:4 Karatay/KONYA
Elektronik Adı: <http://konya.meb.gov.tr>
e-posta: kurultisi@2007.meb.gov.tr

Asımah Mahallesi : Abdurrahman KAYNAK - Sel
Ali Naci İSİK VHKİ
Tel : (0 332) 353 30 30 - Faks : (0 332) 351 39 40

İmza ve görevli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://evm.konya.meb.gov.tr/adresinden> 6082-6260-3695-6885-1288 kodu ile tebliği esastır.

EK B. Etik Kurul Onayı



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : 2018/228
Konu : Başvurunuz Hk.

Sayın: Nesibe ÖLGER

15.10.2018 tarih ve 2018/228 protokol sayılı araştırma başvurunuz Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 02.11.2018 tarihli toplantısında görüşülmüş olup kurul karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Necmettin AYGÜN
Aksaray Üniversitesi
İnsan Araştırmaları Etik Kurul
Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı

EK B (devam). Etik Kurul Onayı

Karar 2018/218: Yürütücülüğünü Cemile KÜTMEÇ YILMAZ'ın yaptığı " Yaşlı Bireylerin Yaşlanma Sürecine Uyumu İle Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/218 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/219: Yürütücülüğünü Cemile KÜTMEÇ YILMAZ'ın yaptığı " Geriatrik Sağlığı Geliştirme Ölçeği (GHP): Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/219 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/220: Yürütücülüğünü Gülsüm ALTINDAL'ın yaptığı " İlkokul 3. Sınıf Matematik Dersinde Yaratıcı Drama Yönteminin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Öğrenmelerinin Kalıcılığına Etkisi " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/220 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/221: Yürütücülüğünü Dr. Öğr. Üyesi Uğur GÜRLEVİK'in yaptığı " Bariatrik Cerrahi Hastalarının Uzun Dönem Göz Ön ve Arka Segment Bulgularının Değerlendirilmesi " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/221 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/222: Yürütücülüğünü Ahmet Tuncay ERDEM'in yaptığı " Kurumsal Girişimcilik Düzeyi İle Kurumsallaşma Arasındaki İlişki Bağlamında Örgütsel Yenilikçiliğin Aracılık Etkisi ile X ve Y Kuşaklarının Düzenleyici Rolü: Küresel Doğan Aile İşletmelerinde Bir Araştırma " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/222 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/223: Yürütücülüğünü Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ'nin yaptığı " Yavaş Geçişli Animasyon Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme, Gelişme Ünitesindeki Kavramsal Öğrenmelerine ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/223 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/224: Yürütücülüğünü Abudujiang MAILIYAMU'nun yaptığı " Siyasal Pazarlama Uygulamalarının Y Kuşağı Üzerindeki Etkisi " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/224 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/225: Yürütücülüğünü Adem BİÇER'in yaptığı " Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilere Yönelik Fen Eğitimi " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/225 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/226: Yürütücülüğünü Dr. Öğr. Üyesi Emel BAHADIR YILMAZ'ın yaptığı " Cerrahi Kliniklerinde Yatan Hastaların Depresyon Düzeyleri İle Profesyonel Yardım Arama Tutumları ve Psikolojik İyi Oluş Düzeyleri Arasındaki İlişki " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/226 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/227: Yürütücülüğünü Dr. Öğr. Üyesi Emel BAHADIR YILMAZ'ın yaptığı " Hemşirelik Öğrencilerinin Kadına Yönelik Şiddete İlişkin Tutumları " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/227 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/228: Yürütücülüğünü Nesibe ÖLGER'in yaptığı " Ortaokul Öğrencilerinin İnfomal Muhakemelerinde İnanç Yanlılıkları " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/228 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Karar 2018/229: Yürütücülüğünü Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin MUTLU'nun yaptığı " 3. Basamak Acil Servisteki Ürolojik Vakaların Değerlendirilmesi " başlıklı araştırma ile ilgili 2018/229 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

EK C. Hava ve İklim Olaylarını Ayırt Etme Testi

Aşağıda çeşitli ülkeler ve şehirlere ilişkin hava durumu ve iklim ifadeleri yer almaktadır. Aşağıdaki ifadelerin bir hava durumu ifadesi olduğunu düşünüyorsanız “H”, ifadenin bir iklim ifadesi olduğunu düşünüyorsanız “İ” harfini () içerisine yazınız.

- 1- () Fransa’nın başkenti Paris geçen hafta bulutluydu.
- 2- () Hindistan’ın güneyinde yağmur yaz aylarında yağarken, kış aylarında yağmaz.
- 3- () Almanya’da yazlar oldukça serin ve bulutlu geçmektedir.
- 4- () ABD’nin Newyork şehrinde iki haftadan bu yana sıcak ve bunaltıcı bir hava hakimdir.
- 5- () Ankara’da hava sıcaklığı bugün 20⁰C’dir.
- 6- () Tunus’un batısında yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir.
- 7- () Avusturalya’nın kuzeyinde yağış miktarı oldukça fazladır en kurak aylarda bile yağış görülür.
- 8- () Çin’in başkenti Pekin’de günlerdir etkili kar yağışı hakimdir.
- 9- () Afrika kıtasında yer alan Kenya’da yıl boyu sıcaklıklar yüksektir.
- 10- () Bulgaristan’ın Varna kentinde etkili yağın yağmurlar yaklaşık bir haftadır devam etmektedir.

EK D. Argüman Değerlendirme Testi

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ-SICAKLIK İLİŞKİSİ

Mehmet, Defne, Kerem ve Emel dünyanın çeşitli yerlerinde iklim değişikliği olup olmadığını merak ediyorlar. Bunun için bazı araştırmalar yapıp çıkarımlarda bulunuyorlar siz ulaştıkları çıkarımları okuyarak altında yer alan sorulara cevap veriniz.

MEHMET’: Mehmet, yaşadığı şehir olan İstanbul’da iklim değişikliği olup olmadığını merak ediyor. Bunun için, İstanbul’un sıcaklığını incelemesi gerektiğini düşünüyor ve son 100 yıllık sıcaklık ortalamalarını gösteren bir grafiği inceliyor. İncelediği grafikte, İstanbul’da son 100 yılda sıcaklıkların artmış olduğunu fark ediyor. Mehmet, verilere dayanarak İstanbul’da **iklim değişikliği VARDIR** sonucuna varıyor.

- | |
|--|
| 1. Mehmet’in sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2.Mehmet’in ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

DEFNE: Defne, Amerika’nın şehirlerinden biri olan New York’ta iklim değişikliği olup olmadığını öğrenmek istiyor. Bunun için Newyork’un sıcaklığını incelemesi gerektiğini düşünüyor ve son 2 yıldaki sıcaklık ortalamaları grafiğine ulaşıyor ve sıcaklık ortalamalarında bir değişim olmadığını görüyor. Defne, **Newyork’ta iklim değişikliği YOKTUR** kararını veriyor.

- | |
|--|
| 1. Defne’nin sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucunun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2. Defne’nin ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

KEREM: Kerem, Çin’in başkenti olan Pekin’de iklim değişikliği olup olmadığını öğrenmek istiyor. Bunun için sıcaklık faktörünü ele alıyor ve sıcaklık ortalamaları grafiğini inceliyor. Pekin’in 2016-2017 yılları arasındaki sıcaklık ortalamalarını incelediğinde sıcaklıkların yükseldiğini görüyor. Bu verilere dayanarak **Pekin’de iklim değişikliği VARDIR** kararını veriyor.

- | |
|---|
| 1. Kerem’in sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2. Kerem’in ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

EMEL: Emel, Norveç’in başkenti Oslo’da iklim değişikliği olup olmadığını bulmak istiyor. Bunun için sıcaklık faktörünü ele alması gerektiğini düşünüyor ve Oslo’nun 1900 ile 2000 yılları arasındaki sıcaklık değerlerine ulaşıyor. Bu verileri incelediğinde sıcaklık değerlerinin değişmediğini görüyor ve **Oslo’da iklim değişikliği YOKTUR** kararını veriyor.

- | |
|--|
| 1. Emel’in sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucunun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2. Emel’in sonucunun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

EK D (devam). Argüman Değerlendirme Testi

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ-BUZULLARDAKİ DEĞİŞİM İLİŞKİSİ

Ahmet, Meryem, Emre ve Ceren dünyanın çeşitli yerlerinde iklim değişikliği olup olmadığını merak ediyorlar. Bunun için bazı araştırmalar yapıp çıkarımlarda bulunuyorlar siz ulaştıkları çıkarımları okuyarak altında yer alan sorulara cevap veriniz.

AHMET’: İklim değişikliği olup olmadığını anlamaya çalışan Ahmet Sibiry’a’ daki buzulların büyüklük değişimine odaklanıyor. buzullarında son 100 yılda azalma olduğunu gösteren raporlara ulaşıyor. Ulaştığı verileri incelediğinde, Sibiry’a’ da **iklim değişikliği VARDIR** kararını veriyor.

1. Ahmet’in sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz. Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç ()
2. Ahmet’in ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız

MERYEM: Meryem Grönland bölgesindeki buzul kütlelerindeki değişimi incelemeye karar veriyor. Yaptığı araştırmada 2000 ve 2003 yılları arasında Grönland bölgesi buzullarından 50-100 bin ton buz kütesinin kaybettiğini görüyor. Bu verilere dayanarak **Grönland ‘da iklim değişikliği VARDIR** sonucuna varıyor.

1. Meryem’in sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucunun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz. Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç ()
2. Meryem’in ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız

EMRE: İklim değişikliğinin varlığını araştırmak isteyen Emre, Antartika’ daki buzul kütlelerindeki azalmaya yönelmesi gerektiğini düşünüyor. Bazı raporlara ulaşan Emre Antartika’ da son yüzyılın verilerine baktığında buz kütesinde bir değişim olmadığını görüyor. Sonuç olarak, **Antartika’ da iklim değişikliği YOKTUR** kararını veriyor.

1.Emre’nin sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz. Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç ()
2. Emre’nin ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız

CEREN: İklim değişikliğinin belirtilerinden birinin buzulların erimesi olduğunu bilen Ceren yaptığı araştırmada Alaska’da 30 günlük buzul kütesi değerlerinde bir değişim olmadığını fark ediyor. Elde ettiği sonuçlardan yola çıkarak, **Alaska’da iklim değişikliği YOKTUR** kararını veriyor.

1. Ceren’in sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucunun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz. Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç ()
2. Ceren’in sonucunun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız

EK D (devam). Argüman Değerlendirme Testi

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ-DENİZ SEVİYESİNİN YÜKSELMESİ İLİŞKİSİ

Umut, Ebru, Cem ve Zeynep dünyanın çeşitli yerlerinde iklim değişikliği olup olmadığını merak ediyorlar. Bunun için bazı araştırmalar yapıp çıkarımlarda bulunuyorlar siz ulaştıkları çıkarımları okuyarak altında yer alan sorulara cevap veriniz.

UMUT: İklim değişikliğine yönelik araştırma yapmak isteyen Umut bunun için Amerika kıyılarındaki deniz seviyesinde yükselme olup olmadığını araştırması gerektiğini düşünüyor. Amerikan araştırma merkezinin verilerine ulaşan Umut 20. Yüzyıl ile 21. Yüzyıl verilerini karşılaştırıyor ve deniz seviyesinin geçtiğimiz yüzyılda değişmediğini fark ediyor. Buna dayanarak, **Amerika da iklim değişikliği YOKTUR** kararını veriyor.

- | |
|--|
| 1. Umut'un sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2. Umut'un ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

EBRU: Deniz seviyesi bilgilerinden yararlanarak iklim değişikliği olup olmadığını anlamaya çalışan Ebru yaptığı araştırmada, İngiltere de Mayıs Ağustos ortalamalarına bakıyor ve deniz seviyesinde yükselme fark ediyor. Böylece **İngiltere' de iklim değişikliği VARDIR** kararını veriyor.

- | |
|---|
| 1. Ebru'nun sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucunun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2. Ebru'nun ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

CEM: Norveç' te iklim değişikliğinin olup olmadığını merak eden Cem buradaki deniz seviyesinde yükselme olup olmadığına odaklanır ve Norveç kıyılarında yapılmış bir araştırmanın verilerine ulaşır. Bu verilere göre 100 yıllık ortalamalar Norveç kıyısında deniz seviyesinin yükseldiğini göstermektedir. Bu bilgilere dayanarak Cem **Norveç'te iklim değişikliği VARDIR** sonucuna ulaşır.

- | |
|---|
| 1. Cem'in sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2. Cem'in ulaştığı sonucun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

ZEYNEP: Zeynep, Türkiye' de iklim değişikliği olup olmadığını anlamak için deniz seviyesini incelemesi gerektiğini düşünüyor ve deniz seviyesinin son 4 aylık ortalamalarını gösteren bir rapora ulaşıyor. Rapordaki verilerde deniz seviyesi ortalamalarının değişmediğini fark eden Zeynep, **Türkiye' de iklim değişikliği YOKTUR** sonucunu çıkarıyor.

- | |
|--|
| 1. Zeynep'in argümanında sunduğu kanıtlara dayanarak, ulaştığı sonucunun güçlü veya zayıf olduğu konusunda ne düşünüyorsunuz? Lütfen cevabınızı () içerisinde belirtiniz.
Zayıf bir sonuç () Güçlü bir sonuç () |
| 2. Zeynep'in sonucunun neden güçlü ya da zayıf olduğunu düşünüyorsunuz? Lütfen açıklayınız |

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Nesibe ÖLGER

Adres : Kılıçarslan mah. Anamur sok. No:5/36 Selçuklu/ Konya

E- posta Adresi : NSB-90@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Necmeddin Erbakan Üniversitesi, 2008-2012

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2014

MESLEKİ DENEYİM

1. Doğantarla Ortaokulu/ Fen bilgisi öğretmenliği, 2013-2017
2. İsmail Hakkı Tonguç İmam Hatip Ortaokulu/ Fen bilgisi öğretmenliği, 2017-