



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ KÜRESEL ISINMANIN KAYNAĞINA
YÖNELİK İNFORMAL MUHAKEMLERİ ÜZERİNE KARMA YÖNTEM
ARAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EREN ZORLU

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. BARIŞ EROĞLU**

AKSARAY 2017

**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ KÜRESEL ISINMANIN KAYNAĞINA
YÖNELİK İNFORMAL MUHAKEMELERİ ÜZERİNE KARMA YÖNTEM
ARAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EREN ZORLU

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. BARIŞ EROĞLU**

AKSARAY 2017

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 1(bir) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı :Eren

Soyadı :ZORLU

Bölümü : Sınıf Öğretmenliği Bölümü

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : ÖĞRETMEN ADAYLARININ KÜRESEL ISINMANIN KAYNAĞINA YÖNELİK İNFORMAL MUHAKEMELERİ ÜZERİNE KARMA YÖNTEM ARAŞTIRMASI

İngilizce Adı: A MIXED METHOD STUDY ON PRE-SERVICE TEACHERS' INFORMAL REASONINGS AIMED AT ORIGIN OF GLOBAL WARMING

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Eren ZORLU

İmza:

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
JÜRİ ONAY SAYFASI

..... tarafından hazırlanan başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Aksaray Üniversitesi
.....Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans / Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Unvanı Adı Soyadı)
(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

İMZA
.....

Üye: (Unvanı Adı Soyadı)
(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

.....

Üye: (Unvanı Adı Soyadı)
(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

.....

Tez Savunma Tarihi:

Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Öğrencinin
Adı Soyadı
İmza
.....

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü
Yrd. Doç. Dr. Sevilay USLU DİVANOĞLU

İmza
.....

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, çalışmalarımda rehberlik eden çok değerli hocam ve danışmanım Yard. Doç. Dr. Barış EROĞLU'na teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek Lisans tez dönemi süresince çalışmalarından faydalandığım değerli meslektaşım Halil İbrahim SAĞLAM'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans derslerim ve tez çalışmalarım süresince bıkmadan usanmadan tüm sorularıma cevap veren, çok kıymetli arkadaşım Dr. Mehmet ÜLGER'e sınırsız sabrı için teşekkür ederim.

Hayatımın her dönemi desteklerini yanımda hissettiğim, emeklerinin karşılığını hiçbir şekilde ödeyemeyeceğim başta annem olmak üzere, canım aileme teşekkür ederim.

Beraber geçiremediğimiz zamanları anlayışla karşılayan, kendi sorumlulukları yanında bir de benim tezimle uğraşmak zorunda kalan ve beni sürekli destekleyen sevgili eşim Duygu ZORLU'ya teşekkürü borç bilirim.

Eren ZORLU

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÖĞRETMEN ADAYLARININ KÜRESEL ISINMANIN KAYNAĞINA
YÖNELİK INFORMAL MUHAKEMELERİ ÜZERİNE KARMA
YÖNTEM ARAŞTIRMASI

Yüksek Lisans Tezi

Aksaray, 2017

Eren ZORLU

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemelerini; karar verme, informal muhakeme ve argüman biçimleri açısından ortaya koymaktır. Araştırmanın çalışma grubunu amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilmiş İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı lisans programı 4. sınıf 90 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemelerini bütüncül ve zengin bir çerçevede incelemek için nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırma modelinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının informal muhakemesini önce nitel sonrasında nitel bulguları nicel hale getirerek bütüncül olarak derinlemesine araştırıldığından dolayı keşfedici sıralı karma yöntem deseninden yararlanılmıştır. Araştırma verilerini toplamak için Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen açık uçlu anket soruları kullanılmıştır. Verilerin analiz aşamasında öncelikle nitel veri analizi yapılmıştır, sonrasında nitel veriler nicelleştirilmiştir. Nitel analiz yapılırken içerik analizi; nicel analiz yapılırken, değişkenler normal dağılım varsayımı

karşılanmadığından ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U-Testi, üç ya da daha fazla örneklem grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında için Kruskal-Wallis testi, çapraz tablo ve ki-kare testi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının muhakeme sürecinde çok yönlü bakış açısına ve büyük bir çoğunluğunun kanıta dayalı muhakeme biçimine eğilimli olduklarına ulaşılmıştır. Verilen cevaplar incelendiğinde ise öğretmen adaylarında bilim-teknoloji ve ekoloji odaklı informal muhakeme biçimlerinin daha ağır bastığı bir durum ortaya çıkmıştır. Ancak katılımcıların % 25'inden azı karşıt argümana karşı çürütücü argüman biçimi yapılandırabilmiştir. Ayrıca, bu çalışmada erkek ve kız öğrencilerin farklı amaçlarla (destekleyici argüman, karşıt argüman, çürütücü argüman) yapılandıkları argüman biçimlerinde önemli bir farklılık görülmemektedir. İnfomal muhakeme seviyeleri bakımından ise öğretmen adaylarının yüksek bir muhakeme seviyesine sahip olduklarını söylemek mümkün değildir. Müfredatta yer alan sosyobilimsel konuların uygulayıcısı olacak olan öğretmen adaylarının hem bilgi hem de tecrübe kazanmaları için lisans programında sosyobilimsel konu içerikli argümantasyon çalışmaların yapılacağı derslerin olması gerekmektedir.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : Öğretmen adayları, informal muhakeme, sosyobilimsel konu, küresel ısınma, karma yöntem araştırması

Toplam Sayfa : xvi + 140 sayfa

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Barış EROĞLU

AKSARAY UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
A MIXED METHOD STUDY ON PRE-SERVICE TEACHERS’
INFORMAL REASONINGS AIMED AT ORIGIN OF GLOBAL
WARMING

M.S. Thesis
Aksaray, 2017

Eren ZORLU

ABSTRACT

The main purpose of this study was to explore pre-service teachers’ informal reasoning aimed at origin of Global Warming (GW) in terms of decision-making, informal reasoning and argument modes. The practice group of the study consists of senior 90 pre-service teachers, chosen by criteria sampling method from purposive sampling methods, studies in department of social sciences education, science teaching and primary school teaching in state university of a city somewhere in Central Anatolia Region. To examine pre-service teachers’ informal reasonings aimed at origin of Global Warming (GW) within holistic and rich view, mixed method research model, which uses qualitative and quantitative research methods together, is practiced. Exploratory sequential mixed method is used because informal reasonings of pre-service teachers are investigated thorough integrally by investigating first qualitative then making qualitative findings quantitative. To collect the data, open-ended survey questions, developed by Wu and Tsai (2007) are used. During the data analysis stage, first qualitative data analysis is made then qualitative analysis are subjected to quantification. At the qualitative data analysis stage, content analysis made

use of while quantitative data analysis stage Mann-Whitney U-Test, Kruskal-Wallis test, crosstab and chi-square test are taken into use. In addition to results obtained from the study, the pre-service teachers in this study tended to process reasoning from multiple perspectives, and most of them were prone to make evidence-based decisions. When the given answers are examined, a case is emerged which is science-technology oriented and ecology oriented informal reasonings of pre-service teachers are more outweigh. However, less than 25% of the participants were able to construct rebuttals against counter-arguments. Moreover, the male and the female students in this study did not show any significant difference on their construction of arguments for different purposes (supportive argument, counter-argument, and rebuttal). In terms of informal reasoning level, it is not possible to say pre-service teachers have a high level of reasoning. The graduate program must include classes to make argumentation studies consisting socioscientific issues on the purpose of making the pre-service teachers, who are to become the practitioner of socioscientific issues in curriculum, gain knowledge and experience.

Science Code :

Keywords : Pre-service teachers, informal reasonings, socioscientific issue, global warming, mixed method research

Total Page : xvi + 140 pages

Thesis Supervisor : Assist. Prof. Barış EROĞLU

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
GİRİŞ	1
Problem Durumu ve Araştırmanın Önemi	1
Problem Sorusu	8
Alt Problem Soruları	8
Araştırmanın Amacı	9
Araştırmanın Varsayımları.....	9
Araştırmanın Sınırlılıkları	9
Araştırmanın Kapsamı.....	10
Tanımlar	10
BÖLÜM I.....	11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
1.1. Fen Okuryazarlığı.....	11
1.2. Sosyobilimsel Konular	18

1.3. Küresel Isınma.....	22
1.3.1.Çevre Nedir?.....	24
1.3.2.Çevre Eğitimi.....	24
1.3.3.İlköğretim Programlarında Çevre Eğitimi.....	26
1.3.4.Çevre Eğitiminin Amaçları.....	28
1.3.5. Küresel Isınma.....	28
1.3.5.1.Küresel Isınmanın Kanıtları.....	29
1.3.5.2.Küresel Isınmanın Nedenleri.....	29
1.3.5.2.1.Doğal Nedenler.....	29
1.3.5.2.1.1.Güneşin Etkisi:.....	29
1.3.5.2.1.2.Dünya'nın Presizyon Hareketi:.....	29
1.3.5.2.1.3.Nino'nun Etkisi:.....	30
1.3.5.2.1.4.Volkanik Patlamalar:.....	30
1.3.5.2.2.Yapay Nedenler.....	30
1.3.5.2.2.1. Fosil Yakıtlar:.....	30
1.3.5.2.2.2. Sera Etkisi:.....	30
1.3.5.3.Küresel Isınmanın Etkileri ve Sonuçları.....	33
1.3.5.4. Küresel Isınmaya Karşı Alınabilecek Önlemler.....	34
1.3.5.5.Küresel Isınma İle İlgili Literatürde Yer Alan Çalışmalar.....	35
1.4. Sosyobilimsel Konular ve İnformal Muhakeme.....	41
1.4.1. Sosyobilimsel Konularda İnformal Muhakeme İle İlgili Yapılan Çalışmalar....	45
1.5. İnformal Muhakeme ve Argümantasyon.....	50
1.5.1.Toulmin Tartışma Modeli.....	55
1.5.2.Argümantasyon ile ilgili Yapılan Çalışmalar.....	56
BÖLÜM II.....	62
YÖNTEM.....	62
2.1. Araştırma Yöntemi.....	62
2.1.1. Karma Yöntem Araştırması.....	62
2.1.2. Karma Yöntem Araştırmasının Tarihsel Gelişimi.....	63
2.1.3. Nicel, Nitel ve Karma Yöntem Araştırmasının Karşılaştırılması.....	65
2.1.4. Karma Yöntem Araştırmasının Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	67
2.1.5. Karma Yöntem Araştırmasının Alt Desenleri.....	69
2.1.5.1. Keşfedici Sıralı Karma Yöntem Deseni (Exploratory Sequential Design)..	70

2.1.6. Araştırmanın Deseni	72
2.2. Çalışma Grubu.....	75
2.3. Araştırmanın Etiği	76
2.4. Veri Toplama Araçları	76
2.5. Veri Analizi	78
2.5.1. Nitel Veri Analizi	78
2.5.2. Nicel Veri Analizi.....	82
2.6. Geçerlik ve Güvenirlik	85
2.6.1. Geçerlik	85
2.6.1.1. İç Geçerlik.....	85
2.6.1.2. Dış Geçerlik	86
2.6.2. Güvenirlik veya Tutarlılık	86
2.6.2.1. İç güvenirlik	87
2.6.2.2. Dış güvenirlik.....	87
BÖLÜM III.....	89
BULGULAR.....	89
3.1. Nitel Verilere İlişkin Bulgular.....	89
3.1.1. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumları ile İlgili Bulgular	89
3.1.2. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ile İlgili Bulgular	93
3.1.3. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ile İlgili Bulgular	95
3.1.4. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri ile İlgili Bulgular	97
3.2. Nicel Verilere İlişkin Bulgular	98
3.2.1. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	98
3.2.2. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumları Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	99
3.2.3. Öğretmen Adaylarının Cinsiyetleri ve Pozisyon Durumları Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	100
3.2.4. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve Öğrenim Gördükleri Anabilim Dalı Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	101
3.2.5. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve Öğrenim Gördükleri Anabilim Dalı Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	103

3.2.6. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	104
3.2.7. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	105
3.2.8. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve Karar Verme Biçimleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	106
3.2.9. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve Karar Verme Biçimleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular	109
3.2.10. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve İnfomal Muhakeme Seviyeleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular.....	110
3.2.11. Öğretmen Adaylarının Toplam İnfomal Muhakeme Biçimleri ve İnfomal Muhakeme Seviyeleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular.....	111
BÖLÜM IV	113
SONUÇ VE TARTIŞMA	113
4.1. Sonuçlar ve Tartışma.....	113
4.1.1. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri, Küresel Isınmanın Kaynağına İlişkin Yaklaşımları ve Pozisyon Değişimlerine İlişkin Sonuçlar.....	113
4.1.2. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ile İlgili Sonuçlar	115
4.1.3. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ile İlgili Sonuçlar	117
4.1.4. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve İnfomal Muhakeme Biçimleri Arasındaki İlişki ile İlgili Sonuçlar	118
4.1.5. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri ile İlgili Sonuçlar	119
4.2. Öneriler.....	120
4.2.1. Araştırma Sonuçlara İlişkin Öneriler.....	120
KAYNAKÇA	123
EKLER.....	136

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. MEB (2013) Fen Bilimleri Dersi Okuryazarlık Boyutları.....	15
Tablo 2. MEB (2013) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Sosyobilimsel Konular	16
Tablo 3. 1996-2009 Yılları Arasında Yabancı Literatürde Sosyobilimsel Konularla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	19
Tablo 4. Sosyobilimsel Konularla Yapılan Çalışmalarda Öğrencilerin Bilgi Düzeyleri, Risk ve Fayda Algısı, Öz Yeterlilik Algısını İnceleyen Araştırmalar	21
Tablo 5. Sera Gazları, Ana Kaynakları ve Küresel Isınmaya Katkı Yüzdeleri.....	32
Tablo 6. Mantıksal, Duygusal ve Sezgisel Akıl Yürütmelere Örnekler.....	43
Tablo 7. Sosyobilimsel Konularda İnfomal Muhakeme ile İlgili Yapılan Çalışmalar	49
Tablo 8. İnfomal Muhakemelerin Değerlendirilmesi	54
Tablo 9. Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon Kullanılarak Uluslararası ve Ulusal Düzeyde Yapılan Çalışmalar	57
Tablo 10. Seçkin Yazarlar ve Onların Karma Yöntem Araştırmalarının Gelişimine Katkıları	64
Tablo 11. Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları.....	66
Tablo 12. Karma Yöntemin Güçlü ve Zayıf Yönleri	68
Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Küresel Isınmanın Kaynağına Yönelik İnfomal Muhakemeleri Üzerine Karma Yöntem Araştırması İçin Önceden Hazırlanmış Kod Listesi	72
Tablo 14. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adayların Lisans Programlarına Göre Dağılımları	75
Tablo 15. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimi ve Argüman Biçimi Verilerine Ait Normallik Testi Sonuçları.....	82

Tablo 16. Araştırmanın Geçerlilik Tablosu.....	86
Tablo 17. Öğretmen Adayların Karar Verme Biçimleri ve Küresel Isınmanın Kaynağına Yönelik Yaklaşımları	90
Tablo 18. Öğretmen Adayların Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumlarının Değişimlerine İlişkin Yaklaşımları	92
Tablo 19. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri	93
Tablo 20. Öğretmen Adayların Argüman Biçimleri	95
Tablo 21. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri	98
Tablo 22. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimlerinin Cinsiyete Göre Ki Kare Sonuçları	99
Tablo 23. Öğretmen Adaylarının Pozisyon Durumlarının Karar Verme Biçimlerine Göre Ki Kare Sonuçları	100
Tablo 24. Öğretmen Adaylarının Pozisyon Durumlarının Cinsiyete Göre Ki Kare Sonuçları	101
Tablo 25. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimlerinin Öğrenim Gördükleri Anabilim Dallarına Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları.....	102
Tablo 26. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimlerinin Öğrenim Gördükleri Anabilim Dallarına Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları.....	104
Tablo 27. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimlerinin Cinsiyete Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları	105
Tablo 28. Öğretmen Adayların Argüman Biçimlerinin Cinsiyete Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları	106
Tablo 29. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimlerinin Karar Verme Biçimine Dağılımını Gösteren Frekans Değerleri	107
Tablo 30. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimlerinin Karar Verme Biçimine Dağılımını Gösteren Frekans Değerleri	109
Tablo 31. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimlerinin İnfomal Muhakeme Seviyelerine Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları.....	111
Tablo 32. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimlerinin İnfomal Muhakeme Seviyelerine Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları.....	112

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konular, informal muhakeme ve argümantasyon arasındaki ilişki	5
Şekil 2. Fen bilimleri ve sosyal yaklaşımlar arasındaki tarihsel ve kavramsal ilişki	44
Şekil 3. Fen eğitiminde SBK çalışmalarının temaları	45
Şekil 4. Sosyobilimsel konularda argüman oluşturma sırasında etkili olan hususlar	53
Şekil 5. Toulmin argümantasyon modeli	55
Şekil 6. Karma yöntem araştırmalarında genel olarak izlenen aşamalar	67
Şekil 7. Karma yöntem araştırma alt desenleri için diyagram	71
Şekil 8. Öğretmen adaylarının informal muhakemesinin analizi için bütünleşmiş çerçeve	74
Şekil 9. Nitel araştırma verilerin içerik analizi	79

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ATBÖ: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

FTT: Fen-Teknoloji-Toplum

FTTÇ: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

GW: Global Warming

IPCC: Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli

SBK: Sosyobilimsel Konular

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi)

NRC: National Research Council (Ulusal Araştırma Birliği, ABD)

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu ve araştırmanın önemi, araştırma sorusu, araştırmanın amacı, araştırmanın varsayımları, sınırlılıkları ve tez boyunca kullanılacak bazı terimlerin tanımları yer almaktadır.

Problem Durumu ve Araştırmanın Önemi

Geçmişten günümüze insanlar, çeşitli ihtiyaçlarını karşılayacak kaynakları bulmaya ve yaşamlarında etkili olan varlık ve olayları keşfetmeye çalışmışlardır. Bu keşif sürecinde edindikleri tecrübeler ile bir takım bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmuşlardır. Sahip oldukları bu tecrübelerine ve bilgi birikimlerine dayalı olarak geliştirdikleri teknolojileri, yaşamlarında kullandıkları gibi toplumun diğer bireylerine de öğretmeye çalışmışlardır. Böylece, bireyler ve toplumlar arasında bilgi ve teknoloji alışverişi başlamış ve gerektiğinde kullanılmak üzere insanlığın ihtiyacı olan teknoloji birikimi oluşmaya başlamıştır (Çilenti, 1988).

Bilim insanların icat ettikleri mikroskop ve teleskop gibi teknolojik aletlerin astronomi ve biyoloji gibi bilimlere olan katkıları bilimin teknolojiyle anılmasını sağlamış olup “tekno bilim” veya “bilim-teknik” gibi terimlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Teknolojik ve bilimsel araştırma alanları bugün artık iç içe geçmiş bulunmaktadır. Örneğin; biyokimya, biyofizik, nörobiyoloji ve insan ekolojisi gibi. Günümüzde bilim ve teknolojinin ekonomik gelişme, sosyal gelişim ve yaşam kalitesi gibi insan refahıyla alakalı konulara daha fazla odaklandığı görülmektedir. Ayrıca günümüzde doğal ve sosyal bilimlerin birbiriyle çok daha fazla iç içe girmek durumunda kalmıştır. Bu disiplinler arası yaklaşım, bilimsel ve sosyal problemlerin çözümüne yönelik geniş bir çalışma alanı

sağlamıştır. Örneğin; yeni enerji kaynakları, çevre problemleri, insan gelişimi, ekosistem ve biyoteknoloji yoluyla hayvan ve bitki gelişimi gibi. Bu gelişmeler artık bilimin laboratuvar araştırmalarından daha ziyade gerçek dünya ve gerçek yaşama yöneldiğini göstermektedir (Hurd, 1997).

Fen ve teknoloji, hayatımızın her alanını belirgin olarak etkilemeye devam edecektir. Ülkelerin gelişmişliği ile bilim ve teknolojiadaki ilerlemelerin birbirine paralel olarak ilerlediği görüşü, toplumların sağlam bir gelecek inşa etmeleri için ülke vatandaşlarının fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesini zorunlu kılmakta ve ülkeler de fen derslerinin bu hususta temel rol oynadığının farkındadırlar (Yetkin & Daşcan, 2008).

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın temel vizyonunda; bireysel farklılıklarına bakılmaksızın bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmelerine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2005). Bu hedef doğrultusunda fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu; “tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak belirlenmiştir. Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireylerin; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olduğu belirtilmektedir (MEB, 2013).

Öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi dünyada artık eğitimin önemli bir hedefi olarak görülmektedir (Wu & Tsai, 2007). Ancak fen eğitiminin kalitesini yükseltmek bilim uygulamalarının merkezine fen okuryazarlığını getirmeyi zorunlu kılmaktadır. Fen okuryazarlığı fen eğitiminin bir parçası değil bilimin asıl uygulaması konumundadır (Osborne, Erduran & Simon, 2004) .

Fen alanındaki kavramların teknoloji ve toplumla ilişkilendirilmesi ile “fen”, “teknoloji”, “toplum” olgusu ortaya çıkmış ve Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) olgusu bazı ülkelerin eğitim programlarının biçimlendirilmesine kadar önemli gelişmelere yön vermiştir (Pedretti, 2003). Fen okuryazarı birey yetiştirmede FTT eğitimi ve bunların arasındaki bütünleşme önem taşımaktadır. FTT hareketi öğrencilerin fen, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimin önemini ve bunların birbirlerine olan etkilerini vurgulamayı amaçlamaktadır (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005). Ancak FTT hareketi, zamanla ortaya çıkan FTT sorunlarının olumsuz yansımalarının etik ve ahlaki açıdan dikkate

alınmadığı eleştirisini yapmaya başlamışlardır. Bunun yanında nükleer enerji ve küresel ısınma gibi konuların doğrudan öğrencinin günlük yaşamı ile ilgili olmadığını belirtmişlerdir. Tüm bu eleştiriler sonucunda müfredatta yer alan Fen-Teknoloji –Toplum yaklaşımına Çevre’de eklenmiştir. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) yaklaşımı FTT yaklaşımının etik, bireysel ve sosyal sorumluluk açısından desteklenmesi üzerine yapılandırılmıştır (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005; Pedretti, 2003).

FTTÇ yaklaşımı öğrencilerin fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiye odaklanmaya ve farkındalığı arttırmaya yönelik olsa da öğrencilerin etik ve ahlaki görüşlerini yeterince işin içine katmadıkları tespit edilmiştir. (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler vd. 2005). SBK’lar doğası gereği tartışmalı olmakla birlikte bu sorunların çözümüne ilişkin karar verme süreci de, bireyin ahlaki açıdan muhakemesini ve etik kaygıların değerlendirilmesini de kapsamaktadır (Zeidler & Nichols, 2009).

Yukarıdaki hususlar FTTÇ yaklaşımının sosyobilimsel konular ile olan bağlantısını da ortaya koymaktadır. Sosyobilimsel konular (SBK), fen okuryazarlığının geliştirilmesindeki rolü gereği fen eğitiminde önemli bir yere sahiptir (Kolsto, 2001; Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005). Tek bir doğru cevabı olmayan ve ikilem içeren SBK’lar öğrencilerin karar verme sürecinde sahip oldukları etik değerleri ve inançları da göz önünde bulundurmalarını zorunlu hale getirmektedir. Tüm bu süreçler öğrencilerin fen okuryazarlığının geliştirmesine katkı sağlamaktadır (Sadler & Zeidler, 2005).

Muhakeme, araştırmacılar tarafından argümanların değerlendirilmesi ve sonuçlar elde etme süreci olarak tanımlanır (Evans, 2002). Literatüre baktığımızda formal muhakeme, tümdengelsel akıl yürütme ve istatistiksel sonuçlar üzerine yapılandırılmaktadır. Kişilerin ek bilgiye gerek duymadan eldeki verileri kullanarak çözebilecekleri iyi tanımlanmış problemlerin çözümünde kullandıkları bir muhakemedir. Ayrıca ortaya çıkan cevapların doğrulukları değerlendirilir (Evans & Thompson, 2004). İnfomal muhakeme ise farklı perspektiflerden bakarak değişik pozisyonlar üretmeyi ve değerlendirmeyi esas alan süreçleri içeren, açık uçlu, tam yapılandırılmamış ve tek bir doğru cevabı olmayan karmaşık konuların çözümünde kullanılır (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005).

Sosyobilimsel konuların çözümü ve tartışılması genelde infomal muhakeme süreciyle karakterize edilir. İnfomal muhakemede öğrenciler sosyobilimsel konuları irdelemekte, bir sonuca ulaşmakta ve neticede sosyobilimsel konuları kendi bakış açılarıyla

çözümlemektedirler (Sadler & Zeidler, 2004). Bu süreç boyunca öğrenciler tümevarım yaklaşımını kullanmaktadırlar (Evans, 2002). Örneğin, küresel ısınmanın olup olmadığı sorusuna öğrencilerin getirdikleri önermelerden yola çıkarak varılan sonuçlar üzerinde tartışılan konuya ve bu konu ile ilgili bilgi ve fikirlere dayanılarak verilecek cevapları kapsamaktadır.

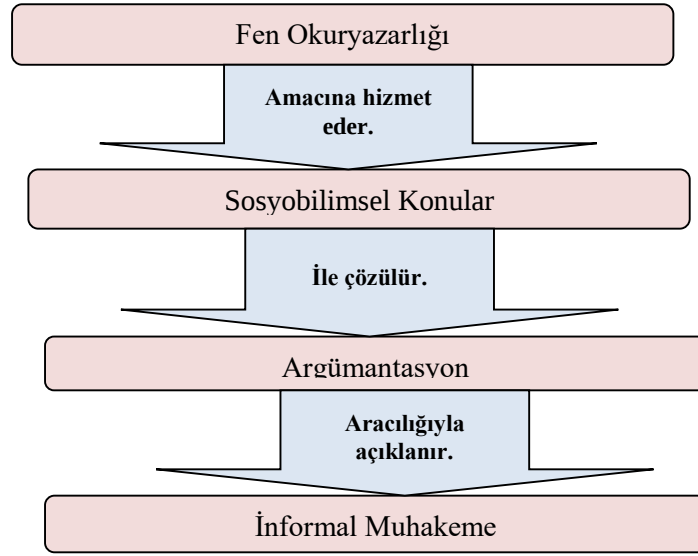
İnformal muhakeme, ortaya çıkan problem veya sorun ile ilgili bilgiye ulaşma yollarının az olduğu durumlarda ve özellikle bireylerin bir tartışma yapılandırabilecekleri ve iddialarını destekleyecekleri yapıda olduğu zaman önemlidir. Birçok disiplin alanındaki çalışmalar bireylerin informal sorgulamaya erişmesinin en etkili yolun argümantasyon olduğu düşüncesini desteklemektedir (Means & Voss, 1996; Zohar & Nemet, 2002; Sadler, 2004).

Tartışmanın retorik ve diyalojik olmak üzere iki anlamına vurgu yapılmaktadır. Retorik anlam, bir durumun nasıl olduğu ile ilgili başkalarına bilgi verme veya ikna etmeyi içerir. Öğretmen ileri sürülen iddianın güçlü yanlarını ileri sürerek öğrencileri ikna etmeye çalışır. Geleneksel eğitim anlayışına uygun olarak bazen neden ve kanıtlar dikkate alınmaz. Diyalojik anlam ise, farklı bakış açılarını gözden geçirme, alternatif durumların ele alınması ve kabul edilebilir iddialar üzerinde ortak noktada birleşmedir. Diyalojik tartışmalar bireysel olarak gerçekleşebildiği gibi, sosyal bir grup içinde de gerçekleşir (Çelik, 2010; Driver, Osborne & Newton, 2000).

Argümantasyon, informal mantık ve eleştirel düşünmenin altında yer alan bir muhakeme stratejisi olarak yapılır (Jimenez-Aleixandre, Bugallo Rodriguez, & Duschl, 2000). Simon, Erduran & Osborne (2006)'a göre argümantasyon, bir argümanın içeriğini oluşturan iddia, veri, gerekçe ve destekleyici gibi bileşenleri bir araya getirme süreci olarak tanımlanmıştır.

Öğrenciler, ön bilgileri ışığında bilgilerini destekleyecek araştırmalar yapar. Ortaya koydukları argümanlarla fikirlerinde haklı olduğunu ispat etmeye çalışır. Tüm bu tartışma sürecinde öğrenci, iddialarını kanıtlamak için destekleyiciler oluşturur. Öğrenciler bilim adamı gibi iddialar ortaya atarak kabul görmesi için argümanlarını oluşturur. Bu yöntem kullanılarak öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırması sağlanmaktadır (Wellington & Osborne, 2001).

Sadler (2003) fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konular, informal muhakeme ve argümantasyon konuları arasındaki ilişkiyi şu şekilde ortaya koymaktadır.



Şekil 1.Fen Okuryazarlığı, Sosyobilimsel Konular, İnfomal Muhakeme ve Argümantasyon Arasındaki İlişki.

Dünyada ve ülkemizde sosyo-bilimsel konularla yapılan çalışmalar; öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkındaki bilgi düzeylerini araştırmaya yönelik çalışmalar (Akşit, 2011; Ateş, 2013; Ateş & Saraçoğlu, 2013; Çavuş, 2013; Eroğlu, 2009; İşeri, 2012; Soysal, 2012; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Sever, 2013; Sönmez & Kılınç, 2012); öğrencilerin sosyobilimsel konularda öz yeterlilik algısına yönelik çalışmalar (Sönmez, 2011; Sönmez & Kılınç, 2012); öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin risk ve fayda algısına yönelik çalışmalar (Kılınç, Boyes & Stanissstreet, 2013; İşeri, 2012; Sönmez, 2011; Sönmez & Kılınç, 2012; Sürmeli & Şahin, 2010) ve öğrencilerin sosyobilimsel konularda argüman üretme ve informal muhakemesini inceleyen çalışmalar (Albe, 2008; Demircioğlu & Uçar, 2014; Eroğlu, 2012; Gülhan, 2012; Kortland, 1996; Kutluca, 2012; Patronis, Potari & Spiliotopoulou, 1999; Sadler, 2003; Sadler ve Zeidler, 2005a; Sadler & Zeidler, 2005b; Soysal, 2012; Topçu, 2008; Topçu, Sadler & Yılmaz-Tüzün, 2010; Topçu, Yılmaz-Tuzun & Sadler, 2011; Wu & Tsai, 2007; Yang & Anderson, 2003; Zohar & Nemet, 2002) şeklinde gruplanabilir.

Araştırmacılar, yaptıkları çalışmaların içeriğine bağlı olarak farklı informal muhakeme örüntüleri ortaya koymuşlardır. Patronis, Potari, & Spiliotopoulou, (1999) 14 yaşındaki öğrenciler ile yerel bir konu olan yol yapımı sorunu ile ilgili yaptıkları çalışmada nitel argümanları birbirinden ayırt etmek için sosyal, ekolojik, ekonomik ve pratik olmak üzere

dört farklı informal muhakeme modunu tanımlamışlardır. Yang & Anderson (2003) nükleer enerjinin kullanımı ile ilgili Tayvan'da 2 lisenin 4 tane 12. sınıf şubesi öğrencilerinin tamamının katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada bilimsel odaklı ve sosyal odaklı olmak üzere iki muhakeme modunu tanımlamışlardır.

Sadler & Zeidler (2005a) tarafından 30 üniversite öğrencisiyle gerçekleştirilen genetik mühendisliği ikilemlerinde bireylerin çözümlemelerin nasıl olduğuna yönelik araştırmalarında 6 genetik mühendisliği senaryosu kullanılarak öğrencilerin informal muhakemesi araştırılmıştır. Araştırma sonunda mantıksal, duygusal ve tepkisel muhakeme örüntülerini ortaya koymuşlardır. Mantıksal muhakeme verilerin, bilimsel kuralların; duygusal muhakeme empati, sempati gibi duyguların; sezgisel muhakeme ise aniden, ilk olarak akla gelen düşüncelerin üzerine yapılandırılmıştır.

Topçu, Yılmaz-Tuzun & Sadler (2011) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin üç tür informal muhakeme örüntüsüne sahip olduğu tespit edilmiştir: (a) rasyonel, (b) duygusal ve (c) sezgisel informal muhakeme örüntüleri. Öğretmen adaylarının informal muhakemelerinde etkisi unsurlar ise dört madde şeklinde belirtilmiştir: (a) kişisel deneyimler, (b) sosyal faktörler (ekonomik, eğitimsel ve dinî), (c) ahlaki-etik faktörler ve (d) teknolojik kaygılar. Topçu'nun bu çalışmasını önemli hale getiren en temel faktör öğretmen adaylarının informal muhakeme sürecinde kültürel unsurların önemini ortaya çıkarmış olmasındandır.

Sosyobilimsel konular üzerine yapılan çalışmalar (Driver, Newton & Osborne, 2000; Kolstø, 2001; Sadler & Zeidler, 2005a; Topçu, 2010) sosyobilimsel konular üzerindeki tartışmaların ve karar verme yeteneklerinin geliştirilmesinin fen okuryazarı bireylerin yetişmesine önemli katkı sağlayacağını iddia etmektedirler. Yapılan çalışmalar, üst seviyede bu yeteneklere sahip olan öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları daha kolay çözebildiklerini ve bilgiye dayalı karar verme konusunda kendilerini geliştirebildiklerini, kısacası fen okuryazarı bireyler olarak yetişmekte olduklarını göstermektedir.

Sosyobilimsel konularla ilgili uluslararası literatür: (1) sosyobilimsel konuların amaç olarak kullanımı (Klosterman & Sadler, 2010; Topçu, 2010) ve (2) sosyobilimsel konuların araç olarak kullanımı (Evagorou & Osborne, 2013; Sadler & Fowler, 2006; Topçu, Sadler & Yılmaz-Tüzün, 2010) olmak üzere iki temel görüş üzerinde yoğunlaşmıştır.

Sosyobilimsel konuların amaç olarak kullanımı çerçevesinde katılımcılar direkt olarak SBK hakkındaki bilgileri, algıları, öz yeterlikleri ve görüşleri üzerine odaklanmıştır. İkinci durumda ise SBK, bir araç olarak kullanılmıştır. SBK'larda örnek olaylar kullanılmış ve bunlar üzerinden katılımcıların muhakeme yetenekleri ve argümanları araştırılmıştır (Topçu, Muğaloğlu & Güven, 2014).

Genel olarak Türkiye'de yapılan çalışmalara baktığımızda, özellikle fen eğitiminde, küresel ısınma, biyoteknoloji ve enerji kaynakları gibi tartışmalı küresel konu başlıklarına odaklanılmıştır. Özellikle üniversite öğrencilerinin SBK'larda bilgi düzeyleri, risk ve fayda algıları, öğretmen adaylarının SBK'ların öğretilmesine yönelik görüşleri ve öz yeterlilik algıları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bunun yanında fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon ve informal muhakeme becerilerinin incelendiği görülmektedir. Fakat bu çalışmaların büyük kısmı yüksek lisans seviyesinde, nicel ağırlıklı ve belirtilen değişkenleri betimleyen araştırmalar olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye'de yapılan çalışmaların metodu değerlendirildiğinde 24 çalışmadan 3 tanesi bütün yönleriyle nitel betimsel çalışma (Topçu, 2008; Topçu, Sadler & Yılmaz-Tüzün, 2010; Topçu, Yılmaz-Tuzun & Sadler, 2011) kalan 21 çalışma yüksek oranda anket kullanılan nicel çalışma olup nitel veri analizini de içerdikleri görülmektedir.

Bilim ve teknolojinin devam eden hızlı gelişim süreci toplumlar için yeni sorunları ve problemleri de beraberinde getirmektedir. Yaşanan bu gelişmeler bireyleri dolayısıyla toplumu derinden etkilemeye devam etmektedir. Ortaya çıkan tüm bu dezavantajlı durumlara rağmen bilim ve teknolojinin getirilerinden vazgeçme gibi bir tercihimiz söz konusu olamaz. Bu süreç içerisinde bireylerin bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yakından izleyen, bu gelişmelerin topluma olan yansımaları irdeleyen, sorunlar karşısında farklı çözüm önerileri sunabilen, kendi kararlarını yapılandırabilen ve eyleme dönüştürme becerisine sahip olan bireylerin yetiştirilmesini gerekli kılmıştır. Bu perspektiften düşündüğümüzde toplumumuzu geleceğe taşıyacak olan öğrencilerimizin, bu niteliklerle donatılması sürecinde birinci dereceden sorumlu olan öğretmenleri öncelikle bu beceriler açısından yeterli hale getirmemiz gerekmektedir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda genellikle fen bilgisi eğitimi öğretmen adayları dışında diğer alanlardaki öğretmen adaylarına yer verilmemesi ve karma yöntemin kullanılmaması konuya farklı açılardan bakmamızı sınırlamaktadır. Bu çalışmada hem farklı alanlardaki öğretmen adaylarına yer verilmesi hem de karma yöntem kullanılması nedeniyle ileride

yapılacak çalışmalara kaynak teşkil etmesi açısından literatüre katkısı olacaktır.

Bu çalışmada, Wu & Tsai (2007) tarafından gerçekleştirilen öğrencilerin sosyobilimsel konularda informal muhakemesini derinlemesine incelemek için nitel ve nicel ölçümlerini analitik çerçevede tümleyici olarak kullandığı modele göre fen bilgisi eğitimi, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler eğitimi öğretmen adaylarının informal muhakemeleri incelenecektir.

Problem Sorusu

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağı hakkındaki informal muhakemeleri nasıldır?

Alt Problem Soruları

1. Öğretmen adaylarının karar verme biçimleri ve pozisyon durumları ne yöndedir?
2. Öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimleri nasıldır?
3. Öğretmen adaylarının argüman biçimleri nasıldır?
4. Öğretmen adayların argüman biçimleri ve informal muhakeme biçimleri arasındaki nasıl bir ilişki vardır?
5. Öğretmen adaylarının informal muhakeme seviyeleri nasıldır?
6. Öğretmen adaylarının karar verme biçimleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
7. Öğretmen adaylarının pozisyon durumları ile karar verme biçimleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
8. Öğretmen adaylarının pozisyon durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
9. Öğretmen adayların karar verme biçimi ve küresel ısınmanın kaynağına yönelik yaklaşımları arasında nasıl bir ilişki vardır?
10. Öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimleri ile öğrenim gördükleri anabilim dalı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

11. Öğretmen adaylarının argüman biçimleri ile öğrenim gördükleri anabilim dalı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
12. Öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
13. Öğretmen adaylarının argüman biçimleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
14. Öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimlerinin karar verme biçimlerine dağılımı nasıldır?
15. Öğretmen adaylarının argüman biçimlerinin karar verme biçimlerine dağılımı nasıldır?
16. Öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimleri ile informal muhakeme seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda informal muhakemesini karma yöntem araştırma metodunu kullanarak derinlemesine incelemek, problemi farklı açılardan ölçerek zengin ve ayrıntılı bir hale getirmektir.

Araştırmanın Varsayımları

Öğretmen adaylarının informal muhakeme yeteneklerini öğrenmek için kullanılan açık uçlu anket sorularını samimi bir şekilde yanıtladıkları varsayılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmadan elde edilen veriler öğretmen adaylarının informal muhakemesini ifade etme becerileri ile sınırlıdır.
2. Araştırmacının elde edilen verileri analiz etme becerisi ile sınırlıdır.

Araştırmanın Kapsamı

1. Araştırma 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılı içerisinde yapılmıştır.
2. Araştırmanın katılımcıları Fen Bilgisi Eğitimi, Sınıf Öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı Lisans Programlarının 4. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir.

Tanımlar

Fen Okuryazarlığı: Genel bir tanım olarak araştırma-sorgulama, etkili kararlar verebilme, problem çözebilme, kendine güvenme, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilme, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler olma, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olma gibi becerilerin birleşimi olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013).

Argümantasyon: “ Öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak ileri sürdükleri görüşleri destekleyen sebepleri açıkça ifade ettikleri, düşüncelerini haklı çıkarmak amacıyla karşıt deliller sundukları ve çürütmelerin yapıldığı karşıt argümanlarını oluşturabildikleri diyaloglar bütünüdür ” (Kaya & Kılıç, 2010).

Sosyobilimsel Konular: “ Bu konular karmaşık, açık-uçlu, genellikle tartışmalı, tam ve kesin cevabı bulunmayan konulardır ” (Sadler, 2004).

İnformal Muhakeme: “ Daha çok doğrudan karar verebileceğimiz kesin bilgilere ve yargılara dayanmayan ve problemlerin daha açık uçlu, tartışmalı, karmaşık ve özellikle bir iddia ile desteklenmesini gerektiren süreçleri kapsamaktadır ” (Means & Voss, 1996:140).

Küresel Isınma:“ İnsan aktiviteleri sonucunda oluşan sera gazlarının yoğunluk artışına bağlı olarak yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ve yeryüzü sıcaklığının artışıdır ”(Boşgelmez, 2007).

Karma Yöntem Araştırması: “Araştırmacının, aynı araştırma içinde nicel ve nitel yöntemleri ve yaklaşımları kullanarak veri topladığı, analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği ve ileriye dönük tahminlerde bulunduğu araştırma yaklaşımıdır” (Tashakkori & Creswell, 2007).

BÖLÜM I

KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu çalışmada fen bilgisi eğitimi, sınıf eğitimi ve sosyal bilgiler eğitimi öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemeleri inceleneceğinden çalışmanın kuramsal çerçevesi olan fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konular, sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınma, informal muhakeme ve argümantasyon konularına değinilecektir. Ayrıca bu bölümde konu ile ilgili yapılan çalışmalardan bahsedilecektir.

1.1. Fen Okuryazarlığı

Fen eğitimcileri, bilim adamları ve politikacılar, öğrencilerin fen okuryazarlığının geliştirilmesinin fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri olduğu üzerinde uzlaşmışlardır. Fen okuryazarlığının farklı boyutlardan tanımları yapılsa da öğrencinin bu konudaki yeteneğinin önemi ve gerçek dünyanın ortaya çıkardığı bir durum olduğu hususu ortaya çıkan bir realitedir.

Fen okuryazarlığı kavramı, fen eğitimi reformlarının temel amacı olarak görülse de anlamı ve içeriği hususunda açıklık yoktur. Fen okuryazarlığı kavramının tanımına yönelik çalışmalar yapılmasına rağmen evrensel kabul gören bir tanıma henüz ulaşılammıştır. Bunun en temel sebebi fen okuryazarlığının zaman içerisinde değişikliklere uğrayan önemli eğitimsel temaları kapsayan bir kavram olmasıdır. Bazı yazarlar bu kavramı, eğitimcilerin fen eğitiminin daha iyi verilebilmesi amacıyla destek nitelikli yararlı bir slogan olarak kabul etmişlerdir (Bybee, 1997). Fen okuryazarlığı kavramından önce okuryazarlık kavramının açıklanması fen okuryazarlığını daha iyi anlaşılmasına hizmet etmektedir.

Genel ifade ile okuryazar kavramı, “*okuması yazması olan, öğrenim görmüş kimse*”; okuryazarlık ise “*okuryazar olma durumu*” anlamını içermektedir. Okuryazarlık yaşam boyu süren, durağan olmayan, yaşamda etkin bir şekilde kullanmayı içeren bir kavramdır (Yılmaz, 1989). Bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile okuryazarlığın hayatımızdaki yeri ve fonksiyonları daha da kompleks hale gelmiştir. Dünyamızın hızlı değişimi ile medyanın bilgi verme fonksiyonunun gün geçtikçe güçlenmesi, bilgiye ulaşmada ki çeşitlilik, yaygın internet kullanımı, kitap fuarlarındaki artış ve çeşitlilik, kolay ulaşım ile beraber kitap ve öğrenme materyalleri ticaretinin hızlanması gibi durumların etkisiyle okuryazarlık kavramı, kompleks ve hızla değişen bir süreç haline gelmiştir (Nergis, 2011; Kress, 2003). Yaşanan bu sürece paralel olarak, bilgi, teknoloji, matematik ve fen okuryazarlığı gibi okuryazarlığın farklı türleri de ortaya çıkmıştır. Günümüzde sadece yazılı metinlerin değil, bununla beraber seslerin, resimlerin, hareketlerin, görsel simgelerin de içinde yer aldığı okuma ortamları “çoklu okuryazarlık” kavramını gündeme getirmiştir (Çakmak, 2013).

Okuryazarlık kavramının yaygın şekilde kullanılır hale gelmesi sebebiyle Birleşmiş Milletler 1990 yılını “Uluslararası Okuryazarlık Yılı” olarak ilan etmiştir (Bawden, 2001). Bir konu ya da alanda temel bilgileri belirtmek için kullanılan okuryazarlık kavramının kullanım örnekleri çok çeşitlidir. Çevre, grafik ve coğrafya okuryazarlığının da içinde yer aldığı (ekonomi, tarih, siyaset, fen, kültür, medya, teknoloji ve tüketici okuryazarlığı gibi) 34 farklı okuryazarlık kavramının kullanıldığı görülmektedir (Snaveley & Natasha, 1997). Bawden (2001) ise, okuryazarlık kavramının sadece “okuma ve yazma becerilerine” sahip olmaktan ziyade “beceri tabanlı” bir karakter kazandığını ve çeşitlilik gösterdiğini ileri sürmektedir.

Kamuoyunca bilinen çalışmalarda fen okuryazarlığı, bilim içerisindeki sağlam kavramlar, bilimsel aktivitenin doğası ve bilimin toplum ve kültür içindeki rolü olmak üzere üç temel esas üzerine kurulmuştur. Bireylerin bu esaslar çerçevesinde makul bir anlayışa sahip olması bilimsel okuryazar olarak ifade edilebilir (Bauer, 1994).

Hazen & Trefil (1991) bilim yapmak ile bilimi kullanmak arasında açık bir fark olduğuna inanmaktadır. Fen okuryazarı olan birey bilimsel gelişmelerin bireysel veya toplumsal hayatımızdaki etkilerini ve sonuçlarını anlar ve değerlendirir. Bu değerlendirmeyi yapabilmesi için temel bilimsel bilgiye sahip olmalı ve onu doğru kullanabilmelidir. Fen ve teknoloji okur-yazarı bireyler, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını algılar; temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlar ve bunları uygun biçimlerde kullanır. Fen ve

teknoloji okuryazarlığı, vatandaşların temel bazı bilimsel kavramları, olguları anlayabilmesi, açıklayabilmesi ve teknolojik ilerlemeleri takip edip günlük hayatında kullanabilme becerisine sahip olabilmesidir (Duban, 2010).

US National Science Education Standards'ın yazarları, fen okuryazarı olan bireylerin karakteristik özelliklerini şöyle özetlemişlerdir:

- Popüler basındaki bilimle ilgili makale ve yazıları anlayarak okumak
- Bu tür makalelerin sonuçlarının geçerliliğiyle ilgili sosyal konuşmalar yapma
- Teknolojik ve bilimsel açıklamalara dayalı görüşleri; ulusal ve yerel kararlar içeren sosyobilimsel konuları ifade etme
- Bilimsel bilginin niteliğini kaynağı ve metodlarını dikkate alarak değerlendirme
- Kanıt tabanlı tartışmaları değerlendirme ve bu tartışmaların çıkarımlarını uygulama (National Research Council, 1996, p. 22).

Hurd (1997) ise fen okuryazarı bireylerin özelliklerini şöyle sıralamıştır:

1. Bilgisiz ile uzman kişi arasındaki farkı ayırt eder.
2. Dogma ile teoriyi ve bilgi ile miti ayırt eder.
3. Politik, etik ve hukuki boyutlara sahip toplumsal bağlamı olan bilimi bilir.
4. Bilimsel araştırmanın yollarını ve bulguların geçerliliğini algılar.
5. Problem çözerken veya karar alırken bilimsel bilgiyi kullanır.
6. Bilimi, astroloji veya batıl inanç gibi sözde bilimden ayırt eder.
7. Bilimin sonsuz olduğunu fark eder.
8. Bilim insanlarının bilgiyi üreten, vatandaşların ise bilgiyi kullananlar olduklarını fark eder.
9. Bilgiyi nasıl analiz edeceğini ve işleme tabi tutacağını bilir.
10. Sosyal ve kişisel bağlamı olan konuların tek bir doğru cevabı olmadığını bilir.
11. Küresel ekonominin bilimsel ve teknolojik gelişmelerden etkilendiğini fark eder.
12. Mantıklı bir karar alırken sadece bilginin yeterli olmadığını fark eder.
13. Görüş ile bilgiyi, kurgu ile gerçeği ve kanıt ile propagandayı ayırt eder.

14. Fen okuryazarlığının, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin analiz edilmesi, sentez yapılması, kodlanması ve değerlendirilmesi süreci olduğunu fark eder.
15. Sosyobilimsel konuların bireysel hareketten ziyade işbirliği içerisinde çözülebileceğini fark eder.
16. Bir problemin kısa veya uzun vadeli çözümlerinde ileri sürülen çözüm yolunun farklı olabileceğini fark eder.

Yukarıda verilen nitelikler her bireyde aynı derecede olması çok mümkün görünmemektedir. Bundan dolayı Koballa ve arkadaşları fen okuryazarlık düzeylerini şu şekilde belirtmişlerdir (akt: Boujaoude, 2002):

Düzyey-1: Bilim ile ilgili kelime ve konuları tanımada başarısız olur.

Düzyey-2: Bilim ile ilgili kelime ve konuları tanır ancak ciddi yanlış anlamaları ortaya çıkarmada minimum açıklamalar sunar.

Düzyey-3: Bilimsel terimleri doğru kullanır ama yanlış anlamalar da bulunur.

Düzyey-4: Gözlem yapma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, veri gibi kavramları anlar ve bir bilimsel araştırmanın sonuçlarını tasarlamada ve değerlendirmede onlardanyararlanır.

Düzyey-5: Bilimin büyük bir fikir olduğunu ve diğer disiplinlerle ilişki içinde olduğunu anlar.

Düzyey-6: Bilimin doğasını anlar ve tarihini bilir.

Düzyey-7: Bilimin kültürden inşa edildiğini ve ayrılmaz olduğunu bilir.

Bizlerin yeni bilimsel bilgiyi üretmekten daha çok bilgiyi tüketici konumunda olması temel fen eğitiminin amacının bireylerin daha bilinçli ve daha zeki olmalarını gerekli kılmıştır. Ayrıca doğal hayattaki yaşanan olayları anlamaktan keyif duymalarını sağlamak ve olaylar ile ilgili açıklama getirmeleri için fırsatlar vermek gerekir. Birçok ülkede fen eğitiminin bu amacına hükümetler ve etkili çevreler tarafından güçlü destek verilmekte ve öğrencilerin fen okuryazar olarak yetiştirilmesi teşvik edilmektedir (Millar, 2008).

Ülkemizde 2012-2013 eğitim öğretim yılında 4+4+4 sistemi uygulanmaya başlanmıştır. Fen Bilimleri dersi ilkökul 3. ve 4. sınıflarda da 3'er saat olarak programa girmiştir. Ayrıca ortaokullarda Fen ve Teknoloji dersi bütün sınıflarda 4'er saat olarak verilmeye

başlanmıştır (MEB, 2013). Daha önceki Fen öğretim programları öğretmen merkezli, tümdengelim yöntemini benimseyen, ezbere dayalı, bilgiyi hazır bir şekilde veren gibi özellikleri taşıyordu. Yapılan değişiklikler neticesinde Fen öğretim programı öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin yaparak-yaşayarak bilgiyi yapılandırmasını sağlayan, aktif ve dünyayı tanımlamayı esas olan öğrenme becerilerini içermektedir (Emli, 2014).

Türkiye’de fen okuryazarlığı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından araştırma-sorgulama, etkili kararlar verebilme, problem çözebilme, kendine güvenme, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilme, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler olma, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olma gibi becerilerin birleşimi olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013).

Tablo 1.MEB (2013) Fen Bilimleri Dersi Okuryazarlık Boyutları

BİLGİ	BECERİ	DUYUŞ	FEN-TEKNOLOJİ TOPLUM-ÇEVRE
1. Canlılar ve Hayat	1.Bilimsel Süreç Becerileri	1. Tutum	1. Sosyo-Bilimsel Konular
2. Madde ve Değişim	2. Yaşam Becerileri	2. Motivasyon	2. Bilimin Doğası
3. Fiziksel Olaylar	a. Analitik düşünme	3. Değerler	3. Bilim ve
4. Dünya ve Evren	b. Karar verme	4. Sorumluluk	Teknoloji ilişkisi
	c. Yaratıcı düşünme		4. Bilimin
	d. Girişimcilik		Toplumsal Katkısı
	e. İletişim		5. Sürdürülebilir Kalkınma
	f. Takım çalışması		Bilinci
			6. Fen ve Kariyer Bilinci

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrenme alanları “bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre” olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Fen Bilimleri, sadece temel fen kavram ve ilkelerinin yanı sıra öğrencilere bu ders kapsamında kazandırılması gereken “beceri, duyuş ve FTTÇ” ilişkilerini de içerecek şekilde tasarlanmıştır (MEB, 2013).

Tablo 2.MEB (2013) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Sosyobilimsel Konular

SINIF	KONU ALANI	ÜNİTE BAŞLIĞI	KAZANIM	SOSYOBİLİMSSEL KONULAR
6	Madde ve Değişim	Madde ve Isı	6.6.2.1. Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve bu nedenle yenilenemez enerji kaynakları olarak nitelendirildiği belirtilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi vurgulanır. 6.6.2.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini araştırır ve sunar.”	Nükleer Enerji Küresel Isınma
7	Canlılar ve Hayat	Vücudumuzdaki Sistemler	7.1.5.Organ Bağışı ve Organ Nakli	Genetik
7	Madde ve Değişim	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	7.3.5.Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	Atıklar ve Geri Dönüşüm
8	Canlılar ve Hayat	İnsanda Üreme Büyüme ve Gelişme	8.1.4.İnsanda Üreme, büyüme ve Gelişme	Klonlama
8	Canlılar ve Hayat	Canlılar ve Enerji İlişkileri	“Bu ünite de öğrencilerin; besin zinciri ve bu zinciri oluşturan elemanları açıklayabilmeleri ve elemanlar arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri, ekolojik yaşam içerisindeki madde döngülerini fark etmeleri, sürdürülebilir kalkınma ve yaşam bilinci geliştirmeleri ve bu bağlamda kaynakları tasarruflu kullanmak için önlemler almaları, biyo-teknoloji uygulamalarının farkında olmaları ve olumlu/olumsuz etkilerini tartışmalarına ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.”	Biyo-teknoloji Atıklar ve Geri Dönüşüm Küresel Isınma
8	Dünya ve Evren	Deprem ve Hava Hava Olayları	İklim, İklim-bilim, İklim bilimci, küresel iklim değişiklikleri	Küresel Isınma

Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçları şunlardır:

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,

2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir (MEB, 2013).

Yukarıda sıraladığımız fen program amaçlarının gerçekleştirilmesinde en önemli sorumluluk öğretmenlere düşmektedir. Bu çerçevede Bacanak (2002), fen okuryazarlığında öğretmenlerin sorumluluklarını şöyle sıralamıştır;

Kendilerini fenle ilgili alanda çok iyi hazırlamalı, fenin doğasını, fen öğretimini ve sınıftaki rollerini tam olarak anlamalı, teknolojiyi takip etmeli, öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmelerine yardım etmeli, kişisel ve toplumsal kararları vermelerinde öğrencilere fen ve teknolojik bilgiyi ve becerilerini kullanmalarını sağlayacak deneyimler kazandırmalı, öğrencilerin fene karşı olumlu tutumlar kazanmalarını sağlamalı, öğrencileri günlük hayatta karşılaşılabilecekleri fenle ilgili konularda önemli kararlar vermelerini sağlayacak ortamlara

sokmalı, öğrencilere belli tutum, değer ve fen ve teknoloji anlayışını geliştirmelerinde yardımcı olmalı, toplum için önemli fen temelli konuları, fen-teknoloji-toplum etkileşimlerini öğrenmeleri için fırsatlar sunmalı, fenle ilgili okuma yeteneği kazandırmalı, fenle ilgili bir fikir ifade edebilme yeteneği kazandırmalı, fenle ilgili gelişmeleri takip etme alışkanlığı kazandırmalı. (Akt.: Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003, s. 24).

Sosyobilimsel konu (SBK) esaslı eğitim ve öğretim, öğrencilerin bilime daha fazla ilgi duymalarını sağlamak amacıyla fen eğitimimin de daha fazla yer almaktadır. Günümüzde bireylerin ve toplumların sosyobilimsel konulara yönelik (genetiği değiştirilmiş yiyecekler veya küresel ısınma gibi) bakış açıları veya tutumları onların politik, sosyal veya ekonomik görüşlerini etkilediğini görmekteyiz (Zeidler & Sadler, 2008).

1.2. Sosyobilimsel Konular

Bilimle kavramsal ve teknolojik bağları olan sosyal konular son zamanlarda toplumların ilgi odağı haline gelmiştir. Sosyobilimsel konular toplumların ilgisizliğine veya ilgisine bakılmaksızın oluşmaya devam edecektir. Genetik mühendisliği (gen terapi, klonlama) ve ekoloji (küresel ısınma) ile ilgili bilimsel gelişmeler bilim ve toplumun birbirini etkilemesine güzel bir örnektir. Örnek verecek olursak endüstri alanındaki gelişim ve değişim bilimsel gelişmelerle doğru orantılı gitmekte ve bu durumun sonuçları da toplumun küresel ısınma hakkındaki kaygılarını tetiklemektedir. Endüstriyel alandaki kurulan fabrikalar ve burada çalışan insanlar yaşama standartlarının yükselmesini sağlayan ürünler ortaya koymaktadır. Başka bir deyişle insanların daha kaliteli bir yaşam için bu ürünlerin üretilmesini zorunlu kılmaktadır. Diğer taraftan ise fabrikaların doğaya saldırdığı zararlı gazlar çevrenin daha da kirlenmesine ve kötüye gitmesine sebebiyet vermektedir. Fabrikalardan doğaya salınan bu zararlı gazlar ise küresel ısınmayı tetiklemektedir. İnsanlar bu durumu değerlendirirken ikiye ayrılmaktadır. Bir kısmı fabrikaların açık kalmasını çünkü insanların geçimlerini bu fabrikalardan karşıladıklarını ve yaşam standardının geliştirilmesi için gerekli olduğunu savunmaktadır. Bazı insanlar ise bu görüşe küresel ısınmayı arttırdığını düşündüğü için karşı çıkmaktadır. Aynı zamanda biz sadece küresel ısınmaya odaklandığımızda ise bazı insanlar küresel ısınmayı gezegenimizi tehdit eden bir olay olarak görmekte diğerleri ise küresel ısınmanın sadece mevsimlerdeki rutin dalgalanmaları olarak görmektedir. Bundan dolayıdır ki bilimsel konular toplumda zıt fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bilimsel konularla alakalı zıt görüşler ikilem

olarak da adlandırılır. Bu ikilemler hem sosyal hem de bilimsel faktörleri içerisinde barındırdığından sosyobilimsel konular olarak terimleştirilmiştir (Sadler, 2004).

Bilim ve teknolojiye yaşanan gözle görülebilir hızlı değişimler bireylerin demokratik bir toplum içerisinde hem sosyal yönü hem de bilimsel yönü bulunan sosyobilimsel konularla karşılaşmalarına fırsat vermekte ve onlardan ikilem içeren bu konulara yönelik pozisyon ve karar vermelerini gerekli kılmaktadır. Bu konular argümantasyon ve karar verme sürecini içermektedir (Sadler, 2004).

Günümüzde biyoteknoloji ve çevresel alanındaki hızlı gelişmeler toplumda birçok ikilemin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Toplumda ortaya çıkan bu ikilemler, araştırmacıların dikkatini sosyobilimsel konulara yoğunlaştırmıştır. Son zamanlarda araştırmalar sosyobilimsel konular olan genetik mühendisliği (Ekborg, 2008; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; Walker & Zeidler, 2007; Zohar & Nemet, 2002), çevresel konular (Kortland, 1996; Osborne, Erduran, & Simon, 2004; Patronis, Potari, & Spiliotopoulou, 1999; Wu & Tsai, 2007) ve sigaranın yasaklanması ve cep telefonunun sağlık üzerindeki etkisi gibi konular (Albe, 2008; Kolstø, 2006; Lee, 2007) üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Yabancı literatürde sosyobilimsel konularla ilgili olarak 1996-2009 yılları arasında gerçekleştirilmiş çalışmaların dökümü olan tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3. 1996-2009 Yılları Arasında Yabancı Literatürde Sosyobilimsel Konularla İlgili Yapılan Çalışmalar (Sadler, 2009).

Çalışma	Araştırılan Çıktılar	Müdahalenin doğası	Sosyobilimsel konu	Araştırma Özneleri
Albe (2008)	İlgi ve motivasyon	Ünite içinde tartışma dersi	Cep telefonunun sağlık üzerine etkileri	12 tane 11. Sınıf öğrencisi (16–18-yaş)
Barab vd.(2007)	İçerik bilgisi	Çok kullanıcı sanal ortam içeren ünite	Su kalitesi ve kirlilik	4. Sınıf öğrencisi 27kişi
Barber (2001)	İlgi ve motivasyon İçerik bilgisi	“Salters advanced chemistr” dersi	Çeşitli konular	120 üniversite öğrencisi
Barker ve Millar(1996)	İçerik bilgisi	“Salters advanced chemistr” dersi	Çeşitli konular	400 lise öğrencisi
Bennett vd. (2005)	İlgi ve motivasyon	“Salters advanced chemistr” dersi	Çeşitli konular	222 öğretmen
Bulte vd.(2006)	İlgi ve motivasyon	Tek ünite (3 kez tekrarlanan)	Yerel su kalitesi	3 lise kimya öğrencisi
Dori vd.(2003)	İlgi ve motivasyon	Bir dizi durum çalışması	Biyoteknoloji	10.–12.Sınıf öğrencisi

		İçeren modül		200 kişi
Fowler vd. (2009)	Ahlaki duyarlılık	Öğretim yılı boyunca süren müdahale	İnsan anatomisi ve fizyolojisi ile ilgili konular	11.-12. Sınıf öğrencisi 118 kişi
Grace (inpress)	Yüksek düşünme becerileri	Yapılandırılmış bir çerçevede karar verme tartışmaları	Biyçeşitliliğin korunması	15-16 yaş arası 131 öğrenci
Harris ve Ratcliffe(2005)	İlgi ve motivasyon Yüksek düşünme becerileri	“Collapsed day”, 1 gün süren fen bilimleri ve sosyalbilimler öğretmenlerinin ortaklaşa çalışması	Çeşitli konular	8 sınıftaki 14- 16 yaş arası öğrenciler
Hogan(2002)	Topluma hizmet uygulaması	Sınıf temelli araştırmalar ve ders yılı boyunca öğrencilerin toplum organizasyonuna katılımı	Su kalitesi ve yönetim	10.-12. Sınıf öğrencisi 14kişi
Khishfe ve Lederman (2006)	Bilimin doğası	6 haftalık ünite	Küresel ısınma	9. Sınıf öğrencisi 42 kişi
Klosterman ve Sadler	İçerik bilgisi	3 haftalık ünite	Küresel ısınma	5 sınıftaki 83 lise öğrencisi
Kortland(1996)	Yüksek düşünme becerileri	Karar verme üzerine odaklanan tek ünite	Katı atıklar ve geri dönüşüm	13-14 yaş arası 35 öğrenci
Lee ve Erdogan(2007)	İlgi ve motivasyon İleri düşünme becerileri	4 hafta süren fit modülleri	Çeşitli konular	4. Sınıftaki 591 öğrenci
Parchmann vd. (2006)	İlgi ve motivasyon	Chemie im kontext (tüm ders)	Çeşitli konular	399 lise kimya öğrencisi
Pedretti(1999)	Yüksek düşünme becerileri	Okul ve müze aktivitelerini içeren tek ünite	Madencilik	5.- 6. Sınıf öğrencisi 27kişi
Rothve Lee(2004)	Topluma hizmet uygulaması	Yerel bir çevresel konuda Katılım	Yerel su seti konuları	3 ortaokul sınıfı
Tal ve Hochberg(2003)	Yüksek düşünme becerileri	Yüksek düşünme becerileri odaklı “wise” platformu	Sıtma	9. Sınıf öğrencisi (14-15 yaşarası) 139 kişi
Tal ve Kedmi (2006)	Yüksek düşünme becerileri	Fiziksel, kimyasal, biyolojik yönleriyle birlikte deniz ziraatı ve denizle ilgili çevresel problemlerin ele alındığı ünite	Balık çiftlikleri ve ilgili çevre sorunları	6 sınıftaki 10.- 11. Sınıf öğrencisi 128kişi
Walker ve Zeidler (2007)	Bilimin doğası	Wise platformu Tek ünite (10,5 saat)	Genetiği değiştirilmiş yiyecekler	36 lise Öğrencisi
Yager vd.(2006)	İlgi ve motivasyon İleri düşünme becerileri	Ders yılı boyunca fit odaklı eğitim	Yerel atık depolama alanları (Site of a local landfill)	2 sınıftaki 52ortaokulöğrencisi
Zeidler vd. (2009)	İlgi ve motivasyon İleri düşünme becerileri	Ders yılı boyunca müdahale	İnsan anatomisi ve fizyolojisi ile ilgili konular	4 lise öğrencisi
Zohar ve Nemet (2002)	İçerik bilgisi İleri düşünme becerileri	Argümantasyon Odaklı eğitim	İnsan genetiği	186 lise öğrencisi

Sosyobilimsel konularla yapılan çalışmalarda öğrencilerin bu konu hakkındaki bilgi düzeyleri, risk ve fayda algısına yönelik çalışmalar ve katılımcıların sosyobilimsel konularda öz yeterlilik algısını inceleyen araştırmalar Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Sosyobilimsel Konularla Yapılan Çalışmalarda Öğrencilerin Bilgi Düzeyleri, Risk ve Fayda Algısı, Öz Yeterlilik Algısını İnceleyen Araştırmalar

Bilgi Düzeyleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar				
Yılı	Çalışmanın Adı	Çalışmayı Yapanlar	Konusu	Çalışmanın Örneklemi
2008	Türkiye’de Nükleer Santrallerin Kurulması ve Nükleer Enerji Kullanımı Konusundaki Öğretmen Adaylarının Tutumları	Özdemir & Çobanoğlu	Nükleer Enerji	On Dokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Programı ile Fen Bilgisi Öğretmenliği Programlarında okuyan toplam 506 öğretmen adayı.(Makale) /Nicel Çalışma
2009	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi	Barış Eroğlu	Küresel ısınma	Gazi Üniversitesi/271Fen Bilgisi Öğretmen Adayı Yüksek Lisans Tezi/Nicel
2011	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyobilimsel Konularla ve Bu Konuların Öğretimiyle İlgili Görüşleri	Aslı Ceren Alaçam Akşit	SBK genel incelenmiş.	Ege Üniversitesi, Celal Bayar Üniversitesi ve Pamukkale Üniversiteleri 357 sınıf öğretmeni adayı
2012	Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerjinin Riskleri ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Farklı Bilgi Kaynaklarının Etkileri	Büşra İşeri	Nükleer Enerji	Ahi Evran Üniversitesi/ 282 Fen Bilgisi Öğretmenliği (Yüksek Lisans). Nicel Çalışma
2012	Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO’lu Besinler Konusunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri: Bazı Psikometrik Faktörlerin Muhtemel Etkileri	Sönmez ve Kılınç	GDO’luBesinler	Ahi Evran Üniversitesi /Fen Bilgisi Öğretmenliği 161 öğretmen adayı Makale/Nicel
2013	Farklı Epistemolojik İnanışlara Sahip 8. Sınıf Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Bakış Açıları	Ragıp Çavuş	SBK genel incelenmiş.	Kocaeli/ 464 8. sınıf öğrencisi. Yüksek Lisans Tezi/ Nicel-Nitel
2013	Türkiye ve İngiltere’deki Fen Bilimleri Alanında Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Küresel Isınmaya Yönelik Düşünceleri	Demet Sever	Küresel Isınma	Oxford Üniversitesi(7) ve Osmangazi Üniversitesi (7) fen alanında toplam 14 öğretmen adayı. Makale/Nitel
2013	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerji Hakkındaki Düşünceleri	Hüseyin Ateş	Nükleer Enerji	Erciyes ve Ahi Evran Üniversiteleri/214 Fen Bilgisi öğretmen adayı. (Yüksek Lisans Tezi). Karma yöntem
2013	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gözünden Nükleer Enerji	Ateş Ve Saraçoğlu	Nükleer Enerji	Erciyes ve Ahi Evran Üniversiteleri/10 Fen Bilgisi öğretmen adayı. (Makale). Nitel Çalışma
Risk ve Fayda Algısı ile ilgili Yapılan Çalışmalar				
Yılı	Çalışmanın Adı	Çalışmayı Yapanlar	Konusu	Çalışmanın Örneklemi
2011	Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO’lu Besinler Hakkındaki Bilgileri, Risk Algıları, Tutumları ve Böyle Bir Konunun Öğretimine Yönelik Öz	Arzu Sönmez	GDO	Ahi Evran Üniversitesi/ 161 fen bilgisi öğretmen adayı Yüksek Lisans Tezi/Nicel Çalışma

2012	Yeterlilikleri Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerjinin Riskleri Ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Farklı Bilgi Kaynaklarının Etkileri	Büşra İşeri	Nükleer Enerji	Ahi Evran üniversitesi/ 282 Fen Bilgisi Öğretmenliği (Yüksek Lisans). Nicel Çalışma
2012	Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler Konusunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri: Bazı Psikometrik Faktörlerin Muhtemel Etkileri	Sönmez ve Kılınç	GDO	Ahi Evran Üniversitesi /Fen Bilgisi Öğretmenliği 161 öğretmen adayı Makale/Nicel
2013	Risk Algılama Teorilerini Kullanarak Nükleer Enerjinin Faydaları ve Zararları ile ilgili Öğrencilerin Görüşlerini Alma	Kılınç, Boyes ve Stanisstreet	Nükleer Enerji	Mersin, Sinop ve Kırşehir/ 6. ve 10. sınıflar arasında olan 2253 öğrenci. (Makale) /Nicel Çalışma
Öz Yeterlilik Algısı ile yapılan Çalışmalar				
Yılı	Çalışmanın Adı	Çalışmayı Yapanlar	Konusu	Çalışmanın Örneklemi
2011	Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler Hakkındaki Bilgileri, Risk Algıları, Tutumları ve Böyle Bir Konunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri	Arzu Sönmez	GDO	Ahi Evran Üniversitesi/ 161 fen bilgisi öğretmen adayı Yüksek Lisans Tezi/Nicel Çalışma
2012	Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler Konusunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri: Bazı Psikometrik Faktörlerin Muhtemel Etkileri	Sönmez ve Kılınç	GDO	Ahi Evran Üniversitesi /Fen Bilgisi Öğretmenliği 161 öğretmen adayı Makale/Nicel

1.3. Küresel Isınma

Bu çalışmada öğretmen adaylarının informal muhakemesini araştırmak için kullanılan sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınma ile ilgili geniş bilgiler sunuldu. Dünyamızda yaşanan sorunlar yerel görünmekle birlikte geniş bir açıdan bakıldığında bu sorunların küresel bir boyutu olduğunu görmekteyiz. Yaşadığımız yüzyıl itibarıyla insanların birbirleriyle olan bağlantıları her geçen gün artarak devam etmektedir. İnsanoğlunun ortaya koyduğu teknolojik gelişmeler sadece kendi toplumunu değil tüm toplumları ilgilendiren ve hatta etkileyen bir süreci yaşamaktayız. İnsanların bireysel sorumlulukları yanında toplumsal ve daha ileri boyutta küresel sorumlulukları mevcuttur. Ortaya çıkan küresel boyuttaki sorunlardan biri de küresel ısınma sorunudur. Gezegenimizin ısınması küresel bir sorun olarak ortaya çıkmışsa bu sorunun çözümü için gerekli çalışmaları yapmakta tüm ülke hükümetlerine, ulusal ve uluslararası kuruluşlarla ortak hareket etme yükümlülüğünü de beraberinde getirmektedir

Küresel ısınma ülkelerin hem çevresel hem de sosyo-ekonomik faktörlerini etkileyen

günümüzde yaşanan her ülkeyi yakından ilgilendiren küresel bir sorundur. Bu küresel sorunun çözümünde ulusal ve uluslararası boyutta çeşitli önlemler alınarak uygulanması gerekmektedir. Sanayi Devrimi ile beraber fosil yakıt kullanımı, sanayileşme, ormansızlaşma, ulaştırma ve tarımsal arazilerin bilinçsizce kullanımı atmosferde bulunan sera gazlarının emisyon hacimlerini arttırmış, bunun sonucunda küresel sıcaklıkların yükselmesinin nedeni olarak, iklim değişikliği kavramı günümüzün en önemli sorunlarından birisi haline gelmiştir (Kılıç, 2009).

Küresel ısınma sadece bilimsel bir konu olmadığı aynı zamanda ekonomiyi, sosyolojiyi, jeopolitiği, yerel siyasetleri ve bireylerin yaşam tarzlarını etkileyen bir konu olduğu ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışma ve ölçümler atmosferdeki CO₂ gazı yoğunluğunun en yüksek düzeye çıktığını göstermektedir. Hükümetler arası İklim Değişikliği Panelinin (IPCC), yayınlanmış olduğu raporda 20. yüzyılda küresel sıcaklıklarda 0.6 derece, deniz seviyesinde ise 20 cm düzeyinde yükselme olduğuna yönelik kanıtlar bulunduğu belirtiliyor. Küresel ısınmanın bu şekilde devam etmesi gelecek yıllar açısından bir felaket olarak nitelendirilmektedir (Maslin, 2004).

Çevre sorunların ciddi boyutlara ulaşması yöneticileri arayış içine sokmuştur. Çeşitli yasal düzenlemeler yapılmış, en son teknolojilerden faydalanılmıştır. Ancak tüm bu yapılara rağmen ciddi bir ilerleme kaydedilmemiştir. Artık insanların birey olarak bilinçlenmesi gerçeği ortaya çıkmıştır (Erten, 2005).

Çevre sorunlarının merkezinde yer alan insanoğluna, kapsamlı ve etkin bir eğitim ile çevreye ilişkin sorumluluklarının hatırlatılması gerekmektedir. Bu eğitim neticesinde bireylerin çevreyi korumaya yönelik olumlu tutum ve davranışlarında fark edilir değişiklikler görülecektir. Çevre eğitimi, süregelen bu olumsuz süreci ve eğilimi tersine çevirebilmede, değiştirebilmede ve olumlu hale getirmede zorunludur (Çolakoğlu, 2010).

Eğitim gerçeği günümüz toplumunda birinci sırada yerini almaktadır. Demokrasinin ilerlediği, vatandaşlık sorumluluk ve bilincinin geliştiği toplumların en büyük silahı eğitilmiş insan gücüdür. Çocukların küçük yaşlardan başlayarak almış olduğu eğitimin kalitesi o toplumun gelecekte nasıl şekilleneceğine ilişkin ipuçları vermektedir. Çevre bilincinin oluşturulmasında özellikle erken yaşlardaki çevre eğitimine önem verilmelidir. Çevre eğitiminde, konular iç içe olduğundan, konuyla ilgili kavramlar dikkatli bir biçimde örüntülenmeli ve öğrencinin bilişsel düzeyine uygun metotlar kullanılmalıdır. Küresel

ısınma çevre eğitimi içerisinde ele alınması gereken en önemli kavramlardan biridir. Bu sorunun en etkili çözüm yolu da çocukluktan başlayan eğitimin niteliğine bağlıdır. Eğitimin niteliği ise ülkedeki eğitim sistemine ve ilgili paydaşların çalışmalarıyla ve uyumuyla yakından ilgilidir. Okullarda verilen eğitimin çocuklar üzerinde etkili olması eğitim-öğretim sürecinde model olarak nitelendirilen öğretmenlerin performansı ve niteliği ile doğru orantılıdır. Özellikle ilkokul çocuklarının anne-babadan bile önce öğretmeni model olarak aldığı gerçeğini düşünürsek öğretmenlerin eğitiminin ne kadar önemli olduğunu daha iyi anlamış oluruz.

1.3.1.Çevre Nedir?

Çevre kavramının pek çok tanımı yapılmıştır. Çevre tanımlarından bazıları şöyledir:

Çevre, canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve etkileşim içinde bulundukları fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır (TUİK, 2009).

Erinç (1984)'e göre çevre “Canlı varlıkların, hayati bağlarla bağlı oldukları, etkiledikleri ve etkilendikleri mekân birimlerine o canlının veya canlılar topluluğunun yaşam ortamıdır.

Çevre, insanı etkileyen toplumsal, fiziksel, kimyasal ve biyolojik tüm sistemleri kapsamaktadır (Yiğit & Bayraktar, 2006).

Çevre, canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır (Keleş, 2013).

Keleş ve Hamamcı (2005) en geniş anlamıyla çevreyi “ insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da uzunca bir süre içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamı ” olarak tanımlamaktadır.

1.3.2.Çevre Eğitimi

Çevre için çevre eğitiminin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu yüzyılda nüfusun aşırı artması, fiziksel kaynakların hızla tüketilmesi ve teknolojinin gelişimi benzeri görülmemiş hava, su, toprak ve gürültü kirliliğine sebep olmaktadır. Bu gerçekler insanoğlu olarak bir

felakete doğru gittiğimizi ve kendimize zarar verdiğimizi fark etmemizi sağladı. Bu durum farkındalık düzeyimizin artmasına ve bu gidişatı engellememiz gerektiğini ve verdiğimiz zararları ortadan kaldırmamız yönünde önlemler almamız gerektiğini ortaya koymuştur (Trivedi, 2008).

Çevre bilincinin ve duyarlılığının geliştirilmesi var olan çevre sorunlarını en aza indirgeyebilmek ve yeni çevre sorunlarının oluşmasını engelleyebilmek için çevre eğitiminin ciddi bir biçimde ele alınıp eğitimin her basamağında bilinçli bir şekilde öğrencilere kazandırılması gerekir. Bu bilincin erken yaşlarda kazandırılması için evde anne-baba, okullarda ise öğretmenlerin bu bilinci taşıması gerekir (Sevinç, 2009).

Çevre eğitimi öğrencilerin, içinde yaşadıkları çevre hakkındaki bilgi ve farkındalık düzeylerini yükseltmek için girişilen eğitim çabalarıdır. Yeni yetişen nesillerin içinde yaşadıkları ve yaşayacakları çevreyi koruma ve geliştirme konusunda aktif olarak rol alabilirler (Gülay & Önder, 2011).

Günümüzde çevre ve çevre sorunlarına yönelik kaygıların artması okullarda verilen çevre eğitiminin de niteliğini tartışır hale getirmiştir. Hızla değişen dünyamızda artık çevre eğitiminin de amacı tartışılmakta ve eğitimin amacı üzerine mutabakat aranmaktadır. Çevre eğitiminin sadece okullarda ders olarak verilmesinin yetersiz olduğu yani sadece bilimsel açıdan değil aynı zamanda sosyal ve politik bir boyutunun da olması gerektiği savunulmaktadır (Jonson & Mappin, 2005).

1970’li yıllardan bu yana dünyada çevre kirliliğini önlemeye ve çevre sorunlarını ortadan kaldırmaya yönelik doğal kaynakların kullanımını sağlayacak etkin bir çevre politikası sürdürülmeye çalışılmaktadır. Ülkemizde çevre eğitimi belli bir sistematik içinde değil daha çok kendiliğinden yürütülmeye çalışılmıştır. Bundan dolayı çevre konusunda yeterli bilinç oluşturulamamıştır. Son zamanlara kadar çevre eğitimi sadece okullarda verilen eğitime indirgenmiştir (Çolakoğlu, 2010).

Son yirmi yıl süren tartışmaların sonucunda çevre eğitiminin amacına yönelik bir kavram üzerinde uzlaşma sağlanmış gözükmektedir. Bu kavram bilişsel yönleri, duyuşsal yönleri ve çevreyi korumaya yönelik pratik ve psikomotor becerileri de içeren “çevresel yetkinlik” kavramıdır (Starksdieck, 2006).

Genel olarak çevre eğitimi, çevre ile insanoğlunun ilişkisinin anlaşılması ve çevre bilinci üzerine odaklanmaktadır. Samuel çevre eğitiminin prensiplerini şöyle sıralamaktadır:

- Çevre eğitimi herkesi içermelidir.
- Çevre eğitimi yaşam boyu sürmelidir.
- Çevre eğitimi bağlantılarıyla bütünseldir.
- Çevre eğitimi pratik olmalıdır.
- Çevre eğitimi soysal ve ekonomik amaçlar açısından uyumlu olmalıdır (Samuel & Sundar, 2007).

Çevre eğitiminde öğretmenin rolü önemli bir yer tutmaktadır. Öğretmen sadece öğreten değil aynı zamanda iyi bir model olmak durumundadır. Öğrencilerin çevre sorunlarının farkında olan, sorunların çözümü için çaba gösteren, sorumluluk sahibi, duyarlı ve bilinçli bireyler olarak yetiştirmeleri öğretmenlerin gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi dönemde çevre eğitimi konusunda iyi yetiştirilmesini gerekli kılmaktadır (Gökçe, 2009).

1.3.3.İlköğretim Programlarında Çevre Eğitimi

İlköğretimde temel beceriler kazandırılır, ilköğretim öğrencileri hayata ve bir üst eğitim kurumuna hazırlayan bir süreci kapsar. Her ne kadar bazı kesimler çevre eğitimini Fen Bilimleri dersinin bir alt başlığı olarak görseler de disiplinler arası bir konu olmalıdır. Çevre eğitimi sadece fiziksel çevreyi öğretmekten ziyade nasıl yaşanılması gerektiğini ve sürdürülebilir yaşamı nasıl geliştirebiliriz bunun üzerine odaklanmalıdır (Saylan & Blumstein, 2011).

İlköğretim programlarında çevre eğitimi ya da sürdürülebilir çevre eğitimi adı altında seçmeli ya da zorunlu bir ders bulunmamaktadır. Çevre eğitimine ilişkin öğrenci kazanımları Hayat bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Fen ve Teknoloji derslerinde farklı ünitelerde yer alan kazanımlarla iç içe geçmiş olarak sunulmaktadır.

Hayat Bilgisi programının uzak görüşlülüğü (vizyonu) arasında yer alan iki madde çevre içeriklidir (Hayat Bilgisi Öğretim Programı, 2009).

- “Kendisiyle, toplumsal çevresiyle ve doğa ile barışık bireyler yetiştirmek”
- “Kendini, milletini, vatanını ve doğayı tanıyan, koruyan ve geliştiren bireyler yetiştirmek.”

Yine Hayat Bilgisi Programı’nda 2014-2015 öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere yapılan değişikliğe göre çıkarılan çevre merkezli kazanımlar şunlardır:

1. Okulu ve çevresini temiz tutmak için bir proje tasarlar.
2. Yaşadığı çevreyi daha temiz bir hâle getirmek için bir proje tasarlar.
3. Kaynakları bilinçli olarak tüketmenin aile bütçesine katkısını açıklayan çeşitli etkililiklerde bulunur.
4. Yaşadığı çevreyi temiz tutmasının kendisinin ve başkalarının sağlığı ve gelişimiyle ilişkili olduğunu kavrar

Sosyal Bilgiler Programı'nın uzak görüşlülüğü içerisinde çevre eğitimi ile ilgili olarak “yaşadığı çevreye duyarlı vatandaş yetiştirmek” ifadesi dışında bir madde yer almamaktadır (Sosyal Bilgiler Öğretim Programı, 2005).

Fen ve Teknoloji Programı'nın genel amaçları içerisinde ise çevre eğitimi ile ilgili olarak;

- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek (Fen ve Teknoloji Programı, 2013).

Her üç programda belirtilen genel hedeflere bakıldığında, çevre içerikli hedeflerin çevreyi tanıma ve anlama, çevreyi temiz tutma, çevre ve insan arasındaki ilişkiyi anlama ve çevreden sorumlu olma gibi konularda yoğunlaştığı söylenebilir. Genel ve özel hedeflerde “sürdürülebilir” kavramı hiç yer almamaktadır. Bu noktada “çevre” kavramının eğitim programlarında yer alan genel hedeflerde “insan, yakın çevresi ve doğa ilişkisi” olarak ele alındığı anlaşılmaktadır (Tanrıverdi, 2009).

İlköğretim Hayat Bilgisi ve Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarında doğrudan küresel ısınma içerikli kazanım olmamakla birlikte Hayat Bilgisi ders programında Bilinçli Tüketici, Çevre Bilinci Geliştirme ve Çevredeki Kaynakları Etkili Kullanma ve İklim ile ilgili, Fen ve Teknoloji dersi programında Ben ve Çevrem; Doğal ve Yapay Çevre; İnsan ve Çevre İlişkisi; Canlılar ve Hayat; Hava, Toprak ve Su Kirliliği; İklim ve Bilinçli Tüketici konulu kazanımların çevre ve küresel ısınma ile de ilişkili olduğu saptanmıştır (Fen ve Teknoloji Programı, 2013). İlköğretim müfredatında küresel ısınma içerikli kazanımların bulunması, ünite ve konularda küresel ısınmaya yer verilmesi öğrencileri bu konuda yeterli hale getirmek açısından faydalı olabilir (Arsal, 2012).

1.3.4.Çevre Eğitiminin Amaçları

Bilinç: Bireylerin ve toplumları, tüm çevre ve sorunları hakkında bilinç ve duyarlılık kazanmasını sağlamak;

Bilgi: Bireylerin ve toplumları çevre ve sorunları hakkında temel bilgi ve deneyim sahibi olmalarını sağlamak;

Tutum: Bireylerin ve toplumların çevre için belli değer yargılarını ve duyarlılığını, çevreyi koruma ve iyileştirme yönünde etkin katılım isteğini kazanmalarını sağlamak;

Beceri: Bireylerin ve toplumların çevresel sorunları tanımlamaları ve çözümlemeleri için beceri kazanmalarını sağlamak;

Katılım: Bireylere ve toplumlara, çevre sorunlarına çözüm getirme çalışmalarına her seviyeden aktif olarak katılma imkânı sağlamak (Ünal & Dımışk, 1999).

1.3.5. Küresel Isınma

Boşgelmez'e (2007) göre küresel ısınma, "İnsan aktiviteleri sonucunda oluşan sera gazlarının yoğunluk artışına bağlı olarak yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ve yeryüzü sıcaklığının artışıdır."

Çepel (2008) küresel ısınmayı insanoğlunun etkisiyle atmosferde bulunan sera gazlarındaki artış sebebi ile yeryüzüne yakın olan atmosferin alt tabakaları ve yeryüzü sıcaklığının suni bir şekilde artma süreci olarak ifade etmektedir.

Oxlade (2002: 4) ise küresel ısınma hakkında "Dünya atmosferinin sıcaklığının artması" olarak daha basit bir tanım yapmıştır.

Küresel ısınma tartışmalarının arkasında üç temel kavram vardır. Bu konuyu anlamamız açısından bu üç temel kavramının birbiriyle olan ilişkilerini anlamamız gerekmektedir. Bu kavramlar Sera Etkisi, Küresel Isınma ve İklim Değişikliğidir. Gelişmiş Sera Etkisi küresel ısınmaya ve uzun süreli küresel ısınma ise iklim değişikliğine neden olur (Robinson, 2008).

1.3.5.1.Küresel Isınmanın Kanıtları

Birçok bilim adamı ve bilimsel kuruluşlar Dünya'nın ısınmasının sıra dışı oranda olduğu üzerinde uzlaşmışlardır. En açık ve istatistiksel kanıt olarak sıcaklıklardaki rekor seviyedeki artışlardır. Yapılan analizler sonucunda sıcaklıkların son 140 yıllık süreç içerisinde hızlı bir şekilde arttığıdır. 1990'lar 20. yüzyılın en sıcak yıllarıydı. Aynı zamanda okyanusların derinliklerinde de sıcaklıklar artmaktadır. Sıcaklığa bağlı birçok fenomenler dünyanın ısındığını göstermektedir. Bunlar:

- Dağ buzullarının erimesi
- Antarktika'daki buz tabakalarının parçalanması
- Deniz seviyesinin yükselmesi
- Okyanusların sıcaklıklarının yükselmesi
- Kuzey yarımküredeki sürekli donmuş toprak tabakasının erimesi
- Kuzey Kutup Dairesinin daralması
- Dağlardaki ormanlık alan hattının yukarı doğru çıkması
- Tropikal felaketlerin kutuplara doğru yayılması (Oliver & Hidore, 2002).

1.3.5.2.Küresel Isınmanın Nedenleri

Küresel ısınmanın nedenlerini genel olarak genel ve yapay olarak iki gruba ayırabiliriz: Bunlar; doğal nedenler ve yapay nedenlerdir.

1.3.5.2.1.Doğal Nedenler

1.3.5.2.1.1.Güneşin Etkisi: Güneş dünyanın tek enerji kaynağıdır. Güneşi oluşturan gaz kütleleri içinde manyetik alanlar oluşur ve bu manyetik alan değişikliklerinden dolayı Güneş lekeleri meydana gelir. Güneş lekelerinin oluşması da 10 veya 11 yıllık dönemlerde gerçekleşmektedir. İstatiksel olarak incelendiğinde Dünya üzerinde görülmüş bazı iklim kayıtlarının (kuraklık göstergeleri, sıcaklık ve toplam atmosfer ozonu) Güneş lekelerinin oluşum dönemlerine rastladığı gözlemlenmiştir (Uzmen, 2006).

1.3.5.2.1.2.Dünya'nın Presizyon Hareketi: Dünyanın Güneş çevresindeki yörüngesinin her doksan beş bin yılda daha da baskınlaştığı, her kırk bir bin yılda Dünya'nın ekseninde doğrusal bir kayma ve her üç bin yılda dairesel bir sapma bulunduğu bilim adamları

tarafından ortaya konulmuştur. Dünyanın bu hareketlerinden dolayı soğuk ve sıcak dönemler yaşanabilmektedir. Günümüz bilim adamlarının çoğu Dünya'nın bu hareketlerinin doğal ısınmasını etkilediğini bildirmektedir (Şaylıkay, 2010).

1.3.5.2.1.3.Nino'nun Etkisi: El Nino kavramı, Peru ve Ekvator kıyıları boyunca ekvatorial doğu pasifik bölge içerisinde her 8-11 yıllık süreçlerde gerçekleşen sıcak su salınımı olarak tanımlanır. Bu bölgedeki deniz yüzeyi sıcaklıkların normalden 4 ve üzeri derecede daha sıcak olmasına sebep vermektedir. El Nino olayının 1998 gibi bazı yılların küresel olarak ısınmasında etkili olduğu kabul edilmektedir (Babbina, 2003).

1.3.5.2.1.4.Volkanik Patlamalar: Yanardağların patlaması sırasında atmosfere toz, kükürtdioksit ve karbondioksit gibi yayılarak havadaki nemle birleşir ve sülfürik asit aerosolleri oluşturur. Tozlar ve sülfürik asit aerosolleri Güneşten gelen ışınları yansıtarak Dünya'nın enerji alışveriş dengesini bozmaktadır (Uzmen, 2006).

1.3.5.2.2.Yapay Nedenler

1.3.5.2.2.1. Fosil Yakıtlar: Fosil yakıtlar dünya enerji kullanımının % 86'lık kısmını (% 39 petrol, % 24 kömür ve % 23 doğalgaz) oluşturmaktadır. Fosil yakıtları sanayi, ulaşım ve konut gibi alanlarda kullanılmaktadır. Fosil yakıt kullanımı sonucunda atmosfere salınan gazlar sera etkisi sonucu küresel ısınmaya sebebiyet vermektedir. Özellikle CO₂ fosil yakıtlar kullanımı sonucunda ortaya çıkan bir gazdır. Fosil yakıtların oluşumu uzun süreçleri içerdiğinden ve rezervleri sınırlı olduğundan yenilenemeyen enerji kaynağı olarak nitelendirmektedir (Gierre & Stille, 2004).

1.3.5.2.2.2. Sera Etkisi: Son zamanlarda küresel ısınma bilimsel bir spekülasyonun ötesinde tüm dünyayı tehdit eden bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Küresel ısınma problemi her geçen gün kamuoyunun daha fazla farkında olduğu bir konu olmasına rağmen bilimsel sera etkisi tartışmaları 150 yıldan fazla bir süredir yapılmaktadır (Fankhauser, 1995).

Yeryüzü, Güneş'ten aldığı enerjinin bir kısmını yansıtır. Yansıtılan enerjinin geriye kalan kısmı atmosfer ve yeryüzü tarafından toplanır. Yeryüzü, bir kısmı atmosfer tarafından soğurulan kızılötesi ışınlar yayar. Eğer atmosfer daha fazla kızılötesi ışın soğurursa, yeryüzü topladığından daha az enerji yayar ve bu durum ısınmasına sebep olur. Bu durum, ilk sıcaklıktan daha yüksek bir sıcaklıkta yeni bir denge sağlanana dek yeryüzünün ısınımasını

artırır. Buna sera etkisi denir. Sera etkisi olmasaydı yeryüzü üzerindeki ortalama sıcaklık - 18 olurdu. Hâlbuki bugün 15 °C (Denhez, 2007).

Dünyamız okyanuslar, karalar ve buz kaplı kutuplardan meydana gelir. Bunun yanında hepsi atmosfer denen bir gaz karışımı ile örtülüdür. Atmosferdeki kuru havanın % 78'i azot moleküllerinden oluştuğundan atmosferin esas bileşeni azot(N) gazıdır. İkinci sırada fotosentez ile canlıların solunumu arasındaki dengenin sonucu olan oksijen (O₂) gazı yer alır. Üçüncü sırada ise herhangi bir kimyasal elementle reaksiyona girmeyen ve asal gaz diye nitelenen % 0.9 oranı ile argon (Ar) gazı gelir. Geriye kalan % 0,1'lik kısım ise su buharı (H₂O), karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksit (NO), ozon (O₃) ve eser miktarda diğer gazlardan oluşur. Sera etkisinin baş elementleri de işte bu binde birlik kısmı oluşturan gazlardır (Uzmen, 2007).

Doğadaki bu denge insan ve antropojenik aktiviteler sonucunda atmosferdeki CO₂ miktarının artması ile bozulmaya başlamıştır. Ayrıca CO₂ miktarının artması ısınmanın artmasına ve o da atmosferde daha fazla su buharının oluşmasına zemin hazırlamıştır. Su buharı da dünyanın sıcaklığını artıran etkili bir gazdır (Halmann & Steinberg, 1999).

Sera Gazları

CO₂: Küresel ısınmanın etki ve sonuçlarını iyi anlayabilmemiz için öncelikle Dünya'nın doğal sera etkisini ve karbondioksit (CO₂) gibi sera gazlarının hayati önem ve rollerini bilmemiz gerekmektedir. Atmosferde % 0.9'luk gibi küçük bir yüzdeyle bulunan bu gazlar yaşamsal bir etkiye sahiplerdir. Tabi bu önemli etki ancak doğal bir denge ile mümkündür. Sera etkisi yapan gazların içinde en önemlisi ve en yaygın olanı karbondioksit (CO₂)'tir.

19. yüzyıl boyunca bilim adamları CO₂ gibi dünyanın sıcaklığını dengede tutan bazı gazların olduğunu fark etti. Sera gazları arasında % 25'lik bir paya sahip olan CO₂ farklı kaynaklardan üretilir. İnsan ve hayvanlar nefes verirken CO₂ dışarı atar, bitkiler öldüğünde ve çürüdüğünde CO₂ dışarı verir, ağaçlar yandığında, fosil yakıtları kullanıldığında yine CO₂ doğaya bırakır. Atmosferdeki CO₂ birikimi bugün 650.000 yılın en üst seviyesindedir (385 ppm).

Su buharı: % 65 gibi sera etkisi içinde en geniş paya sahip bir gazdır. Su dünyada okyanus, göl, ırmak gibi birçok yerde bulunur. Yeryüzünde su ısınır, buharlaşır ve atmosferde birikerek bulutları oluşturur. Bu durum battaniye görevi görür, sıcaklığı korur

ve zararlı ışınları tutar. Su buharı yoğunlaştığında ve soğuduğunda yağmur veya kar şeklinde yeryüzüne düşer. Ve bu döngü devam eder.

Metan gazı (CH₄): Atmosferde bulunan metan gazı değeri her yıl % 0.8 ila % 1.0 oranında artmaktadır. Bu artış nüfusun yoğunluğuna bağlıdır. Islak pirinç ekimi, yerli hayvan yetiştiriciliği, depolama alanları ve kömür madenciliği gibi insan aktiviteleri metan gazının atmosferik konsantrasyonunu artırmaktadır. Metan gazının atmosferdeki birikimi son 420 000 yılın en yüksek oranına sahiptir (Casper, 2010).

Kloroflorokarbonlar (CFCs): 1920’de keşfedilen CFC gazları buzdolaplarında, yalıtım imalatında ve spreylerde kullanılan oda sıcaklığı altında buharlaşabilen insan kaynaklı gazlardır. Atmosfere salındığında uzun yıllar kalabilen gazlardır. Bu gazlar ozon tabakasına ciddi şekilde zarar verirler. Ozon tabakasına zarar vermesinin yanında sera etkisi de yapmaktadır. 1980’lerde dramatik bir artış olmuştur. Ancak 1987’de Montreal Protokolü ile CFC gazları salınımında keskin düşüş sağlanmıştır (Loughton, 2004).

Azot Oksitler (NO_x): Azot oksitler, endüstri öncesi döneme göre % 16 daha fazla atmosferde bulunmaktadır. Atmosferde kalma süresi 115 yıldır. Bu gazları doğal ve tarım ekosistemi içerisindeki salınımı ve insan kaynaklı gübre kullanımının sonucu olarak atmosferdeki miktarı artmıştır (Loughton, 2004).

Ozon (O₃): Atmosferin ozon tabakasını oluşturarak hem güneşten gelen fazla ultraviyole ışınlarını emerek dünyanın yaşanabilir bir gezegen olmasında çok önemli bir rol oynarken, hem de sera etkisi olan bir gaz olmasıyla da yeryüzü sıcaklığının belirli derecelerde kalarak canlılara yaşama ortamı sağlamaktadır. Ozon gazının temel kaynağı motorlu araçların salgıladığı emisyon gazıdır. Atmosferdeki ozon gazı salınımı her yıl % 1 oranında artarak devam etmektedir.

McKinney & Schoch (2003)’ e göre sera gazları ve bu gazların ana kaynakları ile küresel ısınmadaki yüzdeleri Tablo 5’ te gösterildiği gibidir.

Tablo 5. Sera Gazları, Ana Kaynakları ve Küresel Isınmaya Katkı Yüzdeleri

Gaz	Ana Kaynağı	%Katkı
Karbondioksit(CO ₂)	Fosil Yakıtlar, orman yangınları	50
Kloroflorokarbonlar(CFCs) ve diğer Halokarbonlar	Soğutucular, çözücüler, yalıtım malzemeleri, köpükler, aearosol gazlar ve diğ.	20

Metan	Pirinç tarlaları, bataklıklar, lağım, çiftlik hayvanları, termitler, fosil yakıtlar	16
Azot Oksitler-Troposferik Ozon	Fosil yakıtlar, gübreler, anız yakma	14

(McKinney & Schoch, 2003) (Akt: Eroğlu, 2009)

1.3.5.3.Küresel Isınmanın Etkileri ve Sonuçları

1. Kurak alanların genişlemesine, yüksek kesimlerdeki alanların da küresel ısınma sonucunda kuraklık tehlikesiyle karşı karşıya kalması ve kuraklıktan etkilenmesi bekleniyor. Aşırı kuraklığa bağlı olarak çölleşme tuzlanma ve erozyon oranı artacaktır. Kuraklık, kuzey yarım küredeki kıtaların orta yükseklikteki bölgelerinde daha sık meydana gelebilir; bunun sonucunda, sosyo-ekonomik sorunlar ortaya çıkabilir.
2. Kutuplardaki buzulların eriyerek geri çekilmesine ve deniz seviyesinin yükselmesine neden olacak. Buna bağlı olarak, denizlere, okyanuslara yakın kıyı şeritleri ve akarsuların kıyılarındaki verimli topraklar sular altında kalacaktır. Yüksek dağ doruklarındaki buzulların erimesine yol açacak. Örneğin; Latin Amerika'daki buzulların erimesi ciddi su sıkıntısının doğmasına sebep olacak
3. Dünya çapında sıcaklıkların artması tarımı ve dolayısıyla yiyecek üretimini olumsuz etkileyecek. Ciddi anlamda kıtlık söz konusu olacak. Küresel ısınma ve kuraklık durumunda besin arzı azalacak, talep artacaktır; ancak, bu koşullarda imkânlar sınırlı kalacaktır. Tarım ve orman alanları daralacaktır. Tatlı su kaynakları negatif olarak etkilenecek. Yeraltı su rezervleri azalacak. Su kaynaklarının ve verimli arazilerin sınırlı olması durumunda geniş çaplı göçler ve savaşlar olacak.
4. Küresel ısınma sonucunda atmosfer ve hidrosfer arasında yatay ve düşey yönde hava hareketleri meydana gelecektir. Bunun sonucunda da tropikal siklonlar, kasırgalar ve fırtınalar oluşacaktır. Yerel iklim değişikliklerine sebep olacak. Mevsimlerin süreleri değişecektir. El Nino olayının yıkıcı etkisi artmakta, kasırga ve fırtına gibi aşırı hava olaylarının artmasına neden olacaktır. Asya, Afrika, Avustralya ve Güneybatı Amerika'da kuraklıkların artmasına neden olacaktır. Nil Deltası ve Amerika'nın güney sahillerindeki yaşam alanları sona erecek.

5. Sıcak iklim koşullarının etkili olduğu bölgelerde, sıtma, sarıhumma, Dank, Afrika uyku hastalığı, menenjit, mide-bağırsak enfeksiyonları gibi hastalıklar ön sıralarda yer almaktadır. Sıcaklığa bağlı olarak bu hastalıklar ve ölümler artacak.
6. Denizlerin sıcaklığının ve tuzluluk oranlarının kısa sürede değişmesine ve dolayısıyla deniz canlılarının yeni duruma uyumlarının zorlaşmasına sebep olacak. Göllerde ve sulak alanlarda biyo-çeşitlilik azalacak ve bu habitatların özellikleri değişecek. Aşırı sıcak ve soğuk canlılarda kromozom sayısı ve yapısı mutasyonlarını artırarak canlıların kalıtsal yapılarının değişmesine yol açacaktır.
7. İnsanoğlu ısınmadan kaynaklı iklim değişiklikleri sonucu yaşam tarzında ve kalitesinde önemli değişikliklere neden olacak. Küresel ısınma ekonomik aktiviteleri değiştirecek gelir eşitsizliğinin artmasına sebep olacaktır (Haldar, 2011; Akın, 2006; Casper, 2009; Boşgelmez, 2007; Uzman, 2007).

1.3.5.4. Küresel Isınmaya Karşı Alınabilecek Önlemler

- Kullandığımız ampulleri daha kompakt flüoresan ampullerle (CFB) değiştirmek. Bir CFB akkorlu ampullerden 4 kat daha verimli ve aynı zamanda aynı ışımayı vermektedir. Sadece Amerika'da hanelerde kullanılan enerji küresel ısınmanın oluşmasında % 21 gibi bir yüzdeyi kapsamaktadır. Enerji tasarrufunun en basit yolu televizyon, bilgisayar, elektrikli ev aletleri ve cihazları kullanmadığımız zaman kapatmak.
- Enerji tasarruflu arabaları tercih ederek, arabaların hava filtrelerini zamanında değiştirerek ve toplu taşıma araçlarını kullanarak küresel ısınmanın daha az etkili olmasını sağlayabiliriz.
- Su kullanımının da tasarruflu olmalıyız.
- Fosil yakıtların sınırlandırılması yerine güneş, rüzgâr enerjisi, hidrolik, biyogaz, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak.
- Taşıma araçlarında toplu taşıma araçlarını, elektrikli araçları teşvik etmek.
- Konutlarda ve diğer binalarda ısı yalıtımını yasal olarak zorunlu hale getirmek, çift cam kullanımını sağlamak.
- Temiz üretim teknolojilerinin geliştirilerek yaygınlaştırılması
- Çevre dostu enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması

- Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanmasına yönelik teknolojilerin geliştirilerek yaygınlaştırılması
- Hava kalitesi ve iklim değişikliği kontrolüne yönelik teknolojilerin geliştirilmesi
- Katı atıkların geri kazanımına yönelik teknolojilerin geliştirilerek yaygınlaştırılması
- Toprak kirliliğinin önlenmesi ve kontrolüne yönelik teknolojilerin geliştirilmesi
- Biyolojik çeşitliliğin korunması
- Tehlikeli atıkların giderimine yönelik teknolojilerin geliştirilmesi
- Deniz kirliliğinin önlenmesi
- Sanayi tesislerinden kaynaklanan emisyonlar, mutlaka kontrol altına alınmalıdır.
- Bölgesel olarak “Albedo Etkisi” ni ortadan kaldıracak faaliyetlerden kaçınılmalıdır (Albedo, bir cismin güneş ışınlarını yansıtma yeteneğidir. Yeryüzü albedosunun değişmesi, güneş radyasyonunun yeri ısıtmasına ve yer radyasyonunun miktarına etkili olur).
- Kloroflorokarbon (CFCs) içeren maddeler ve cihazlar üretilmemeli ve kullanılmamalıdır (Langholz & Turner, 2008; Denhez, 2007; Orhan, 2003; Boşgelmez, 2007).

1.3.5.5. Küresel Isınma ile İlgili Literatürde Yer Alan Çalışmalar

Konu ile ilgili yurt içi ve yurt dışı literatürde yer alan çalışmaları incelediğimizde öğrencilerin küresel ısınma, sera etkisi ve ozon tabakasının incelenmesi gibi çevre sorunları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda daha çok nicel yöntemlerin kullanıldığı saptanmıştır. Aşağıda konuyla ilgili literatürde yer alan çalışmalar incelenmektedir.

Boyes & Stanisstreet (1992) tarafından üniversite birinci sınıf öğrencilerinden 218 erkek ve kız öğrenciler ile gerçekleştirilen çalışmada, kurşunsuz benzinin küresel ısınmayı azaltacağına dair yanlışının üniversite öğrencilerinde de geçerli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada da küresel ısınma ve ozon tabakasının incelenmesine ilişkin yanlışlarında devam ettiği görülmektedir. Kız öğrencilerin küresel ısınma ve sonuçları hakkında daha az bilgili oldukları ortaya çıkmıştır.

Boyes, Chambers & Stanisstreet (1995) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının liseden gelen ve devam eden bazı kavram yanlışları olduğu ortaya çıkmıştır. 1996 yılında

İngiltere’de 60 öğretmen adayının sera etkisi, ozon tabakasının incelenmesi ve asit yağmurları ile ilgili bilgi düzeylerine yönelik yapılan diğer çalışmada ise yine bazı kavram yanlışlarına rastlanmıştır (Dove, 1996).

Groves & Pugh (1999) tarafından gerçekleştirilen çalışmada farklı fakültelerde öğrenim görmekte olan öğrencilerin küresel ısınma hakkındaki algılarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarında, öğrencilerin çoğunun küresel ısınma ile birlikte cilt kanseri vakalarında artış olacağını, içme sularının tehlikeye gireceğini ve daha fazla deprem olacağı gibi düşüncelerinin olduğu tespit edilmiştir.

Summers, Kruger, Childs & Mant (2001) tarafından 170 ilköğretim öğretmeni, 120 ilköğretim öğretmeni aday ve 88 ortaöğretim Fen Bilgisi öğretmen aday ile yürütülen çalışmada, Fen Bilgisi öğretmen adayları ve ilköğretim öğretmenlerinin ozon tabakasındaki incelenmenin küresel ısınmaya sebep olacağı şeklinde yanlış anlamalarının olduğu belirlenmiştir.

Khalid, 2001 ve 2003 yıllarında ABD’de yaptığı 2 farklı araştırmada öğretmen ve öğretmen adaylarının küresel ısınma, sera etkisi, ozon ve asit yağmurları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu yanlışların sebebi olarak katılımcıların bu konular hakkında yüzeysel bilgiye sahip olmasında ve eksik bilgilerini görsel ve yazılı medyadan tamamlamalarından kaynaklandığını ileri sürmüştür.

Daniel, Stanisstreet & Boyes (2004) tarafından yapılan çalışma, 7, 9, 11. sınıf öğrencilerinin küresel ısınmayı azaltmasına katkıda bulunabilecek çeşitli davranışlarla ilgili fikirlerini ve yanlış kavramalarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin küresel ısınmayı azaltmaya yönelik etkili yollar önerdiği ve öğrencilerin görüşlerinde ciddi anlamda olumlu ilerlemeler olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin küresel ısınmaya yönelik yanlışlarının devam ettiğini ortaya koymuşlardır. Örneğin Üst sınıf öğrencilerinde bile kurşunsuz benzinin küresel ısınmayı azaltacağı sanılmaktadır. Öğrencilerin 4/5 i ozon tabakasının korunmasının küresel ısınmayı azaltmaya yardımcı olduğu yanlışlığı devam etmektedir.

Kılınç, Stanisstreet & Boyes (2008)’un Türkiye’deki ortaöğretim öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin küresel ısınma hakkında düşünceleri araştırılmıştır. Küresel ısınmanın sebep ve sonuçlarına yönelik bu anket çalışması 15-16 yaşlarındaki Ankara ve Nevşehir’deki lise öğrencilerine uygulanmıştır. Ortaya çıkan bulgulara baktığımızda

öğrencilerin çoğunun küresel ısınmanın fiziksel sonuçları hakkında bilinçli oldukları ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin 1/3 lük kısmı küresel ısınmanın biyolojik sonuçları konusunda bilgi sahibi oldukları gözlemlenmiştir. Katılımcıların yarısından fazlası küresel ısınmanın kalp krizlerine, zehirlenmelere ve cilt kanserine sebep olduğu gibi yanılgılara sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin 2/3 lük kısmı insan aktivitelerinin küresel ısınmaya sebep olduğuna inanmaktadır.

Kahraman, Yalçın, Özkan & Aggöl (2008) tarafından Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören toplam 92 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin büyük bir kısmının küresel ısınma konusunda eksik ve yanlış bilgiye sahip olduğunu, küçük bir kısmının ise yeterli ön bilgiye sahip olduğu saptanmıştır.

Orbay, Cansaran & Kalkan (2009) tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümünde öğrenim gören 220 öğrenci ile yapılan çalışmada küresel ısınmayı etkileyen faktörlerle ilgili sorulara öğrenciler oldukça bilinçli cevaplar vermişlerdir. Öğrencilerin çoğunun bilim, teknoloji ve küresel ısınma arasındaki bağlantının farkında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eroğlu (2009) tarafından 1, 2, 3 ve 4. sınıfta öğrenim gören 271 Fen Bilgisi öğretmen adayıyla yürütülen araştırmada, küresel ısınmanın sonuçları ile ilgili Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının hemen hemen tamamı küresel ısınma ile birlikte kullanılabilir tatlı su miktarında azalmalar meydana geleceğini, iklim değişiklikleri meydana geleceğini, canlıların yaşamlarının ve insan sağlığının olumsuz etkileneceğini, hastalık taşıyıcı organizmaların daha geniş alanlara yayılacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ancak bazı Fen Bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma sonucunda yeryüzünde meydana gelebilecek sert rüzgâr ve fırtınalar hakkında bilgi sahibi olmadıkları, bir kısmının ise bu konuda yanlış bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma konusunda göz önünde belki de en çok bulunan gaz olan CO₂'nin bir sera gazı olduğu hakkında bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan önemli bir sonuç ise öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun CO₂'nin yaşam için gerekli bir gaz olduğunu bildiği gibi, bu gazın atmosferdeki oranında gerçekleşebilecek artış ile küresel ısınmanın da artacağını düşündüklerinin ortaya çıkmasıdır.

Güley (2009) tarafından 1.149 önlisans ve lisans öğrencisiyle yürütülen araştırmada elde

edilen bulgular, üniversite öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin yeterli seviyede bulunmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Fakülte öğrencilerinin bazı konularda diğer okullara oranla daha yüksek bilgiye sahip olduğu bulunmuştur.

Özdemir (2010) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre; öğretmen adaylarının küresel ısınma sorununun önlem ve sonuçlarıyla ilgili görüşleri yeterli düzeyde olmakla birlikte; sebeplerine ilişkin görüşleri yetersiz olduğu saptanmıştır. Küresel ısınmanın sebeplerini algılama konusundaki bu yetersizlik öğretmen adaylarının bilişsel seviyelerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Kışoğlu, Gürbüz, Erkol, Akar & Akıllı (2010) tarafından Türkiye'nin doğusunda bulunan iki büyük üniversiteden 215 üçüncü ve dördüncü sınıf Fen Bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada öğretmen adaylarının cevapları analiz edildiğinde sera etkisinin nedenleri, sonuçları ve yavaşlatılması hakkında yanlış anlamaların olduğu tespit edilmiştir. Bulguların Türkiye'deki diğer üniversitelerde yapılan çalışmalardaki bulgularla benzer olduğu ortaya konmuştur. Bu da, Türkiye'deki öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün sera etkisi konusunda aynı kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışları ile üniversiteden mezun olduklarını göstermektedir.

Bozdoğan & Yanar (2010) tarafından 68 Sınıf öğretmeni adayıyla yürütülen çalışmada, öğretmen adaylarının, küresel ısınmanın olası etkileri ile ilgili yeterli düzeyde bilgi sahibi olduğunu, ancak öğretmen adaylarının büyük bir kısmının küresel ısınma ile ozon tabakasının incelmeye ilişkin bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu saptanmıştır.

Arsal (2010) tarafından 171 fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adayı ile yapılan çalışmada ilköğretim fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri, etkileri ve sera etkisini önleme yolları konularında kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenleri ile ilgili olarak; sera etkisinin atmosferdeki karbondioksit gazının artması ve dünyadan güneş ışınlarının atmosfere yeteri kadar yansımaması ile artacağı görüşlerini benimsedikleri ve doğru kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Buna karşın öğretmen adaylarının sera etkisinin dünyaya daha fazla güneş ışınlarının gelmesi ile artacağı, asit yağmurlarının artması ve tarımda fazla hormon kullanılmasının sera etkisini arttıracığı konularında kavram yanlışları içinde oldukları görülmüştür.

Aksan (2011) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının küresel ısınmanın olası sonuçlarından kaygı duydukları ve çevresel problemler konusunda yeterli bilgiye ve donanıma sahip olmadıkları görülmektedir. İlköğretim öğretmen adaylarının, sera etkisi, ozon tabakası problemi, asit yağmurları gibi çevre problemleri arasında yanlış neden-sonuç ilişkisi kurdukları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada, açık uçlu sorulardan elde edilen veriler, bazı öğretmen adaylarının küresel ısınmanın sera etkisine neden olduğu yönünde görüşe sahip olduğu ve bu durum, öğretmen adaylarının küresel ısınma ve sera etkisi arasında doğru neden-sonuç ilişkisi kuramadığını göstermektedir. Bazı öğretmen adaylarının ise, sera etkisini tarımda kullanılan seralarla ilişkilendirdiği görülmektedir. Sera etkisi ile açık uçlu sorudan elde edilen veriler, öğretmen adaylarının sera etkisini ozon tabakası problemi ve asit yağmurları ile yanlış ilişkilendirdiğini göstermektedir. İlköğretim öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenlerinden birinin asit yağmurları olduğu konusunda kavram yanılgısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çimer, Çimer & Ursavaş (2011) tarafından 32 kişi birinci sınıftan 37 kişi son sınıftan biyoloji öğretmen adayı ile yapılan çalışmada öğretmen adaylarının küresel ısınma, sera etkisi ve ozon tabakasının incelenmesi konularında yanlış ve kavramları birbirine karıştırdığı ortaya çıkmıştır. Özellikle sera etkisi konusu ile ilgili maddelerinin az yer almasına rağmen en fazla yanlış bu kavram ile ilgilidir. Son sınıftaki öğretmen adaylarının birinci sınıftaki öğretmen adaylarından daha fazla bilgiye sahip olduğu ve daha bilinçli olduğu sonuçlardan ortaya çıkmıştır.

Temelli, Kurt & Kurt (2011) tarafından yapılan çalışmada Erzurum ilinde ilköğretimde farklı alanlarda görev yapan 123 öğretmene küresel ısınmaya ilişkin görüşlerini belirlemek için 36 maddeden oluşan bir anket uygulanmıştır. Yapılan çalışmada sanayileşme ve küresel ısınma arasında doğrudan bir ilişki olduğu, küresel ısınmanın uluslararası boyutta ele alınması gereken bir ekonomik sorun olduğu, küresel ısınma sorununun önlenmesi için bütün ülkelerin ortak hareket etmesi gerektiği ve küresel ısınmanın sağlık problemlerine sebep olacağı gibi görüşler öğretmenler tarafından ortaya konmuştur.

Tunç, Akçam & Dökme (2011) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen bulgular; sınıf öğretmeni adaylarının konu bilgisi yönünden oldukça yetersiz olduklarını göstermiştir. Bununla birlikte araştırma sonuçları kavram yanılgısı yönünden değerlendirildiğinde daha kabul edilebilir oranlar bulunmuştur.

Çelikler & Kara (2011) tarafından son sınıfta öğrenim gören Kimya ve Biyoloji öğretmen adaylarının sera etkisi hakkındaki kavram yanlışlarını saptamak amacıyla yapılan çalışmada hem Kimya hem de Biyoloji öğretmen adaylarının sera etkisinin artması sonucu meydana gelebilecek sorunlar, sera etkisinin artmasına sebep olabilecek etkenler ve sera etkisinin azaltılması ile ilgili konularda bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Kaya (2012)'nın 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Siirt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 51 kız ve 64 erkek olmak üzere toplam 115 öğrenci ile yaptığı araştırmanın bulgularına bakıldığında küresel ısınmanın nedenleri ve bu nedenler üzerinde etkili olan faktörler, yaşam alanlarının nasıl etkileneceği, ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı ve alınması gereken önlemler konusunda katılımcıların büyük bir bölümünün bilgi sahibi olmadığı ortaya çıkmıştır.

Arslan, Çiğdemoglu & Moseley (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmaya katılan öğretmen adaylarının neredeyse yarısı (% 42.9) atmosferle ilgili çevre meselelerinde doğru kavramalara sahip olmadıkları görülmüştür. Asit yağmurlarının en az bilinen konu olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada en fazla ön plana çıkan yanlışlar şunlardır. .

- Küresel ısınma cilt kanserine sebep olur.
- Küresel ısınma ozon tabakasının sonucunda oluşur.
- Asit yağmurları küresel ısınmanın sonucudur.
- Küresel ısınma, kimyasal madde atıklarının nehirlerle bırakılmasına yönelik kısıtlamalar getirilerek azaltılabilir.
- Sera etkisi, insanoğlu için tamamen zararlı bir fenomen.
- Toplu taşıma araçlarının kullanımı ozon tabakasının incelmelerini yavaşlatır.

Ortaya çıkan bu yanlışlar daha önce yapılan benzer çalışmalarda da ortaya çıkmıştır. Bu yanlışlardan en yaygını, küresel ısınma ile ozon tabakasının incelmeleri arasındaki ilişki olmuştur.

Yangın & Turan (2013) tarafından yapılan çalışmada genel olarak öğretmen adaylarının yetersiz ve yanlış bilişsel anlayışlara sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin ancak % 35'i sera etkisinin yeryüzündeki yaşam için gerekli olduğunu bilmektedir. Sera etkisinin tamamıyla insan faaliyetleri sonucunda oluştuğuna dair yanlış anlayışlar da oldukça yüksek oranda bulunmuştur (% 73).

1.4. Sosyobilimsel Konular ve İnfomal Muhakeme

Bilim ve teknoloji birbirinden bağımsız değildir. Günümüzde bilim ve teknoloji beraber anılmakta ve bilim temel kabul edilirken teknoloji bilimin uygulanması olarak görülmektedir. Özellikle teknik bilimler ve bunların muhtemel çevresel riskleri dikkate alındığında fen eğitimi sosyobilimsel öğretimi incelemek zorundadır (Simonneaux, 2008).

Sosyobilimsel konular ne kadar belirsizlik içerirse o derece tartışmalı bir doğaya sahiptir. Aynı zamanda sosyobilimsel konuların doğası etik hususları da içermektedir. Bu sebepten sosyobilimsel konularla ilgili genel olgulardan ziyade kişiden kişiye değişen görüşler ön plana çıkmaktadır. Bireyler sadece objektif kanıtları değil aynı zamanda kendi ahlaki görüşlerini veya benimsediği değerleri de göz önünde bulundurarak fikirlerini oluştururlar. Bundan dolayı farklı fikirler ortaya çıkar (Hughes, 2000).

Bilim ve teknolojideki hızlı değişim, öğrencilerin bir vatandaş olarak sosyobilimsel konular ile sık sık karşılaşma fırsatı ortaya çıkarmakta ve öğrencilerin ve ebeveynlerinin bu sorunlara yönelik karar almalarını zorunlu kılmaktadır. Sosyobilimsel konular kavramsal ve teknolojik bağlantılı sosyal ikilemleri kapsamaktadır (Sadler, 2004). Sosyobilimsel konular, argümantasyonu ve karar verme becerilerini içerir. Sosyobilimsel konular, açık uçlu ve süre giden problemleri kapsadığından bu karmaşık problemlerin çözümü ve görüşülmesi infomal muhakeme sürecini gerektirmektedir (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005).

İnsanlar sosyobilimsel konularla karşılaştıklarında konu ile ilgili çözüm yolları bulabilmek amacıyla fikir ve görüşler geliştirmek için çabalarlar. Bu konuları çözmeye çalışırken konu hakkındaki iddiaları geliştirmeye ve tartışmaya başlarlar. Sosyobilimsel konuların çözümü ve müzakere aşamasında infomal muhakeme olarak nitelendirilen zihinsel süreçleri kullanırlar (Sadler & Zeidler, 2004).

Muhakeme, zihinsel aktivitenin en üst düzeydeki biçimi olarak kabul edilmekte olup sosyal ve akademik açıdan da dâhil olmak üzere hayatın her alanında önemli bir role sahiptir. Muhakeme eskiye kıyasla günlük hayatımızda daha fazla öneme sahip olmaya başlamıştır. Özellikle karmaşık konularla ilgili bilgilerin yazılı ve sözlü basında fazlasıyla yer alması yüksek düzeyde muhakeme yeteneğine sahip bireyleri gerekli kılmaktadır. Zihinsel psikologlar, infomal muhakemeyi günlük yaşamda kullandığımız karar verme becerilerimizi içeren tümdengelimci durumların dışında oluşan bir muhakeme çeşidi olarak

tanımlamaktadır (Voss, Perkins & Segal, 1991).

Muhakeme, problem çözmeyi, karar ve hüküm vermeyi; inanç ve fikirleri biçimlendirmeyi içeren merkezi bir yetenektir. Eğitimin en önemli amaçlarından biri öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirmektir. Muhakeme süreci sadece akademik başarıyı esas almamakta aynı zamanda günlük yaşamda etkili bir beceridir. Muhakeme becerilerinin öğretilmesi halen ciddi bir problem olarak karşımızda durmaktadır. Öğrencilerin bir sorun karşısındaki muhakemeleri çok zayıf kalmaktadır (Bill, 1988).

Formal muhakeme ve informal muhakeme birbirinin karşıtı olarak görülse de bazı ortak özelliklere sahiptir. Ancak muhakemenin iki biçimi arasında da bazı temel farklılıklar da bulunmaktadır. Formal muhakeme problemleri, iyi tanımlanmış, açık ve nettir. Fakat informal muhakemenin problemleri iyi tanımlanmamıştır ve kesin çözümleri olmayan karmaşık ve tartışmalı konular üzerinden pozisyon belirlemeyi ve değerlendirmeyi içermektedir (Sadler, 2004). İnfomal muhakeme, daha çok doğrudan bir karar verebileceğimiz kesin bilgilere ve yargılara dayanmamakta olup ilgili problemlerin daha açık uçlu, tartışmalı, karmaşık ve özellikle bir iddia ile desteklenmesi gerektiren süreçlerikapsamaktadır (Means & Voss, 1996).

Son zamanlarda eğitimciler, öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerindeki informal muhakeme becerileri üzerine dikkatlerini yoğunlaştırmıştır. Yıllardır yapılan araştırmalar tümdengelsel muhakeme paradigması üzerine ve verilen bileşenlerden geçerli sonuçlar üretme ve argüman değerlendirme üzerine kurgulanmıştır (Evans, 2002). Geleneksel fen eğitiminde tümdengelsel muhakeme, matematik ve mantığın kurallarıyla karakterize edilir. Öğrencilere iyi tanımlanmış problemler verilir ve problemin bileşenlerinin doğru olduğu varsayımından hareketle uygun çıkarımlarda bulunmaları öğrencilerden beklenir (Evans, 2002; Evans & Thompson, 2004).

Sadler & Zeidler (2005) yaptıkları çalışma sonucunda sezgisel, duygusal ve rasyonel olmak üzere informal muhakemenin üç örüntüsünü ortaya koymuşlardır. Rasyonel informal muhakeme, neden bazlı görüşler; duygusal informal muhakeme duygu bazlı görüşler ve sezgisel informal muhakeme ise senaryonun içeriğine verilen ani tepkiler olarak tanımlanmaktadır. Sadler & Zeidler (2004, 2005) bireylerin farklı perspektiflerden bakarak argümanları analiz etmeleri ve tutarlı argümanlar geliştirmeleri onların ileri düzey argümantasyon becerilerini geliştirmelerini sağladıklarını öne sürmüşlerdir. Sadler (2003)

yaptığı çalışmada Huntington hastalığı ile ilgili senaryoda cevapların mantıksal, duygusal ve sezgisel akıl yürütmelerle ilgili olanlarından birer örneğe Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.Mantıksal, Duygusal ve Sezgisel Akıl Yürütmelere Örnekler

İnformel Muhakeme Örüntüleri	Öğrencilerin Cevapları
Mantıksal	Gen terapisini bu genin düzeltilmesinde kullandığımız zaman doğal olmayan seleksiyon yapacağız, yani doğal olmayan bir şekilde bu genleri saf dışı bırakacağız... Fakat hastalıktan bu şekilde kurtulabilecekseniz, hastalar neden tercih etmesin. Genetik mühendisliğinin çok pahalı olmasından dolayı hastalar bunu ekonomik olarak karşılayabilecekler mi? bu önemli bir problem olabilir. Toplumda sınıf ayrılıkları olabilir.
Duygusal	İnsanları acı çekerken görmek istemiyorum, eğer bu hastalığı önleyecek bir yol varsa neden olmasın.
Sezgisel	Bence uygulanmasında bir problem yok.

(Akt: Yılmaz Tüzün, Ö. (2013).

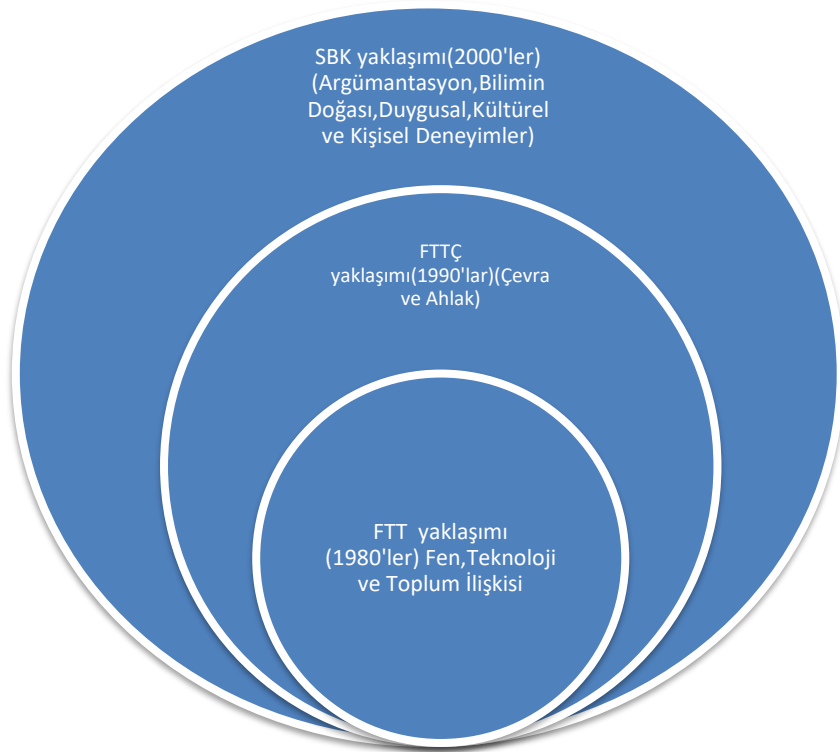
İnformel muhakemenin üç örüntüsü her zaman için bağımsız şekilde görülmeyebilir. Bireyler zaman zaman üç örüntüyü beraber kullanarak ilgili senaryoya cevap verebilir. Beraber kullanılan bu örüntüler karşıt veya destekleyici nitelikte olabilmektedir.

İnformel muhakeme ve SBK araştırmaları son zamanlarda büyük ivme kazanmıştır. 1980’lerde Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) eğitimi popüler bir araştırma alanı olduğundan müfredata ve ders kitaplarına entegre edilmiştir. Ancak, 2000’li yıllara geldiğimizde bu ilişkiye sosyobilimsel konularda eklenmiştir (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005). 1990’lardan itibaren araştırmacılar fen eğitiminin daha iyi anlaşılmasını toplumun değer ve tutumlarını daha iyi dikkate almayı gerektirdiği üzerinde konsensüse varmışlardır. Bundan dolayıdır ki bilim ve toplum arasında önemli bir ilişki olduğu ileri sürülmektedir. Ayrıca toplum ve bilim aynı zamanda teknoloji ve çevreyle de ilişkilidir (Topçu, 2008).

FTT ilişkisi, temelde bilim, teknoloji ve toplum üçgeni içinde gelişen organik ilişkiler bütünüdür. Bilimin teknolojiyle ilişkisi, hangisinin diğerinin gelişimine öncülük ettiği, toplumun teknolojiye tepkisi, toplumun bilimsel araştırma süreçlerine ve sonuçlarına ilgisi vb. birçok olguyu bir arada barındıran FTT ilişkisi kavramı bu anlamda basit gibi görünen ama aslında karmaşık bir yapıyı anlatmaktadır (Turgut, 2005). Fen ve teknoloji hayatın içerisinde yer alan ve karşımıza çıkan sorunlarla ilişkilidir. Bu yüzden öğrenciler fen, teknoloji ve toplumun iç içe örülmüş ve birbirleri ile ilişkili olduklarının farkına varmaları zorunluluk haline gelmiştir (Soylu, 2004). Gelişmiş toplumlar

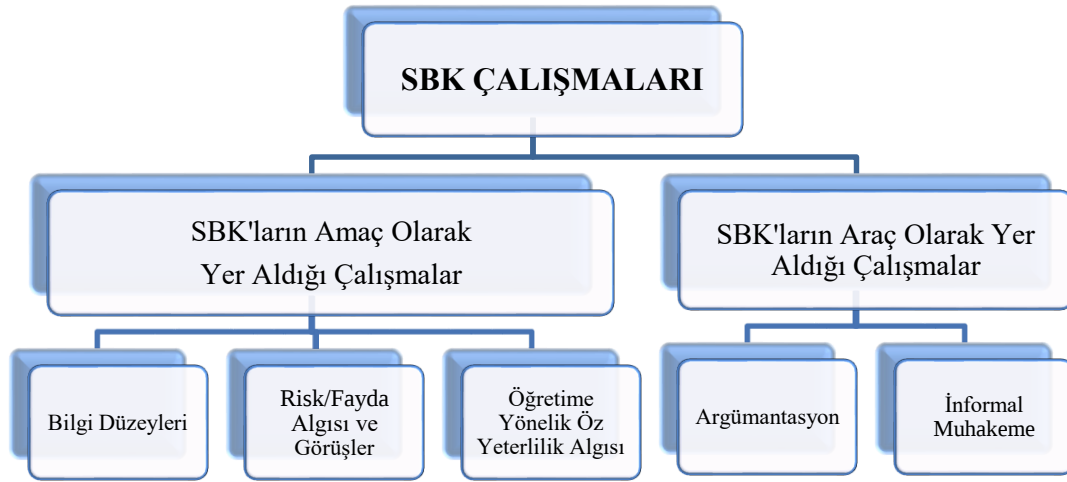
vatandaşlarının, sosyal konularda karşılaştırmalar yapabilecek, fen ve teknoloji ile ilgili konularda doğru kararlar verebilecek düzeyde fene yönelik anlayışlara sahip olmasını istemektedir. Öğrencileri bu beklentilere uygun bir biçimde yetiştirme ve güçlü bir toplum temeli oluşturabilme yönünde ilköğretimde fen eğitimine büyük işlevler yüklenmektedir (Anagün, 2008).

Ülkemizde önceden daha çok fen-teknoloji-toplum-çevre yaklaşımı şeklinde yer verilirken ilk defa 2013 yılında sosyobilimsel konular doğrudan ilköğretim programında kendisine yer bulmuştur. Sosyobilimsel konuların tarihsel gelişimi Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2: Fen Bilimleri ve Sosyal Yaklaşımlar Arasındaki Tarihsel ve Kavramsal İlişki
(Topçu, 2008).

Literatürde sosyobilimsel konuların amaç olarak kullanımı (bkz. Klosterman & Sadler, 2010; Topçu, 2010) ve araç olarak kullanımı (bkz. Evagorou & Osborne, 2013; Sadler & Fowler, 2006; Topçu, Sadler & Yilmaz-Tuzun, 2010) olmak üzere iki ana tema üzerinde yoğunlaşmaktadır. Şekil 3’te de görüldüğü üzere, birinci araştırma teması kapsamında katılımcıların doğrudan SBK hakkındaki bilgileri, algıları, öz yeterlikleri ve görüşleri üzerine yoğunlaşmıştır. İkinci araştırma teması kapsamında ise SBK, bir araç olarak kullanılmıştır. SBK’lar örnek olay olarak kullanılarak bunun üzerinden katılımcıların muhakeme yetenekleri ve argümanları araştırılmıştır (Topçu, Muğaloğlu & Güven, 2014).



Şekil 3.Fen Eğitiminde SBK Çalışmalarının Temaları.

1.4.1. Sosyobilimsel Konularda İnformel Muhakeme İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Patronis, Potari, & Spiliotopoulou (1999), sosyobilimsel konular üzerinde geliştirilen argümanların sosyal, ekolojik, ekonomik ve gerçekçi olarak dört farklı yönünü ortaya koymuşlardır. Ayrıca yapılan çalışmada bazı öğrencilerin bazı ikilem yaşadıkları görülmüştür. Doğal çevrenin korunmasına karşı kalkınma, doğaya karşı toplum, insani değerlere karşı para gibi (Topçu, 2008).

Yang & Anderson (2003), nükleer enerjinin kullanımı ile ilgili Tayvan’da 2 lisenin 12. sınıf 4 tane sınıfın öğrencilerinin hepsi katılımıyla yaptıkları çalışmalar sonucunda bilimsel odaklı muhakeme ve sosyal odaklı muhakeme olarak iki muhakeme modunu tanımlamışlardır. Öğrencilerin bilgi tercihinine bakıldığında % 18 bilimsel odaklı, % 13 sosyal odaklı ve % 69’u eşit eğilimlidir. Bilimsel odaklı öğrenciler bilimsel bilginin yardımıyla daha çok muhakeme eğilimindeyken, sosyal odaklı öğrenciler bilimsel kanıttan

ziyade daha çok sosyal faktörleri göz önünde bulundurmuşlardır.

Sadler & Zeidler (2005a) tarafından 30 üniversite öğrencisiyle gerçekleştirilen genetik mühendisliği ikilemelerinde bireylerin çözümlemelerin nasıl olduğunu ile ilgili araştırmalarında 6 genetik mühendisliği senaryosu kullanılarak öğrencilerin informal muhakemesi araştırılmıştır. Araştırma sonunda mantıksal, duygusal ve tepkisel muhakeme örüntülerini ortaya koymuşlardır. Mantıksal muhakeme, verilerin, bilimsel kuralların; duygusal muhakeme, empati, sempati gibi duyguların. Sezgisel muhakeme ise aniden, ilk olarak akla gelen düşüncelerin üzerine yapılandırılmıştır.

Wu & Tsai (2007) tarafından Tayvan’da bir lisede 71 tane 10. sınıf öğrencisiyle birlikte sosyobilimsel konulardan olan nükleer enerjiyi kullanarak öğrencilerin informal muhakemesi inceleyen çalışmalarında nitel ve nicel analizlerin beraber yapıldığı karma yöntem metodunu kullanmıştır. Öğrencilerin karar verme modlarını incelediğimizde % 72’si kanıta dayalı verirken, % 28’i sezgisel karar vermiştir. Öğrencilerin muhakeme biçimlerini incelediğimizde genelde ekonomik ve ekolojik odaklı cevaplar verilmiştir. Öğrenciler bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimlerini çok az kullanmışlardır. Katılımcıların muhakeme seviyesine baktığımızda 27 öğrenci yüksek seviyede muhakemeye sahipken, 44 öğrenci düşük seviyede muhakeme becerisine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

Topçu (2008) tarafından yapılan ‘Fen Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Kritik Düşünme Yetenekleri ve Bu Yetenekleri Etkileyen Faktörler’ adlı araştırmasında sosyobilimsel konular hakkında fen öğretmen adaylarının kritik düşünme yetenekleri incelenmiştir. Çalışmaya Ankara’daki bir devlet üniversitesinden toplam 39 fen öğretmen adayı gönüllü olarak katılmıştır. Yapılan çalışmada akılcı, duygusal ve sezgisel olmak üzere üç çeşit kritik düşünme örüntüsü ortaya çıkmıştır. Kritik düşünme yeteneklerinin niteliği hakkında ise, tüm sosyobilimsel konular için öğretmen adayları kolaylıkla iddialarını ve bu iddialarını destekleyen argümanlarını belirtmişlerdir. Fakat katılımcılar az sayıda kendi iddialarına karşıt iddialar ve bu iddiaları destekleyen argümanlar geliştirmişlerdir. Aynı zamanda, katılımcıların kritik düşünme niteliği tüm sosyobilimsel konular boyunca aynı eğilimi göstermiştir.

Topçu, Yılmaz-Tuzun & Sadler (2010) tarafından Türk fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular ile ilgili informal muhakeme sürecinde konu içeriğinin etkisi, gen

terapisi, klonlama ve küresel ısınmayla ilgili 7 sosyobilimsel konunun kullanıldığı 39 fen öğretmen adayı ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin örüntüleri 4 farklı nitelik seviyesine ayrılmıştır; Seviye 1: Gereksiz iddia, Seviye 2: İddiayı gerekçesiyle savunmak, Seviye 3: İddiayı gerekçesiyle savunmak ve karşı pozisyon, Seviye 4: İddiayı gerekçesiyle savunmak ve karşı pozisyon ve savunma. Çalışmada katılımcıların çoğu bütün senaryolarda seviye 1 ve seviye 2’dedir. Katılımcıların çoğunluğunun karşı pozisyon ve çürütücü argümanı kullanamadığı görülmektedir.

Topçu, Yılmaz-Tuzun & Sadler (2011) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin üç tür informal muhakeme örüntüsüne sahip olduğu tespit edilmiştir: (a) rasyonel, (b) duygusal ve (c) sezgisel informal muhakeme örüntüleri. Öğretmen adaylarının informal muhakemelerinde etkili olan faktörler ise dört başlık altında toplanmıştır: (a) kişisel deneyimler, (b) sosyal etkenler (ekonomik, eğitimsel ve dinî etkenler), (c) ahlaki-etik etkenler ve (d) teknolojik endişeler. Bu çalışmayı önemli kılan en önemli etken öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkında informal muhakemelerinde kültürel etkenlerin ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkarmış olmasından kaynaklanmaktadır.

Demircioğlu & Uçar (2010) tarafından yapılan araştırma Adana ilinde bulunan 38 Fen ve teknoloji öğretmen adayının Mersin-Akkuyu bölgesine yapılması gündemde olan nükleer santral ile ilgili olarak ürettikleri yazılı argümanların niteliklerinin sahip oldukları “muhakeme biçimleri ” ve Toulmin tarafından betimlenen “argüman desenleri” açısından incelenerek betimlenmiştir. Öğrencilerin ürettikleri “muhakeme biçimleri” sosyal, ekolojik, ekonomi ve bilim-teknoloji odaklı olmak üzere dört açıdan incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda argüman üretebildiklerini göstermektedir.

Öztürk (2011) tarafından 674 fen bilgisi öğretmen adayı ile yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin kritik düşünme yetenekleri, epistemolojik inançları ve üstbilgi farkındalıkları arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının geliştirdikleri toplam argüman sayısı ile epistemolojik inançlar anketinin alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bunun yanı sıra epistemolojik inançlar anketinin alt boyutu olan bilginin kesinliğine inanma ile öğretmen adaylarının karşı argüman geliştirmeleri arasında anlamlı ve negatif bir ilişki bulunmuştur. Öğretmen adaylarının üstbilgi farkındalıkları sezgisel karar veren grup ile kanıta dayalı karar veren grup arasında anlamlı bir fark göstermemiştir.

Ayrıca araştırmacılar öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerindeki informal muhakeme yetenekleriyle bilimin doğası hakkındaki inançları arasındaki ilişkileri ile de ilgilenmişlerdir. Yapılan araştırmalardan çıkan sonuç ise bireylerin kavramsal anlayışlarının onların informal muhakemeleri üzerinde önemli düzeyde etkili olduğudur (Hogan, 2002; Sadler, 2005; Sadler & Zeidler, 2004).

Tablo7. Sosyobilimsel Konularda İnfomal Muhakeme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

İnfomal Muhakeme ile İlgili Yapılan Çalışmalar				
Yılı	Çalışmanın Adı	Çalışmayı Yapanlar	Konusu	Çalışmanın Örneklemi
1999	“Students' Argumentation in Decision-Making On A Socio Scientific Issue: Implications For Teaching”	Patronis &Potari & Spiliotopoulou	Yerel Çevre Sorunları	Yunanistan /14 yaşındaki öğrenciler (tüm sınıf),
2002	“Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics”	Zohar & Nemet	Genetik	İsrail/2 farklı okuldan 9. sınıf 186 öğrenci katıldı. Makale/Deneyisel
2003	“Sosyobilimsel Konularla İlgili İnfomal Muhakeme: Bilgi İçeriği ve Ahlakın Etkileri”	Sadler	Gen Terapisi, Klonlama	Amerika/Üniversite Öğrencileri Doktora Tezi/(Nitel-Nitel)
2003	“Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use”	Yang & Anderson	Nükleer Enerji	Tayvan/ 2 lisenin 12. Sınıf 4 tane sınıfın öğrencileri hepsi katıldı. Çalışmaya fen ve sosyal sınıflardan toplam 164 öğrenci. Makale/(Nitel-Nitel)
2005a	“Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making”	Sadler & Zeidler	Genetik	Amerika/Çalışmaya 30 Üniversite öğrenci katıldı. Makale/Karma Metot
2005b	“The significance of content knowledge for informal reason ingregarding SSI: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues”	Sadler & Zeidler	Gen Terapisi, Klonlama	Amerika/ 269 üniversite öğrencisi. Makale/Karma Metot
2007	“High School Students' Informal Reasoning on a Socioscientific Issue: Qualitative and quantitative analyses”	Wu & Tsai	Nükleer Enerji	Tayvan/ 71 tane 10. Sınıf öğrencisi. Makale/Karma Yöntem. (Nitel-Nitel)
2008	“Fen Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Kritik Düşünme Yetenekleri ve Bu Yetenekleri Etkileyen Faktörler”	Topçu	Gen Terapisi, Klonlama, Küresel Isınma	Ankara/ 39 Fen Öğretmen Adayı. Doktora Tezi /Nitel
2010	“Preservice Science Teachers' Informal Reasoning about Socioscientific Issues: The influence of issue context”	Topcu &Sadler& Yılmaz-Tuzun	Gen Terapisi, Klonlama,Küresel Isınma	Ankara/39 tane fen bilgisi öğretmen adayı Makale/Nitel Çalışma
2011	“Turkish Preservice Science Teachers' Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues and the Factors Influencing Their Informal Reasoning”	Topcu & Yılmaz-Tuzun & Sadler	Gen Terapisi, Klonlama, Küresel Isınma	Ankara/39 tane fen bilgisi öğretmen adayı. Makale/Nitel Çalışma
2011	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konulara İlişkin Kritik Düşünme Yeteneklerinin, Epistemolojik İnançlarının, Ve Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi	Öztürk	Nükleer Enerji Santralleri Örneği	Ankara/674 fen bilgisi öğretmen adayı. Yüksek Lisans Tezi/Nitel Çalışma
2012	“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki İnfomal Muhakemeleri Üzerinde Bilimin Doğasının Etkisinin Araştırılması”	Eroğlu	Küresel ısınma	Türkiye/38 Fen Bilgisi öğretmen adayı. Doktora Tezi/Nitel Çalışma
2014	“Akkuyu Nükleer Santrali Konusunda Üretilen Yazılı Argümanların İncelenmesi”	Demircioğlu & Uçar	Nükleer Enerji	Adana/ 38 Fen Bilgisi öğretmen adayı. Makale/ Karma Yöntem

Eroğlu (2012) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki informal muhakemeleri üzerinde bilimin doğasının etkisi araştırılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının informal muhakeme süreçlerinde sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınma hakkında bilimsel verileri tanımlamakta zorlandıkları, deney ve gözlemi bilimin temel unsurları olarak nitelendirdikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca bilimsel bilginin farklı faktörlerin etkisinde değişime uğrayabileceği yönünde genel bir kanı ortaya çıkmıştır. Araştırmaya katılan dört fen bilgisi öğretmen adayının bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapı ile olan ilişkilerine yönelik kavramsallaştırmaları incelendiğinde ise öğretmen adaylarının bu konuda net bir fikir ortaya koyamadıkları ve sonuç odaklı bir informal muhakeme süreci içinde oldukları söylenebilir.

1.5. İnfomal Muhakeme ve Argümantasyon

Tartışma etkinliklerinin ortaya çıkışını Aristo'ya kadar dayandırabiliriz. Fakat bilimsel argümantasyonun eğitime olan katkısını Stephen E. Toulmin ile olmuştur. Toulmin tartışmayı belirli bir çerçeve içinde sunarak tartışmanın anlaşılmasını, analizini ve değerlendirilmesini kolaylaştırmıştır (vanEemeren vd. 1996). Toulmin (2003) tartışmayı bütünlüğü olan canlı bir organizma olarak betimlemiştir. Tartışmayı tüm ayrıntıları ile ortaya koymanın zaman alabileceği ve bu süreçte önemli noktaların göz ardı edilebileceği gerçeğini dikkate aldığından tartışmayı belirli bir kalıp içerisinde yapılandırmayı ileri sürmüştür. Argümantasyon genellikle informal düşünmenin temel bir parçası olarak görülmekte ve informal düşünme, argüman üretme ve değerlendirme becerisine göre yapılandırılmaktadır (Means & Voss, 1996). SeevanEemeren (1996), argümantasyonu, farklı görüş ve düşüncelere sahip en az iki bireyin problemlere çözüm üretme çabası olarak nitelendirmektedir.

Argümantasyon, öne sürülen iddiaları destekleyecek bilgileri sunan, iddiaların ve verilerin arasındaki bağlantıyı açıklayan kısacası bilimsel bilginin oluşum sürecini gösteren ve öğrencileri surece dâhil eden bir yaklaşımdır (Aydın & Fitnat, 2014). Jimenez-Alexander vd. (2000) argumantasyonu mevcut sorunları çözme çabası olarak tanımlamıştır. Simon, Erduran & Osborne (2006), argümantasyonu, potansiyel tarafı belirli bir pozisyonu veya fikri kabul etmeye ikna etmek için yapılan muhakeme ve karar verme süreci olarak nitelendirmiştir. Argümantasyon, bilim insanlarının kanıta dayalı teorilerini tartışma ve

geliştirme imkânı sağlayan uygulama sürecidir (Osborne, 2010). Kaya & Kılıç (2008) ‘a göre argümantasyon, birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan konuşmalar dizisi veya akla yatkın, mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan bir etkinliktir. Argümantasyon, analitik, diyalektik ve retorik olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmaktadır. Analitik argümantasyonda, tümevarımsal veya tümdengelimsel muhakeme yapılsa da sonuca gitmek için belli dayanaklardan yararlanıldığı için dayanaklar yanlışsa, sonuçta yanlış olacaktır. Diyalektik argümantasyonda, her birey kendi görüşünü gerekçelemeye, görüşünü çürütmeye ve kanıtları kendi iddiasıyla ilişkilendirmeye çalışır. Retorik argümantasyon ise hedef kitleyi ikna etmek için kullanılan söylemsel teknikleri (iddia, gerekçe, vb.) temsil etmektedir. İkna edici etkisinden dolayı bu tür tartışmaların en önemli kısmı dayanaklarıdır (Jimenez-Aleixandre vd. 2000; Duschl & Osborne, 2002; Erduran vd. 2004; Tümay, 2008; Kaya & Kılıç, 2008).

Aldağ (2006), tartışma eyleminin genel özelliklerini şu şekilde belirtmiştir.

1. Tartışma, bir dil kullanılarak yürütülen doğal, düşünsel ve sözel bir eylemdir.
2. Tartışma, amaçlı bireysel veya sosyal bir eylemdir.
3. Tartışma, belirli bir konu üzerindeki düşünceler arasında ortaya çıkan uyuşmazlık sonucunda belirir.
4. Tartışma, her zaman bir konuda sahip olunan belirli düşünceler veya bakış açılarıyla ilgilidir.
5. Tartışmada gösterilen nedenler bireyin veya bir grubun tartışma konusunda aldığı pozisyona işaret etmektedir.
6. Tartışmaya katılanların amacı bir sorunu çözmek, konuyla ilgili farklı bakışaçılarını belirginleştirmek, ikna etmek veya bir karara ulaşmak olabilir.
7. Tartışmaya katılanlar, dinleyici veya okuyucu için, söz konusu bakış açısının kabul edilebilirliğini yükseltmeyi veya azaltmayı hedefleyebilirler.
8. Tartışma süreci soruşturma veya destekleme, savunma veya ikna etme boyutlarını içermektedir.
9. Tartışma süreci sonunda bir problemin çözümüne, ortak bir karara veya düşüncelerde değişime rastlanabilir.
10. Tartışma eyleminin sonunda basılı bir ürün elde edilebilir. Tartışma ürünleri metinsel (yazılı) veya grafiksel olabilir.

Son zamanlardaki birçok araştırma bilim eğitiminde argümantasyona dayalı uygulamalara

ve öğrencilerin bilimsel argümantasyonu öğrenmesinin ve uygulamasının nasıl destekleneceğine odaklanmıştır (Driver, Newton, & Osborne, 2000; Duschl & Osborne, 2002; Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2007; Geddis, 1991; Giere, 1991; Jimenez-Aleixandre, Bugallo Rodriguez & Duschl, 2000; Kuhn, 1993; Newton vd., 1999; Simon, Erduran, & Osborne, 2006; Zeidler, 1997; Zohar & Nemet, 2002).

Dünya üzerindeki toplumlar gelişmeleri sürdürürken bilimin öncülüğünde geleceklerini imar etmeye çaba sarf etmelidirler. Bu inşa süreci bilimsel bilgiye hâkim olmayı ve kullanabilmeyi gerektirir. Bilimsel bilgiyi üreten ve değerlendiren bireyler yetiştirebilmek için öğrencilerin bilginin ve argümanın geçerliliğini ve güvenilirliğini kanıtlara dayandırmayı öğrenmeleri ve anlamaları sağlanmalıdır (Osborne, Erduran, & Simon, 2004; Osborne, 2010). Bilimsel argümantasyonu eğitimin parçası haline getirebilmek için öncelikle öğretmenlerin sınıftaki otoritesini bırakmasını sağlamalı ve eğitim-öğretim uygulamalarının daha çok öğrencinin argümantasyon becerilerini etkili şekilde kullanmalarına imkân sağlanmalıdır (Osborne, Erduran, & Simon, 2004).

Argümantasyonun fen eğitiminde kullanılması öğrencilerin aktif bir şekilde kavramları anlamalarını veya bilgiyi yapılandırmalarını sağlaması açısından önemli kılmalıdır. Yaşanılan bu süreç içerisinde veya sonucunda öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde de önemli işlev görmektedir (Newton, Driver & Osborne, 1999). Jimenez-Aleixandre & Erduran (2008) argümantasyonun; fen öğreniminde bilişsel ve meta bilişsel süreçleri desteklediğini, iletişim becerilerini geliştirdiğini, eleştirel düşünmeyi sağladığını, fen okuryazarlığına olanak sağladığını ve öğrencileri fen dilinin kullanımını teşvik ettiğini, iddiaları değerlendirmede öğrencilerin epistemolojilerini geliştirdiğini ve fen kültürünün edinilmesini sağladığını ve bilimsel düşünmeyi desteklediğini ileri sürmüşlerdir.

Fen eğitiminde öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinden argümantasyon becerilerine yönelik çalışmalar çok fazla ilgi çekmektedir. Sosyobilimsel konulara fen eğitiminde yer vererek öğrencilerin konuyla bağlantılı analiz, sentez, değerlendirme ve muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır (Zeidler vd. 2005).

Okulda öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimi ihmal edilmesine rağmen birçok çalışma öğrencilerin yeteneklerinin teşvik edilerek argümantasyon becerilerinin desteklenmesini eğitsel bir amaç olması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Zohar & Nemet, 2002). Sınıf ortamında argümantasyon, öğrencilerin ileri sürdükleri iddialarına kanıtlar

getirerek yapılandırmalarına ve savunmalarına imkân sağlamakta ve ayrıca karşı tarafın iddialarını eleştirmelerine fırsat vermektedir. Araştırmalar göstermektedir ki argümantasyon, öğrencilerin eleştirel düşünme ve muhakeme becerilerini geliştirmektedir (Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2008).

Öğretmen, ilk olarak öğrencilerden sosyobilimsel konular ile ilgili sahip oldukları düşüncelerden oluşan iddialarını ortaya koymalarını istemelidir. Sonra öğrencilerden bu iddialarını bilgilerini kullanarak desteklemeleri ya da gerekçelendirmeleri istenmelidir. Bu destekleme sırasında öğrenciler informal muhakeme becerilerini kullanacaklardır. İddialarını ileri süren öğrenciler, bir sonraki adımda karşıt iddiaların ne olacağı yönündeki düşüncelerini, fikirlerini ortaya koymalıdır. Son aşamada ise öğrenciler ileri sürdükleri iddialarının karşıt iddialardan daha iyi olduğunu kanıtlarla destekleyerek göstermelidir. Bütün bu süreçlerde öğrenciler bilimin doğasına yönelik bilgilerini, alan bilgilerini ve ahlaki değerlerini yapacakları informal muhakeme sırasında kullanacak ve bir değerlendirmeden geçirerek düşüncelerini bir argüman şeklinde sözlü ifade edeceklerdir (Tüzün, 2013). Bu süreç aşağıdaki Şekil 4’de daha ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.



Şekil 4. Sosyobilimsel Konularda Argüman Oluşturma Sırasında Etkili olan Hususlar (Sadler, 2003)

İnformal muhakeme yeteneğinin geliştirilmesi kadar bu sürecin değerlendirilmesi de çok fazla önem arz etmektedir. Tablo 8.'de informal muhakeme sürecinin düzey olarak nasıl değerlendirileceği özetlenmiştir.

Tablo 8. İnformal Muhakemelerin Değerlendirilmesi

İnformal Muhakemelerin Niteliğini Belirleyecek Yapılar	Düzeyi
İddianın İleri Sürülmesi	Birinci Düzey
İddianın Desteklenmesi/Gerekçelendirilmesi	İkinci Düzey
İddianın Desteklenmesi/Gerekçelendirilmesi ve Karşıt İddiaların Belirtilmesi	Üçüncü Düzey
İddianın Desteklenmesi/Gerekçelendirilmesi, Karşıt İddiaların Belirtilmesi ve Karşıt İddiaların Desteklenerek/Gerekçelendirilerek Çürütülmesi	Dördüncü Düzey

Öğretmen öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilme ve savunabilmesini teşvik ederek bir argümantasyon atmosferi oluşturabilir. Fen eğitiminde argümantasyonu etkili bir şekilde uyguladığımızda öğrenciler hem bireysel hem küçük gruplar hem de tüm sınıf olarak birbirleriyle ve öğretmenleriyle sosyal etkileşim içerisinde teoriler oluşturma ve gerekleştirme, alternatif teoriler öne sürme, karşıt argümanlar ve çürütmeler sunma gibi uygulamalara katılırlar. Böyle bir tartışma ortamı öğrencilere sunulduğunda farklı düşünce ve fikirlerin ortaya çıkması, bu düşüncelerin değerlendirilmesi ve ortak bir sonuca ulaşılabilmesi sağlanabilir. Bu süreçte öğrenciler;

- Kendi düşüncelerini ortaya koyar, düşüncelerini delil ve gerekçelerle desteklerler.
- Alternatif düşünce, delil ve gerekçelerle karşılaşırlar.
- Kendisinin ve diğerlerinin düşünce, delil ve gerekçelerinin üzerinde derinlemesine düşünür ve sorgularlar (Tümay, 2008).

Tümay (2008), argümantasyonun fen eğitimine olası faydalarını şöyle sıralamıştır:

1. Argümantasyon anlamlı kavramsal anlamayı ve kavramsal değişimi destekleyebilir.
2. Argümantasyon bilimin doğasını ve epistemolojisini anlamayı destekleyebilir.
3. Argümantasyon bilimsel düşünme becerilerini ve bilimsel meselelerde bilinçli karar vermeyi destekleyebilir.
4. Argümantasyon öğrencilerin bilime yönelik pozitif tutum geliştirmelerini destekleyebilir.

1.5.1.Toulmin Tartışma Modeli

Toulmin Modeli'ne göre iddia, veri ve gerekçe arasında doğal bir ilişki mevcuttur. Argümanların tanımlanması aşamasında bu yapının kullanılması gerekli ancak sözel verilerin analizinde değişik güçlükler ortaya çıkmaktadır. Bu güçlüklerin temelinde iddia, veri, gerekçe ve dönüt ile ne anlatıldığı kısmında yaşanmaktadır (Deveci, 2009). Modeldeki diğer üç unsur olan destekleyici, çürütme ve niteleyici ise yardımcı elemanlar olarak kabul edilmektedir. Bir argümanın kurulmasında iddia, veri ve gerekçe temel şart iken yardımcı eleman niteliğindeki ögeler ise argümanın geçerliliğinin yükseltilmesinde rol oynamaktadır (Kılıç & Kaya, 2008).

Driver vd. (2000) Toulmin Modeli'ndeki ögeleri şu şekilde açıklamışlardır:

İddia: Verilere dayalı elde ettiğimiz sonuçlardır.

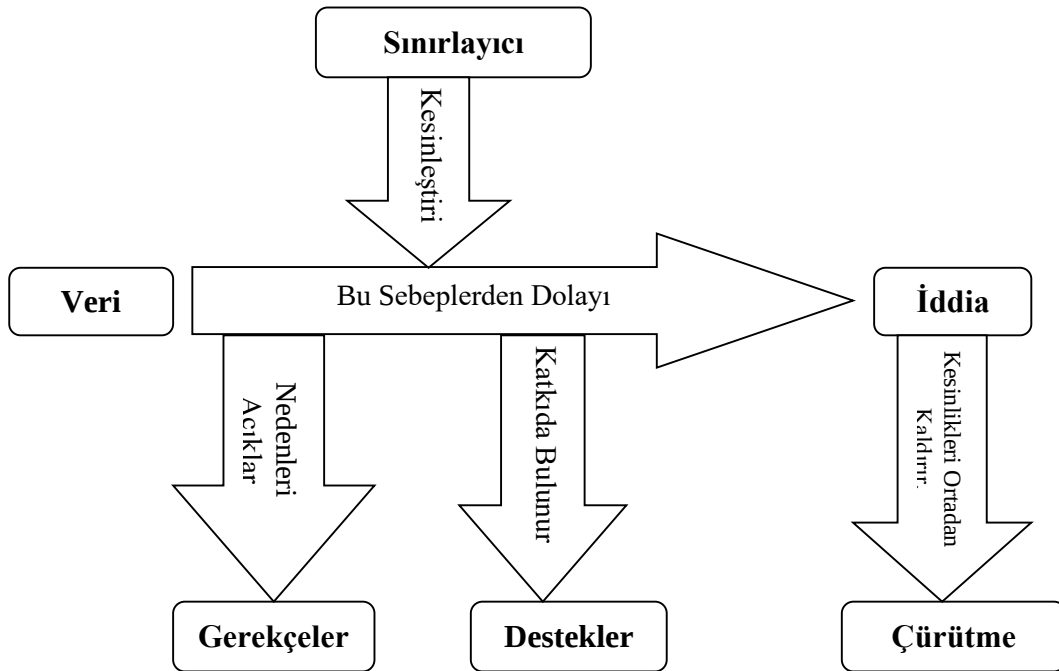
Veri: Gerçekleri ve kanıtları içerisinde barındıran, varsayıma dayalı iddiayı desteklemek amacıyla kullanılan olgulardır.

Gerekçe Veriler ve iddialar arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını sağlayan nedenlerdir.

Destekleyen İfadeler: Gerekçenin kabul edilir olmasını sağlayan genel şartlar, ifadelerdir.

Çürütme: İddianın doğru sayılamayacağı durumları belirler.

Sınırlayıcılar: İddianın doğru sayılabileceği durumları ve sınırlarını belirler.



Şekil 5.Toulmin Argümantasyon Modeli

Toulmin Modeli'nde veriler iddiaları güçlü kılmakta, gerekçe veri ile iddianın ilişkilendirilmesini sağlamakta, verilen gerekçeler destekleme ile kuvvetlendirilmekte, konunun dağılmaması için sınırlayıcılar kullanılmakta, çürütme ise her iddianın her zaman doğru olamayacağını göstermektedir (Aldağ, 2006).

Aşağıda Evren & Kaptan (2014) tarafından yapılandırılan sosyobilimsel durum içerikli bir argüman örneği paylaşılmıştır.

İddia: Cep telefonları zararlıdır.

Gerekçe: Çünkü cep telefonları elektro manyetik dalga yayar.

Destekleyici: Elektro manyetik dalgaya maruz kalan dokular zarar görür.

Sınırlayıcı: Zayıf elektro manyetik dalgalar (1-10 akım yoğunluğu arasındaki) zararsızdır.

Çürütücü iddia 1: Bir cep telefonuna sahip olmak faydalıdır.

Gerekçe: Çünkü insanlar size ihtiyaç duyduklarında kolayca ulaşabilirler.

Destekleyici: İnsanlarla iletişiminizi kolaylaştırır.

Sınırlayıcı: Ancak bazen iletişim kurmak istemediğiniz rahatsız eden insanlar olabilir.

Çürütücü iddia: Bir cep telefonuna sahip olmak zararlıdır.

Gerekçe: Çünkü cep telefonu hırsızları için potansiyel risk taşırsınız (s. 397).

1.5.2.Argümantasyon ile ilgili Yapılan Çalışmalar

Fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların incelenmesi sonucu öğrencilerin argümantasyon becerilerinin genel olarak zayıf olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin veri ve gerekçeleri göz ardı ettiği, çıkarım yapmakta zorlandığı, yorumlama ve sonuçlar için acele ettiği ve ileri sürülen karşıt görüşlerin kanıtını değerlendiremediği ortaya çıkmıştır (Driver, Newton, & Osborne, 2000; Zeidler, 1997; Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002). Sosyobilimsel konularda argümantasyon kullanılarak uluslararası ve ulusal düzeyde yapılan çalışmalardan bazıları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon Kullanılarak Uluslararası ve Ulusal Düzeyde Yapılan Çalışmalar

Yılı	Çalışmanın Adı	Çalışmayı Yapanlar	Konusu	Çalışmanın Örneklemi
1996	“An STS scenario study about students’ decision making on the waste issue”	Kortland	Atık Sorunu, Çevre	Hollanda/13-14 yaşlarında 8 öğrenci. Makale/Nitel
1999	“Students’ Argumentation In Decision-Making On a Socio Scientific Issue: Implications For Teaching”	Patronis & Potari & Spiliotopoulou	Yerel Çevre Sorunları	Yunanistan /14 yaşındaki öğrenciler (tüm sınıf),
2002	“Fostering Students’ Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics”	Zohar & Nemet	Genetik	İsrail/2 farklı okuldan 9. sınıf 186 öğrenci katıldı. Makale/Deneysel
2008	“When Scientific Knowledge, Daily Life Experience, Epistemological and Social Considerations Intersect: Students’ Argumentation in Group Discussions on a Socio-scientific Issue”	Albe	Cep Telefonu kullanımı	12 tane 11. Sınıf fen öğrencisi (16-18 yaş) Makale/Nitel
2008	“ Argümantasyon Odaklı Kimya Öğretimi “	Tümay	Buhar basıncı, Kimyasal Denge ve Reaksiyon Hızı	Ankara/23 tane 5.sınıf kimya öğretmen adayı
2008	“Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class”	Acar	Dengelenen, batan ve yüzen kavramlar	Amerika/125 fen bilgisi öğretmen adayı/ Doktora Tezi
2009	“Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi”	Tekeli	Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimler	Ankara/64 sekizinci sınıf öğrenci/Yüksek Lisans Tezi
2011	“İlköğretim Öğrencilerinin Nükleer Enerji Sosyo-Bilimsel Konusunu Online Argümantasyon Yöntemi İle Öğrenmesi”	Keçeci vd.	Nükleer Enerji	Elazığ/ Bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında öğrenim gören 21 öğrenci./Karma Yöntem
2012	“Sosyobilimsel Konularda Bilimsel artışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, KararVerme Becerileri ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması”	Gülhan	Sosyo bilimsel konular genel incelenmiş	İstanbul/ 8. Sınıf 48 Öğrenci Yüksek Lisans tezi /Nicel-Nitel (Deneysel)
2012	“Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi”	Kutluca	Klonlama/ Genetik Müh	Türkiye/54 Fen Bilgisi öğretmen adayı. Yüksek Lisans Tezi/ Nicel-Nitel (Deneysel)
2012	“Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitesine Alan Bilgisi Düzeyinin Etkisi: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar”	Soysal	GDO	Türkiye/71 Fen Bilgisi öğretmen adayı. Yüksek Lisans Tezi/ Nicel-Nitel
2012	“Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors.”	Khishfe	Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve su sertliği	11. sınıfta öğrenim görmekte olan 219 öğrenci
2014	“Akkuyu Nükleer Santrali Konusunda Üretilen Yazılı Argümanların İncelenmesi”	Demircioğlu & Uçar	Nükleer Enerji	Adana/ 38 Fen Bilgisi öğretmen adayı. Makale/ Karma Yöntem

Driver, Newton & Osborne (1998), sınıflarda bilimsel araştırmanın normlarının oluşturulması üzerine yaptıkları çalışmada, bilimsel tartışmayı (argümanlar) ve tartışmacı uygulamayı bilim adamlarının ana faaliyeti olarak gören bilimsel girişimciliğin fen eğitimine katkısı ve asıl rolü olması durumu araştırılmıştır. Bu araştırma öğrencilerin bilimsel tartışma (argümantasyon) oluşturmak için yeteneklerini geliştirme fırsatı sağlamıştır.

Patronis vd. (1999)'a benzer bulgular ortaya koyan çalışmalardan biri, Zohar & Nemet (2002) tarafından yapılan çalışmadır. Bir fen konusunun öğretimiyle belirli bir konuda tartışma eğitiminin birleştirildiği bir dersin sonuçlarını incelemek amacıyla yapılan bu çalışma, İsrail'in heterojen sosyo-ekonomik düzeye sahip iki okulunda haftada 3 saat biyoloji dersi alan 9. sınıf öğrencileri üzerinde, sosyobilimsel bir sorun olan genetik ikilemler bağlamında tartışma becerilerinin öğretiminin etkisini incelemiştir. Zohar & Nemet (2002) çalışmalarında argümantasyonu insan genetiği ikilemlerinde kullanmışlardır. Yarı deneysel olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında deney gruplarında argümantasyon yöntemi kullanılırken, kontrol gruplarında dersler geleneksel genetik problemleri çözülerek işlenmiştir. Uygulamaların sonucunda deney grubundaki öğrencilerin insan genetiği konusunda kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Önceki bilgilerle yeni kazanılan bilgilerin tartışma yoluyla daha iyi bir şekilde bütünleşmesi bu sonucun bir nedeni olarak gösterilmiştir.

Zeidler, Walker, Ackett & Simmons (2002) tarafından yapılan çalışmada hayvan hakları konusunda karşıt etik görüşler ortaya koymaları için 248 denek öğrenci havuzundan seçilen 9. ve 10. sınıf lise fen alan öğrencileri ve ilköğretim öğretmen adaylarının eşleştirildiği 41 çiftin anketlere verdiği cevaplardan, hayvan hakları konusundaki sosyobilimsel senaryoya verilen yazılı cevaplardan ve görüşmelerden veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde argümantasyon becerileri bu çalışmada doğrudan ölçülmemiş olsa da, katılımcıların sosyobilimsel konuya yönelik argümantasyon becerilerinin gelişmediği saptanmıştır.

Sadler (2006), fen bilgisi öğretmeni eğitiminde öğretmen adaylarının ders içerisinde daha etkili konuşması ve öğrencilerdeki bilimsel tartışma (argümantasyon) becerilerinin arttırılmasına yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, öğretmenlerdeki konuşma ve bilimsel tartışmayı yükseltmek için fen eğitmenlerinin derslerdeki yansımalarından, ders evraklarından ve öğrenci çalışmalarından tasarlanmış kaynaklar kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda ortaya çıkan bulgular özellikle ileri sürülen iddiaların ve ders sürerken sunulan ve geliştirilen uygulamaların öğrenci başarısını arttırmada etkili olacağını göstermektedir.

Simon, Erduran & Osborne (2006), 1999-2001 yılları arasında Londra’da geniş bir bölgedeki ortaokullarda iki yıldan daha fazla sürede yürüttükleri çalışmada öğretmenlerin çoğunun yıl boyunca bilimsel tartışmayı kullanımında anlamlı bir gelişimin olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel tartışmalarının kalitesinde bir artış olduğunu göstermektedir. Bu araştırma bu alandaki çalışmalar için de metodolojik gelişmeler sunar.

Demirci (2008), Toulmin’in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla 27 öğrencinin katılımıyla ön-test son-test tek deney grup tasarımının kullanıldığı deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonunda temel kimya derslerini bilimsel tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle işleyen öğrencilerin eğitim öncesine göre kavramsal düzeyleri ve bilimsel tartışma seviyelerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir.

Tümay (2008), “Buhar basıncı, Kimyasal Denge ve Reaksiyon Hızı” konularında 23 tane 4. sınıf kimya öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada argümantasyon odaklı öğretim çerçevesinde katılımcıların bilim ve bilim eğitiminde argümantasyon hakkındaki gelişen anlayışlarını ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Öğretmen adayları, bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olarak argümantasyonun kavramsal anlamayı, bilimin doğası ile ilgili anlayışları, kimyaya ve bilime karşı pozitif tutumları ve düşünme becerilerini geliştirmenin etkin bir yolu olduğunu vurgulamışlardır.

Tekeli (2009), ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin argümantasyon odaklı sınıf ortamında asit-baz konusu ile ilgili başarılarına ve bilimin doğasını kavramalarına etkisini araştırmak amacı ile yarı deneysel öntest-sontest kontrol gruplu bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucuna göre argümantasyon odaklı sınıf ortamındaki öğrencilerin asit-baz konusu ile ilgili başarılarında, bilimsel muhakeme yeteneklerindeki gelişimlerinde ve fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında olumlu etkiler gözlenmiştir.

Domaç (2011), Argümantasyon Tabanlı Öğrenme sürecinin etkililiğini araştırmak amacıyla sosyobilimsel konuların öğrenilmesinde biyoloji öğretmen adayları ile karma metot çalışması yapmıştır. Çalışmanın sonunda biyolojik çeşitlilik ve önemi konusunun

öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkili olduğunu belirlemiştir.

Kıngır, Geban & Günel (2011), kimya derslerinde uygulanan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımına dair öğrenci görüşlerinin belirlenmesini amaçladıkları 62 öğrenciye “Kimyasal Değişim” ve “Karışımlar” üniteleri ATBÖ yaklaşımı kullanılarak uygulanmıştır. Öğretimin sonunda öğrencilere yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Toplamda 14 sorunun sorulduğu bu görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler arasındaki genel görüş ATBÖ yaklaşımı ile daha iyi öğrendiklerine dairdir.

Tonus (2012), tarafından kent merkezinde ve gecekondu mahallesinde öğrenim görmekte olan iki ayrı okulda toplam 106 öğrenci ile yapılan çalışmada ilköğretim öğrencilerin karar verme niteliklerini belirlemek amacıyla “klonlama” ve “nükleer santraller” konulu iki sosyobilimsel konuda argümantasyona dayalı öğretim yöntemini uygulamıştır. Ayrıca çalışmasında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla Watson- Glaser testi uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre ekonomik düzeyi farklı olan gruplar arasında eleştirel düşünme becerileri üzerinde kent merkezinde öğrenim görmekte olan grup lehine yüzde olarak fark bulunmuştur.

Okumuş (2012), bilimsel tartışma (argümantasyon) yönteminin 8.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesindeki başarılarına, anlama düzeylerine ve bilimsel tartışma becerileri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yarı deneysel yöntem kullanarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrenci başarısı açısından bilimsel tartışmanın uygulandığı grup lehine anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Khishfe (2012) çalışmasında bilimin doğası ile argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma beş farklı bölgeden seçilen 11. sınıfta öğrenim görmekte olan 219 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere genetiği değiştirilmiş organizmalar ve su sertliği ile ilgili tartışmalı iki sosyobilimsel konuda anket ve ardından bilimin doğası ölçeği uygulanmıştır. Veri analizi olarak Pearson korelasyon katsayısı hesaplanarak sonucunda öğrencilerin bilimin doğası ve argümantasyon becerileri arasında güçlü bir korelasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Osborne, Simon, Christodoulou, Howell-Richardson, & Richardson (2013), tartışmayı ortak bir öğretimsel uygulama olarak kullanmayı ve tartışmanın öğrenciler üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, 4 ortaokul fen

bölümüyle okullarda ortak bir öğretimsel uygulama olarak iki yıl boyunca sürmüştür. Bu araştırma tartışmanın öğretim ortamında öğrencilerde ölçülebilir farklılığa yol açıp açamayacağı ve öğretmen uygulamalarında ne gibi değişikliklerin başarıldığını tanımlamayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde önemli değişimler ortaya çıkmıştır.

BÖLÜM II

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın yöntemi, araştırmanın deseni, çalışma grubu, araştırmanın etiği, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, veri analizi, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği hakkında bilgiler yer almaktadır.

2.1. Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler eğitimi öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemelerini bütüncül ve zengin bir çerçevede incelemek için nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı Karma Yöntem (Mixed Method) araştırma modelinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının informal muhakemelerini önce nitel olarak sonrasında nitel bulguları nicel hale getirerek bütüncül olarak derinlemesine araştırdığımızdan dolayı karma araştırma yöntemin alt boyutlarından birisi olan Keşfedici Sıralı Karma Yöntem Deseni (Exploratory Sequential Design) adlı desenden yararlanılmıştır.

2.1.1. Karma Yöntem Araştırması

Tashakkori & Teddlie (1998) karma yöntem araştırmasını nitel ve nicel yöntemlerle yapılan ve pragmatist felsefeye dayalı araştırma olarak tanımlamaktadır. Creswell & PlanoClark (2007) karma yöntem araştırmasını, araştırma probleminin daha geniş kapsamda anlaşılmasını sağlamak için nitel ve nicel yöntemlerle veri toplama, analiz etme ve bütünleştirmeye imkân sağlayan araştırma olarak tanımlamaktadır. Tashakkori &

Creswell (2007) ise karma yöntem araştırmasını araştırmacının, aynı araştırma içinde nicel ve nitel yöntemleri ve yaklaşımları kullanarak veri topladığı, analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği ve ileriye dönük tahminlerde bulunduğu araştırma olarak tanımlamaktadır. Karma yöntem araştırması, felsefi varsayımları ve kuramsal çerçeveleri içinde barındıran değişik araştırma desenlerinin kullanılmasını, nitel ve nicel verilerin toplanmasını ve bu iki veri türünün bütünleştirilmesini kapsayan bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2014).

Baki & Gökçek (2012) ise "çeşitli yöntemler kullanarak olayları bir çerçeve içerisinde sunma, analiz etme ve bir araya getirmektir" şeklinde ifade etmişlerdir. Bu tanımlar dikkate alındığında "karma yöntem araştırması," araştırma problemini kapsamlı ve çok boyutlu incelemek amacıyla, pragmatist felsefenin ilkeleri doğrultusunda nitel ve nicel yöntemleri beraber kullanarak gerçekleştirilen araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

2.1.2. Karma Yöntem Araştırmasının Tarihsel Gelişimi

Karma yöntem araştırması nispeten yeni bir alandır. Buna karşın kökenleri 1959'da Campbell ve Fisk 'in çalışmalarına kadar dayanmaktadır. Her ne kadar çalışma nicel ölçümlere dayalı bir çalışma olmasına rağmen ilk kez çoklu yöntemler kullanmışlardır. 1990'ların başında karma yöntemlerle nicel ve nitel veriler arasında sistematik uyum arayışına girilmiş ve farklı türdeki araştırma desenlerini birlikte kullanma fikri ortaya çıkmıştır (Tashakkori & Teddlie, 2010). Daha sonraki yıllarda, bu desenler geliştirilerek okuyucuların desenleri anlamasına ve desenlerle çalışırken ortaya çıkabilecek sorunlara karşı yardımcı olmak için semboller kullanılmaya başlanmıştır (Creswell & PlanoClark, 2011).

Bu karma yöntem araştırmasının gelişimine katkıları olan yazarlar Cresswell ve PlanoClark (2011)'in "Designing and Conducting Mixed Methods Research" adlı kitaplarının 2. baskısından uyarlanarak Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Seçkin Yazarlar ve Onların Karma Yöntem Araştırmalarının Gelişimine Katkıları (Cresswell & PlanoClark, 2011: 23-25)

Gelişim Aşaması	Yazarlar ve Yıl	Karma Yöntem Araştırmalarına Katkı
Biçimlendirici Dönem	Campbell ve Fiske (1959)	Birden fazla nicel yöntemin birlikte kullanımı tanıtıldı
	Sieber (1973)	Anket ve mülakatlar birleştirildi.
	Denzin (1978)	Bir çalışmada hem nicel hem de nitel verilerin birlikte kullanılması tartışıldı.
	Jick (1979)	Nicel ve nitel verilerin üçgenlenmesi tartışıldı.
	Cook ve Reichardt (1979)	Nicel ve nitel verilerin birleştirilmesi için 10 yol tanımlandı.
Paradigma Tartışması Dönemi	Rossmann ve Wilson (1985)	Yöntemlerin birleştirilmesine yönelik tutumlar-tek yöntemciler, durumsalcılar ve pragmatistler tartışıldı.
	Bryman (1988)	İki gelenek arasındaki tartışma yeniden incelendi ve aralarında bağlantılar kuruldu.
	Reichardt ve Rallis (1994)	Paradigmalar arası tartışma incelenerek iki gelenek uzlaştırıldı.
	Greene ve Caracelli (1997)	Paradigma tartışmasının sonrasına geçilmesi tavsiye edildi.
Yöntem Geliştirme Dönemi	Greene ve Caracelli ve Graham (1989)	Karma yöntem araştırma türlerinin sistematik sınıflandırılması tanımlandı.
	Brewer ve Hunter (1989)	Araştırma sürecinde kullanılan çoklu yöntem yaklaşımına odaklanıldı.
	Bryman (1988)	Nicel ve nitel araştırmaları birleştirmenin nedenleri üzerinde düşünüldü.
	Morse (1991)	Sembolik bir sistemi geliştirildi.
	Creswell (1994)	Karma yöntem desenlerinin üç türü tanımlandı.
	Morgan (1998)	Kullanılacak desen türünü belirlemek için yöntem geliştirildi.
	Newman ve Benz (1998)	Prosedürlerin, genel bir incelemesi yapıldı.
	Tashakkori ve Teddlie (1998)	Karma yöntem araştırmalarının konuya dayalı incelemesi sunuldu.
	Bamberger (2000)	Karma yöntem araştırmaları için uluslararası bir odak kuralı sağlandı.
Savunma ve Genişleme Dönemi	Tashakkori ve Teddlie (2003a)	Karma yöntem araştırmalarının farklı yönleri kapsamlı biçimde ele alındı.
	Johnson ve Onwuegbuzie (2004)	Karma yöntem araştırmaları geleneksel nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin doğal bir tamamlayıcısı olarak konumlandırıldı.
	Creswell (2009c)	Araştırma süreci boyunca nicel, nitel ve karma yöntem yaklaşımları karşılaştırıldı.
	Greene (2007)	Sosyal araştırma ve değerlendirmede karma yöntemin kullanım gerekçeleri, amaçları ve karma yöntemin potansiyeli vurgulandı.
	PlanoClark ve Creswell (2008)	Karma yöntem kullanılan yayımlanmış yöntemsel ve deneysel çalışmalar derlendi.
	Tashakkori ve Teddlie (2009)	Karma yöntem araştırmalarında son 5 ile 10 yılda gerçekleşen değişimlerin kronolojisi incelendi.
	Morse ve Niehaus (2009)	Ana öge ve tamamlayıcı ögeye sahip Karma yöntem desenleri savunuldu.
Yansıtıcı Dönem	Tashakkori ve Teddlie (2003b)	Karma yöntem alanındaki sorunlar ve öncelikler ileri sürüldü.
	Greene (2008)	Dört yöntem bilimsel alan tanımlanarak karma yöntemi ayrı bir yöntembilim olarak değerlendirmek için nelerin bilindiği ve nelerin bilinmesi gerektiği tartışıldı.
	Creswell (2008a, 2009b)	Karma yöntem literatürünün bir haritası geliştirildi.
	Howe (2004)	Nitel yöntemleri yardımcı bir role kaydırarak kısıtladığı ve nitel araştırmaları yorumlayıcı şekilde kullanamadığı gerekçesiyle karma yöntem eleştirildi.

	Giddings (2006)	Karma yöntem, pozitivist olmayan araştırma yöntemlerini ötekileştirdiği ve pozitivist geleneğe ayrıcalık tanıdığı gerekçesiyle eleştirildi
	Holmes (2006)	Karma yöntem araştırmaları hakkında karma yöntem yazarlarınca yapılan tanımlamalar eleştirel biçimde incelendi.
	Freshwater (2007)	Karma yöntemin temel varsayımları ve söylemi postmodern bir bakış açısıyla açıklandı.
	Creswell (baskıda-a)	Karma yöntem araştırmalarındaki tartışmalı hususlar tanımlanarak açıklandı.

Günümüzde karma yöntemli çalışma için “iyi” örnekler ve değerlendirme ölçütleri, bu modeli yürütecek ekip kullanımı, karma yöntemlerin farklı ülke ve disiplinlere yayılması gibi uygulama alanındaki sorunlar hakkında tartışmalar yapılmaktadır (Creswell, 2014a).

2.1.3. Nicel, Nitel ve Karma Yöntem Araştırmasının Karşılaştırılması

Olay ve olgular karmaşık ve çok boyutlu olduğundan özellikle sosyal bilimlere ait problemlerin anlaşılabilmesi için değişik metotların bir arada kullanılması gereklidir. Karma yöntem yaklaşımına göre her olay ve olgunun hem nitel hem de nicel boyutu mevcut olup bu gerçeği bütüncül ve zengin çerçevede anlayabilmemiz için her iki boyutunun da incelenmesi gerekir. Karma yöntem araştırması bu açıdan yaklaşarak farklı yöntemlerin aynı araştırmada bir arada kullanılmasının gerekliliğini savunmaktadır. Aynı zamanda karma yöntem araştırmasının önemli özelliklerinden bir diğeri de farklı yöntemlerle toplanan verilerin birbirini teyit amacıyla kullanılması ve bu şekilde sonuçlarının inandırıcılığının daha güçlü olmasıdır. Ayrıca herhangi bir yöntemle ulaşılan bazı beklenmeyen sonuçların açıklaması diğer yöntemle toplanan verilerle yapılabilir. Bunlara ek olarak karma yöntemler veri toplama aracı geliştirmeyi veya bir olguya ait süreçleri ve sonuçları birlikte irdelemeyi gerektiren araştırmalara önemli katkıda bulunabilir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

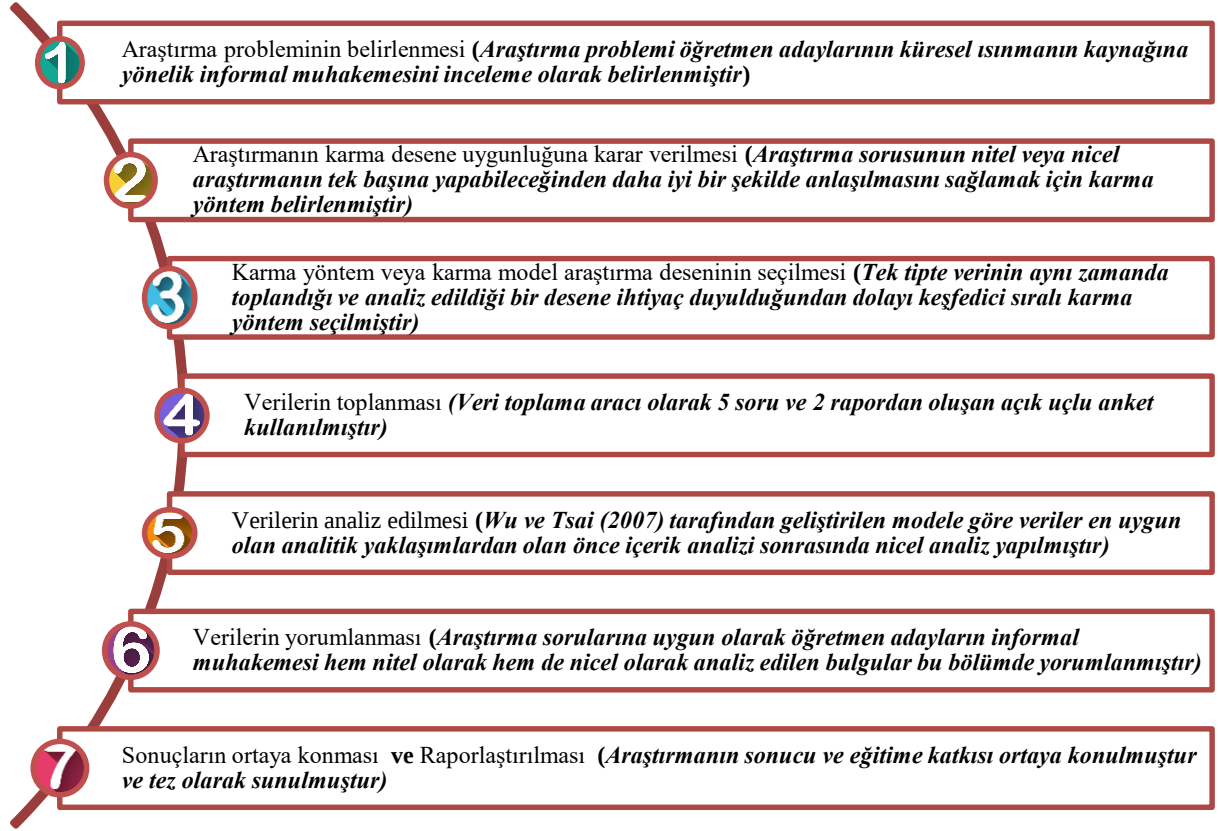
Creswell (2014a)’e göre nicel, nitel ve karma yöntem yaklaşımları Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları

Eğilimindedir ya da genellikle	Nitel Yaklaşımlar	Nicel Yaklaşımlar	Karma Yöntem Yaklaşımları
Bu felsefi varsayımları kullanır	Yapılandırmacı/dönüştürücü varsayımlar	Post pozitivist varsayımlar	Pragmatik varsayımlar
Bu araştırma stratejilerine başvurur	Fenomenoloji, kuram oluşturma, etnografi, durum çalışması ve anlatı	Tarama çalışmaları ve deneysel çalışmalar	Sıralı, eş zamanlı ve dönüştürücü
Bu yöntemlere başvurur	Açık uçlu sorular, araştırma sırasında ortaya çıkan yaklaşımlar, metin ya da resim verisi	Kapalı uçlu sorular, önceden belirlenmiş yaklaşımlar, sayısal veri	Hem açık uçlu ham de kapalı uçlu sorular, hem araştırma sırasında ortaya çıkan hem araştırma öncesinde belirlenmiş yaklaşımlar, hem nicel hem de nitel veri ve analizi
Araştırmacı olarak bu araştırma uygulamalarını kullanır	Kendi pozisyonunu belirler Katılımcıların anlamlarına ilişkin veri toplar Tek bir kavram ya da fenomene odaklanır Kişisel değerlerini araştırmaya taşır Katılımcıların ortamını ya da bağlamını araştırır Bulguların doğruluğunun geçerliğini denetler Değişim veya reform için bir gündem oluşturur Katılımcılarla işbirliği yapar	Kuram ya da açıklamaları test eder veya doğrular Çalışmadaki değişkenleri belirler Değişkenleri soru ya da hipotezlerle ilişkilendirir Geçerlik ve güvenilirlik standartları kullanır Bilgiyi sayısal gözlemler ve ölçümler Tarafsız yaklaşımları kullanır İstatistiksel işlemlere başvurur	Hem nicel hem de nitel veri toplar Karma yapma için bir gerekçe oluşturur Araştırmanın farklı basamaklarındaki verileri bütünleştirir Çalışmadaki prosedürlerin görsel resimlerini sunar Hem nicel hem de nitel araştırma uygulamalarına başvurur

(Creswell, 2014a: 18)

Karma yöntem araştırmalarında genel olarak izlenen aşamaları Johnson & Onwuegbuzie (2004) aşağıdaki şekilde ele almıştır;



şekil 6. Karma Yöntem Araştırmalarında Genel Olarak İzlenen Aşamalar

2.1.4. Karma Yöntem Araştırmasının Güçlü ve Zayıf Yönleri

Genelde araştırma problemini daha iyi anlama da tek bir yöntemin yetersiz kalacağı durumlarda nicel ve nitel verileri kullanarak her iki yöntemin güçlü yanlarından faydalanmayı “karma yöntem araştırması” sağlamaktadır. Sadece nitel veya nicel metotlardan birini kullanmak araştırma için yeterli gelmemektedir (Creswell, 2014a).

Johnson ve Onwuegbuzie (2004) karma yöntemin güçlü ve zayıf yönlerini şu şekilde belirtmiştir.

Tablo 12. Karma Yöntemin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Güçlü Yönleri	Zayıf Yönleri
Araştırmacı aynı çalışma içerisinde bir yöntemin zayıf yönlerini kapatmak için başka bir yöntemin güçlü taraflarını kullanabilir.	Tek bir araştırmacı için nicel ve nitel çalışmayı birlikte kullanmak, özellikle her iki yöntem aynı anda kullanılacaksa zor olabilir ve takım çalışması gerektirir.
Araştırmacı tek bir yöntemle sınırlanmadığı için daha geniş ve eksiksiz bir biçimde araştırma sorularını cevaplayabilir	Araştırmacı, birden fazla yöntem ve yaklaşım hakkında bilgi edinmek ve bunları nasıl uygun biçimde karıştıracağını bilmelidir.
Kelime, resim ve olaylar sayısal verilere anlam katmak için kullanılabilir.	Çok pahalıdır ve hem yazılı, hem de sayısal verileri analiz etmek fazla zaman alır.
Sayısal veriler kelime, resim veya olaylara açıklık getirmek için kullanılabilir.	Yöntembilimciler (methodologicalpurists) bir kişinin yalnızca nicel veya nitel araştırma paradigması ile çalışması gerektiğini ileri sürmektedir.
Sonuçların genellenebilirliğini artırmak için kullanılabilir.	Karma araştırmalar hakkındaki bazı detaylar tamamen yöntembilimciler tarafından çalışılmak üzere bırakılmıştır. (Bunlar, karma paradigmanın sorunları, nitel verinin nicel olarak nasıl analiz edileceği ve çelişen sonuçların nasıl yorumlanacağıdır)
Yalnız tek yöntemin kullanıldığı bir çalışmada gözden kaçabilecek farklı görüş ve anlayışları açığa çıkarır.	
Geniş çaplı ve karmaşık araştırma sorularına cevap aramak için uygundur	
Bulguların yakınlığına ve doğruluğuna bakarak, sonuçlar için güçlü deliller sunabilir.	
Nitel ve nicel araştırmaların birlikte kullanımı, teori ve uygulamaya ilişkin daha kesin ve tam bilgiler üretir.	

Johnson, B. ve Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed Methods Resarch: A Research ParadigmWhose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33 (7), s.21’den uyarlanmıştır. Araştırmalarda karma yönteminin kullanılmasını gerektiren bir takım gerekçeler vardır. Greene vd. (1989) bu gerekçeleri şöyle belirtmektedir:

1.Çeşitleme: Yöntemlerden biriyle elde edilen veriler diğer yöntemle elde edilen verileri teyit etmek veya geliştirmek amaçlı kullanılır. Yani sonuçların tutarlılığı önemlidir.

2.Tamamlama: Çalışmanın farklı boyutlarının ortaya çıkarılması amacıyla kullanılır. Bu farklı boyutlara ilişkin elde edilen sonuçlar birbirini tamamlayarak

daha kapsamlı bir sonucun ortaya çıkması sağlanır.

3.Geliştirme: Bir yöntemin kullanılan diğer yöntem vasıtasıyla geliştirilmesi amacını taşır. Nitel (veya nicel) yöntemle elde edilen veriler diğer yöntemin veri toplama araçlarının ve süreçlerinin oluşturulmasını sağlar.

4.Başlatma: Karma yöntemle yapılan araştırma ile bir olay veya olgunun anlaşılmasının yanında farklı boyutlardan araştırılmasına temel oluşturur.

5.Genişletme: Aynı olay veya olgu üzerinde yeni ve farklı yöntemlerle araştırmalar yapılır. Sınırlı çerçevede araştırılan bir konu karma yöntem yaklaşımıyla daha geniş çerçevede ele alınır.

Yukarıda belirtilen gerekçelerin veya işlevlerin herhangi bir araştırmaya yansıtılma biçimi karma yöntem araştırmasının desenine ilişkin ipuçları verir.

2.1.5. Karma Yöntem Araştırmasının Alt Desenleri

Karma yöntem yaklaşımında nitel ve nicel yöntemler farklı biçimde bir araya gelebilmektedir. Bazı araştırma desenlerinde nicel yöntemler ön plana çıkarken diğerlerinde nitel yöntemler ağırlığını hissettirmektedirler. Bazen ise her iki yöntem eşit olarak kullanılabilir. Bu çerçevede Creswell & PlanoClark (2007) bu desenleri dört grupta toplamaktadır; eş zamanlı (parallel) desen, içyeryerleşik (embedded) desen, açıklayıcı (explanatory) sıralı desen ve keşfedici (exploratory) sıralı desen.

Eş zamanlı desenin amacı nicel ve nitel yöntemlerinin birlikte kullanılarak bir yöntemin zayıf yönlerinin diğer yöntemin güçlü yönleriyle tamamlanmasıdır. Bu yaklaşımda nicel ve nitel yöntemler eşit ağırlığa sahiptir (Creswell & PlanoClark, 2011).

İçe yerleşik desende nitel veya nicel yöntemlerden biri diğerine göre daha fazla ön plana çıkmaktadır. Kısaca araştırma nitel veya nicel bir araştırmadır fakat elde edilen verilerin desteklenmesi, genellenmesi ya da açıklanması için alternatif bir yöntemle elde edilen verilere ihtiyaç vardır (Creswell & PlanoClark, 2007).

Sıralı açıklayıcı desende veriler aynı zamanda toplanmaz. Öncelikle nicel yöntemle veriler elde edilir, sonra elde edilen nicel verilerin desteklenmesi, değerlendirilmesi ve açıklanmasına yardımcı olmak için nitel yöntemle toplanan veriler kullanılır. Nitel

yöntemle elde edilen veriler ve sonuçlar, araştırma probleminin genel bir resmini ortaya koymamızı sağlar. En önemli avantajı nitel ve nicel veri toplama aşamalarının birbirinden farklı zamanlarda yapılmasıdır. İçe yerleşik desenden farkı ise nicel ve nitel yöntemlerinin ağırlığının eşit olmasıdır. Yani elde edilen verilerin araştırmaya katkısı eşit düzeydedir (Creswell & PlanoClark, 2011)

2.1.5.1. Keşfedici Sıralı Karma Yöntem Deseni (Exploratory Sequential Design)

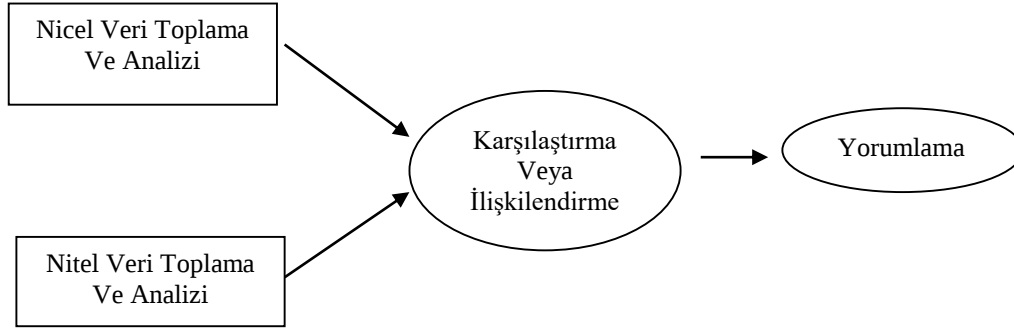
Bir araştırma problemi ilk olarak nitel açıdan araştırılması gerekiyorsa Keşfedici sıralı karma yöntem deseni kullanılabilir. Bu desende nitel yöntemle elde edilen sonuçlar nicel yöntemin geliştirilmesine yardımcı olur. Veri toplama iki aşlamadan oluşur. İlk olarak araştırma problemi nitel yöntem kullanılarak incelenir ve analizi yapıldıktan sonra nicel sorular biçimlendirilir. Bu desenin özellikle araştırmacının bir ölçeği test etmede ve geliştirmede veya değişkenlerin bilinmediği bir çalışmada nitel olarak değişkenlerinin tanımlanmasında faydalı olacağını belirtmektedir. Ayrıca bu desenin, araştırmacı sonuçları genelleştirmek istediğinde, ortaya çıkan teori veya sınıflandırmanın değişik yönlerini değerlendirmesinde veya ilgili konunun derinlemesine araştırılmasında faydalı olabileceğini belirtmektedir (Creswell & PlanoClark, 2007)

Keşfedici sıralı karma yöntem deseninde öncelikle nitel yöntemle veriler toplanır sonra elde edilen sonuçlara göre nicel araştırma başlar. Sıralı bir yöntem kullanılmaktadır. Bu desende de nitel ve nicel yöntemlerin ağırlığı eşit düzeydedir. Bu desende nitel yöntemle elde edilen verilerin sonuçlarının nicel yöntemle toplanacak verileri ve kullanılacak veri toplama araçlarını belirlemektedir. Nitel yolla elde edilen sonuçlar nicel yöntemle toplanacak veriler yoluyla genellenebilir (Creswell & PlanoClark, 2007).

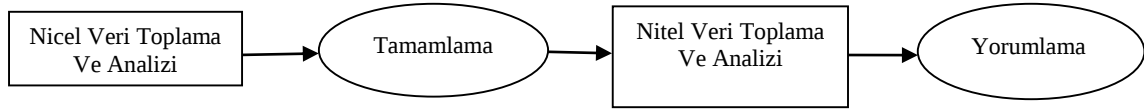
Bu deseni güçlü kılan bu iki farklı yöntemin(nitel ve nicel) aynı araştırma sorusunun cevaplanmasına yönelik farklı aşamalarda, farklı fakat birbirini açımlayıcı veriler ortaya koyarak araştırmacıya sonuçları bütünleştirme ve daha geniş bir anlam ortaya koyma fırsatı vermesidir(Yıldırım & Şimşek, 2013).

Yukarıda belirttiğimiz karma yöntem araştırma alt desenleri aşağıdaki diyagramda gösterilmiştir.

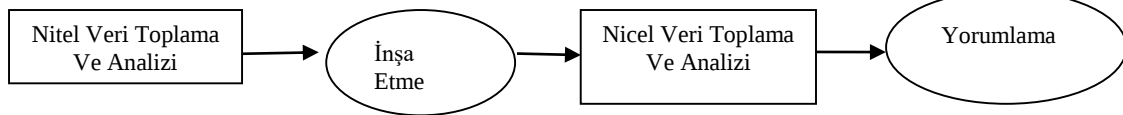
Eş Zamanlı (parallel) Desen



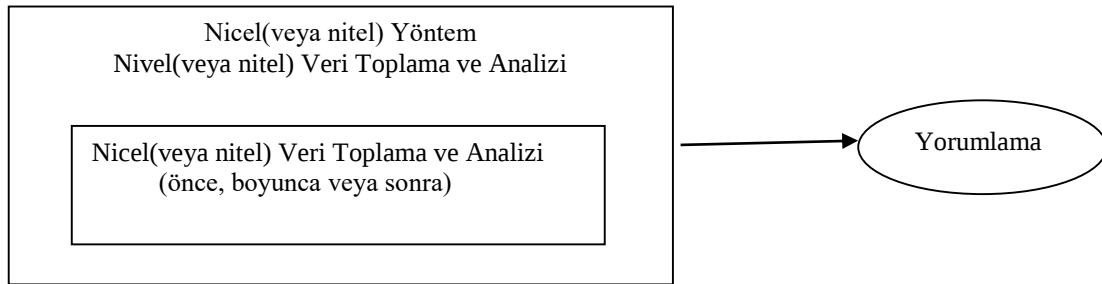
Açıklayıcı(explanatory) Sıralı



Keşfedici(exploratory) Sıralı Desen



İçyerleşik(embedded)Desen



Şekil 7. Karma Yöntem Araştırma Alt Desenleri İçin Diyagram (Creswell, 2014a: 220)

2.1.6. Araştırmanın Deseni

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemelerini incelemek için karma yöntem araştırmasının deseni olan keşfedici sıralı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Çalışmada nitel yöntemle elde edilen veriler toplanmış. Ancak bu veriler hem nitel hem de nicel olarak (argümanları sayarak) analiz edilmiştir. Bu tür bir araştırma da Creswell & PlanoClark (2011)'e göre keşfedici sıralı karma yöntem araştırmasıdır.

Bu çalışmada, Wu & Tsai (2007) tarafından geliştirilen Şekil 8'de belirtilen analitik çerçeve kullanılmıştır. Wu & Tsai (2007) bu analitik çerçeveyi oluştururken Means ve Voss, (1996); Patronis vd. (1999); Sadler & Zeidler (2004, 2005); Yang & Anderson (2003) çalışmalarında ortaya koydukları informal muhakeme türlerinden faydalanmıştır. Bu analitik çerçevede nitel olarak öğrencilerin karar verme biçimleri; sezgisel ve kanıta dayalı şeklinde, informal muhakeme biçimleri; sosyal odaklı, ekoloji odaklı, ekonomi odaklı ve bilim veya teknoloji odaklı olarak, argüman biçimleri; destekleyici, karşıt ve çürütücü argümanlar şeklinde Tablo 13'e göre incelenmiştir.

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının Küresel Isınmanın Kaynağına Yönelik İnfomal Muhakemeleri Üzerine Karma Yöntem Araştırması İçin Önceden Hazırlanmış Kod Listesi

Karar Verme Biçimleri
Sezgisel Duygusal yaklaşım göstererek ya da ani-düşünmeden verilen reaksiyonlar
Kanıta Dayalı Akılcı temelli düşünmeye dayalı argüman üretmesi
Pozisyon Durumu
Pozisyon Değişmemiş Pozisyon Değişmiş
İnfomal Muhakeme Biçimleri
Sosyal Odaklı Nüfus artışı, Modernleşme, Bilinçsiz tüketim alışkanlıkları, Okyanus, deniz ve suların kirlenmesi, İnsanların kısa vadeli planlar yapması, İnsanların bilinçsiz davranışları, İhtiyaçların çeşitlenmesi.
Ekoloji Odaklı Nesli tükenen canlılar, Ormanların ve yeşil alanların yok edilmesi, Egzoz dumanlarının salınımı, Doğal kaynakların tahrip edilmesi, Suyun bilinçsizce kullanılması, Doğaya zararlı teknolojiler, Yenilenemeyen yakıt kullanımı, Ekosistemin bozulması, Kimyasal atıklar, Hava, su, toprak kirliliği, Asit yağmurları.
Ekonomi Odaklı Ekonomikleşme, Aşırı tüketim, Tüketim eğilimi, Harcamalar

Bilim veya teknoloji Odaklı Güneş lekelerinin etkisi, Dünya'nın yörüngesinden sapması, El Nino, Sıcak ve soğuk su akıntıları, Volkanik patlamalar, Fosil yakıt kullanımı, Ozon tabakasının incilmesi, Enerji grafikleri, Sera gazlarının salınımı, Kloroflorokarbon gazlarının salınımı, Dönemsel sıcaklık değişimleri, Güneşin periyodik hareketleri, İklim değişiklikleri.
Argüman Biçimleri
Destekleyici Argümanları Kendi görüşünü desteklemesi
Karşıt Pozisyon Argümanları Kendi görüşüne karşıt görüş üretmesi
Çürütücü Argümanları Karşıt görüşü çürütmesi

Nitel analizden sonra, öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemelerini göstermek için aşağıdaki nicel ölçümler kullanılmıştır:

a) Sosyal odaklı argümanların sayısı

Öğretmen adaylarının her soruya verdikleri yanıtlarda sosyal odaklı informal muhakeme biçiminin toplam sayısı.

b) Ekoloji odaklı argümanların sayısı

Öğretmen adaylarının her soruya verdikleri yanıtlarda ekoloji odaklı informal muhakeme biçiminin toplam sayısı.

c) Ekonomi odaklı argümanların sayısı

Öğretmen adaylarının her soruya verdikleri yanıtlarda ekonomi odaklı informal muhakeme biçiminin toplam sayısı.

d) Bilim veya teknolojik odaklı argümanların sayısı

Öğretmen adaylarının her soruya verdikleri yanıtlarda bilim veya teknoloji odaklı informal muhakeme biçiminin toplam sayısı.

e) Muhakeme biçimlerinin toplam sayısı

Öğretmen adaylarının 4 informal muhakeme biçiminden kaç tanesini kullandığını belirten informal muhakeme biçiminin toplam sayısı.

f) Destekleyici argümanların sayısı

Öğretmen adaylarının 2. soruya verdikleri yanıtlarda destekleyici argüman biçiminin toplam sayısı.

g) Karşıt argümanların sayısı

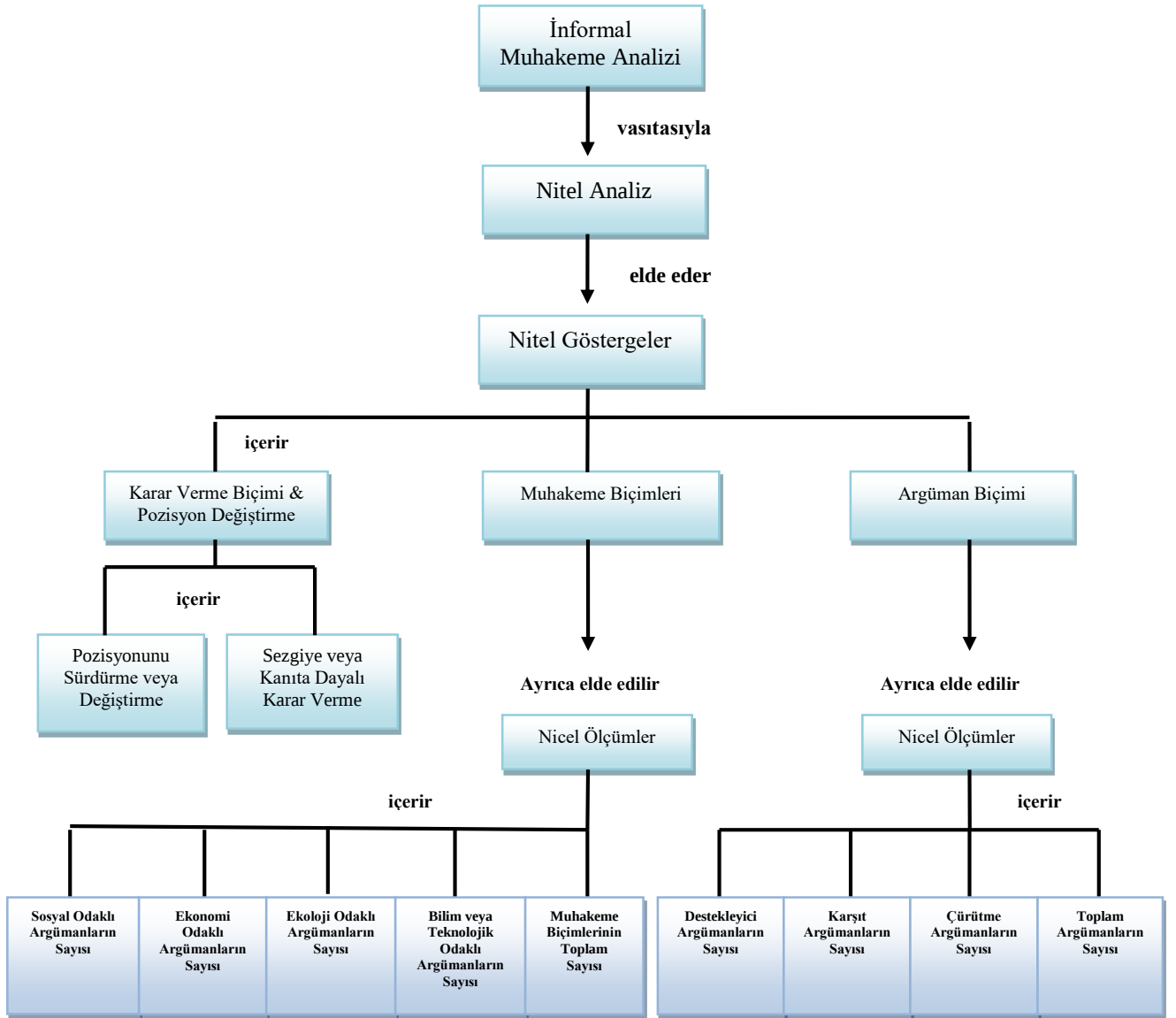
Öğretmen adaylarının 3. soruya verdikleri yanıtlarda karşıt argüman biçiminin toplam sayısı.

h) Çürütücü argümanların sayısı

Öğretmen adaylarının 4. soruya verdikleri yanıtlarda çürütücü argüman biçiminin toplam sayısı.

i) Toplam argüman biçiminin sayısı

Öğretmen adaylarının 3 argüman biçiminden kaç tanesini kullandığını argüman biçiminin toplam sayısı.



Şekil 8. Öğretmen Adaylarının İnformel Muhakemesinin Analizi İçin Bütünleşmiş Çerçeve (Wu ve Tsai, 2007: 1170; Sağlam, 2016: 53).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırma Türkiye'nin başkenti Ankara'daki büyük ve önemli üniversitelerinden birisinde yapılmıştır. Araştırma için katılımcıların gönüllük esasına göre katılımları istenildiği için sınıfın hepsi katılmamış olup, sadece gönüllü öğretmen adayları katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adayların cinsiyet özellikleri aşağıdaki Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adayların Lisans Programlarına Göre Dağılımları

Lisans Programının Adı	Katılımcı Sayısı		Toplam	
	Erkek	Kız	f	%
Fen Bilgisi Eğitimi	1	23	24	26.7
Sınıf Eğitimi	2	32	34	37.8
Sosyal Bilgiler Eğitimi	17	15	32	35.5
TOPLAM	20	70	90	100

Katılımcıların geldikleri yerleşim merkezlerini dikkate aldığımızda % 55.5'i şehir merkezi, % 35.5'i ilçe merkezi ve % 9'u köyde ikamet etmektedirler. Ayrıca öğretmen adaylarının bölgelere göre dağılımına baktığımızda ise sırasıyla % 53.4'ü İç Anadolu, % 12.2'si Karadeniz, % 10'u Marmara, % 8.8'i Akdeniz, % 7.7'si Güneydoğu Anadolu, % 4.4'ü Doğu Anadolu ve % 3.3'ünü Ege bölgesinin oluşturduğunu görmekteyiz. Üniversitenin Ankara'da bulunmasından dolayı katılımcıların % 38.8'ini Ankara'da ikamet eden öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Araştırmada yer alan katılımcıların belirlenmesinde nitel araştırma geleneğinde yer alan amaçlı örnekleme yöntemlerinden yararlanılmıştır. "Amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir. Bu anlamda, amaçlı örnekleme yöntemleri pek çok durumda, olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olur" (Yıldırım & Şimşek, 2013: 135).

2.3. Araştırmanın Etiği

İnsanların dâhil olduğu her tür araştırmada izlenmesi gereken bazı kurallar ve ihlal edilmemesi gereken bazı etik ilkeler vardır. Evrensel olarak kabul gören ana etik ilkeler şunlardır: Bilinçli onay; gizlilik, özel hayata saygı ve zarar vermeme; aldatmama/yanıltmama ve verilere sadık kalma (Yıldırım & Şimşek, 2013). Araştırma süreci boyunca dile getirilecek etik hususlarını araştırma başlamadan önce, araştırmanın başlangıcında, veri toplanmasında, veri analizinde ve verilerin sunulmasında şeklinde bahsedilecektir.

Araştırmaya başlamadan önce; uygulamanın yapılabilmesi için, araştırmanın adını, amacını, veri toplama yöntemi ve veri toplama aracı için uygulama metnini içeren dilekçeyle uygulamanın yapılacağı Fakülteden gerekli izinler alınmıştır (EK 1).

Araştırmanın başlangıcında; araştırmaya dâhil edilecek öğretmen adaylarına araştırmanın amacı ve onlardan ne istenildiği anlatılmıştır. Ayrıca katılımcılara araştırmanın nasıl olacağı, verilerin nasıl toplanacağı, analiz edileceği, sonuçların nerede kullanılacağı ve verilerin üçüncü bir şahsın göremeyeceği, verilerin sunulmasında isimlerin kodlanacağı anlatılarak katılımcıların çalışmaya kendi rızaları ve gönüllü olarak katılımları sağlanmıştır.

Veri analizinde; verileri analiz ederken katılımcıların isimleri kullanılmayarak bilgilerinin gizliliğinin sağlanması için isimler kodlanmıştır. Verilere sadık kalınarak, sadece olumlu sonuçları alınmayıp, her türlü sonuç işleme alınmıştır.

Sonuçların yazılmasında ve sunulmasında verilere sadık kalınarak sonuçları çarpıtmaktan sakınılmıştır. Katılımcılara zarar verecek bilgiler kodlama tekniği ile katılımcıların bilgilerini açıklamaktan kaçınılmıştır. Katılımcılardan toplanan ham veriler saklanılmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada fen bilgisi eğitimi, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler eğitimi öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemesinin araştırma verilerini toplamak için Wu & Tsai (2007) tarafından geliştirilen açık uçlu anket soruları kullanılmıştır (EK 2). Açık uçlu sorular, soruya cevap veren bireyin soruda boş bırakılan yere bir kelime, bir cümle yazması veya kendi fikrini ifade etmesidir (Çepni, 2012). Ankette yer alan küresel ısınmanın insan ve doğal kaynaklı olduğunu belirten rapor ve

ankette yer alan açık uçlu sorular hem konu içeriği hem de dil bilgisi yönünden 3 uzman kişi tarafından incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sonra geliştirilen anketle asıl uygulama esnasında oluşabilecek olumsuzlukları (soruların anlaşılmasında veya yanlış anlaşılması, cevap verme süresinin fazla olması vb.) ortadan kaldırmak için araştırmaya katılmayan 4. sınıf 8 öğretmen adayı ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama yaklaşık 50 dakika sürmüştür. Ankete son şekil verilerek uygulama yapılmıştır. Açık uçlu anket ile veri toplama üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Öncelikle öğretmen adaylarına araştırmanın amacı ve onlardan ne istenildiği anlatılmıştır. Ayrıca katılımcılara araştırmanın nasıl olacağı, verilerin nasıl toplanacağı, analiz edileceği, sonuçların nerede kullanılacağı ve verilerin üçüncü bir şahsın göremeyeceği, verilerin sunulmasında isimlerin kodlanacağı anlatılarak katılımcıların rahat cevap vermeleri sağlanmıştır.

Katılımcılara ilk olarak küresel ısınmanın ortaya çıkış itibarıyla doğal bir süreç mi yoksa insanlardan mı kaynaklı olduğu ve bu karara nasıl vardıkları sorulmuştur ve bu ilk aşama 10 dk sürmüştür.

- Size göre **küresel ısınma** ortaya çıkışı itibarı ile doğal bir süreç midir yoksa insanlardan kaynaklanan bir durum mudur?

Bu karara nasıl varıyorsunuz?

Gerekçesi: Küresel ısınmanın ortaya çıkışı ile ilgili katılımcının başlangıç pozisyonunu belirleme ve ortaya koyduğu kararın sezgisel ya da kanıta dayalı mı olduğunu öğrenmek için bu açık uçlu soru sorulmuştur.

İkinci aşamada küresel ısınmaya neden olan doğal etkenler ve insan kaynaklı etkenler ile ilgili bir metin (iki sayfa) okutulmuştur. Metinde küresel ısınmaya sebep olan doğal etkenlerin açıklandığı kısım (23 satır, 220 kelime) ve küresel ısınmaya sebep olan insan kaynaklı etkenlerin açıklandığı kısım (24 satır, 243 kelime) bulunmaktadır. Anketin rapor kısmı oluşturulurken birçok çalışmadan faydalanılmıştır (Uzmen, 2006; Uzmen, 2007; Şaylıkay, 2010; Gierre & Stille, 2004; Fankhauser, 1995; Denhez, 2007; Halmann & Steinberg, 1999; Casper, 2010; Loughton, 2004;).

Son olarak özet rapor okutulduktan sonra katılımcılara aşağıdaki sorular sorulmuştur. Aşağıdaki soruları cevaplamak yaklaşık 40 dakika sürmüştür.

- 1- Sizce küresel ısınma ortaya çıkışı itibarı ile doğal bir süreç midir yoksa insanlardan kaynaklanan bir durum mudur? Neden?

Gerekçesi: Küresel ısınmanın ortaya çıkış itibariyle kaynağına yönelik katılımcının pozisyonunun değişip değişmediğini değerlendirmek amacıyla bu açık uçlu soru sorulmuştur.

2- Kendi görüşünüz yönünde arkadaşlarınızı ikna etmek isterseniz hangi argümanları öne sürersiniz?

Gerekçesi: Kendi pozisyonunu desteklemek için katılımcının öne sürdüğü argümanları belirlemek amacıyla bu açık uçlu soru sorulmuştur.

3-Eğer birisi bu konuda sizinle karşıt düşünceye sahip ise size karşı hangi argümanları öne sürer?

Gerekçesi: Katılımcının ortaya koyabileceği karşıt argümanları değerlendirme amacıyla bu açık uçlu soru sorulmuştur.

4-Sizin görüşlerinize karşı Soru 3'te öne sürülen argüman(lar)ı çürütmek ve kendi görüşünüzü savunmak için hangi argümanları öne sürersiniz?

Gerekçesi: Katılımcının çürütücü argümanlarına ulaşmak için bu açık uçlu soru sorulmuştur.

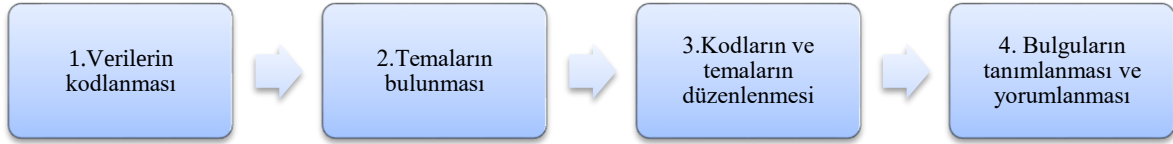
2.5. Veri Analizi

Bu araştırmada öncelikle nitel veri analizi yapılmıştır, sonrasında nitel veriler nicelleştirilmiştir.

2.5.1. Nitel Veri Analizi

Verileri analiz ederken öncelikle katılımcıların isimleri bilgilerinin gizliliğinin sağlanması için fen bilgisi öğretmen adayları FEN ÖA 1, FEN ÖA 2...FEN ÖA 24 şeklinde, sınıf öğretmeni adayları SINIF ÖA 1, SINIF ÖA 2...SINIF ÖA 34 şeklinde, sosyal bilgiler öğretmeni adayları ise SOSYAL ÖA 1, SOSYAL ÖA 2...SOSYAL ÖA 32 şeklinde kodlanmıştır. Açık uçlu anket ile toplanan veriler Microsoft Word programı aracılığıyla bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar ortamında verilerin tamamı okunmuştur. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Nitel araştırma verilerin içerik analizi Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre dört aşamada analiz edilir (Şekil 9.)



Şekil 9. Nitel araştırma verilerin içerik analizi (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Araştırmada verilerin içerik analizinde; öncelikle veriler daha önceden belirlenen kavramlara göre kodlanmıştır. Kodlamada kullanılan kavramlar, alan yazından oluşturulmuştur. Sonrasında kodlar belirlenen temaların altında kategorileşmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2013)'in belirttiği aşamalara göre içerik analizi için öncelikle veriler daha önceden belirlenmiş temalara göre Tablo 3.4'deki gibi kodlanmıştır. Veriler kod ve temalara göre düzenlenip araştırmanın bulgular kısmında yorumlanmıştır.

Bu analizde öğretmen adayların muhakeme biçimleri kodlanırken metin vurgu rengi; argüman biçimleri ve karar verme biçimleri kodlanırken ise yazı tipinin kalın, italik, altı çizili ve kalın italik biçimleri kullanılmıştır. Microsoft Word programındaki veriler QDA MinerLite paket programına aktarılmıştır. Veriler bu programda tekrar analize tabi tutulmuştur. Araştırmacı verilerin hepsini kodlarken, uzman, verilerin % 20'si olan 20 öğretmen adayının verilerini kodlamıştır.

Kodlayıcılar arası güvenilirliğin uyuşma yüzdesinin hesaplanması için Miles ve Huberman (1994) ve Neuendorf (2002) tarafından önerilen kavramsal formülüne göre güvenilirlik 0.71 çıkmıştır. Bu istatistik .00 ile 1.0 aralığındadır. .00, uzlaşma olmadığını, 1.0 ise mükemmel uzlaşma olduğunu gösterir (Neuendorf, 2002). Daha sonra araştırmacı ve uzman tutarlı olmayan kodlamaları beraber tartışarak % 100 uyumu yakalamışlardır.

Öğretmen adaylarının görüşlerini yansıtmak amacıyla elde edilen kodlanan veriler frekanslarına bağlı olarak tablolaştırılmış ve aşağıdaki gibi doğrudan alıntılara desteklenmiştir.

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik kararları sezgisel ya da kanıta dayalı şeklinde iki açıdan incelenmiştir. Katılımcıların kanıta dayalı argümanına örnek olarak: **FEN ÖA 1:** “*Bana göre küresel ısınmayı büyük oranda biz insanlar ortaya çıkardık. Kullandığımız deodorantlar, parfümler, plastik atıklar, piller, egzoz gazları,*

motorlu taşıtların ve fabrikaların çıkardığı dumanlar, daha başka kimyasal ve fiziksel atıklar, kirlilik sebebiyle ozon tabakası delindi. Doğanın dengesi bozuldu. Sadece bununla da sınırlı değil tabi ki. Ormanlar, yeşil alanlar katledildi, nesli tükenmekte olan canlılar avlandı.

*Kısacası dünyaya her yönden zarar verdik. Kimyasal atıklarla, bilinçsiz tüketimlerle, denizlerin, okyanusların, akarsuların kirletilmesiyle dünyamıza sahip çıkamıyoruz. Böyle devam ederse bundan 10-20 yıl sonra sağlıklı yaşayacak bir dünyamız olmayabilir. Bunun için bilinçlenmeliyiz ve insanları bilinçlendirmeliyiz.” Sezgiye dayalı argümana örnek olarak: **FEN ÖA 18:** “Küresel ısınma, biz insanların doğayı bilinçsizce sanki doğal yapısı hiç bozulmayacakmış gibi umursamadan kullandığımız için ortaya çıkan bir sorundur. Dünya üzerindeki doğal yapının yaşamın sonuna kadar aynı düzende işleyeceği düşüncesi insanları bilinçsiz tüketime iterek doğal yapının bozulmasına neden olmuştur.”*

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakeme biçimleri sosyal odaklı, ekoloji odaklı, ekonomi odaklı ve odaklı olmak üzere dört açıdan incelenmiştir. Wu & Tsai (2007) , sosyal odaklı muhakeme biçimini toplum yararına ve insanlığa faydasına dayalı olarak tanımlamıştır. Nüfus artışı, modernleşme, bilinçsiz tüketim alışkanlıkları, insanların kısa vadeli planlar yapması, insanların bilinçsiz davranışları, ihtiyaçların çeşitlenmesi sosyal odaklı olarak değerlendirilebilir. Öğretmen adayların sosyal odaklı argümanlarına örnek olarak: **SOSYAL ÖA 02:** “Çünkü nüfusun artması, tüketimin çeşitlenmesi zararlı ürünler yetiştirmeye neden olmuş. Şehirleşmenin etkisiyle atmosfere salınan gazlar dengeyi bozmuştur.” Ekoloji odaklı muhakeme biçiminde ekolojik sorunlar dikkate alınır. Nesli tükenen canlılar, ormanların ve yeşil alanların yok edilmesi, egzoz dumanlarının salınımı, doğal kaynakların tahrip edilmesi, suyun bilinçsizce kullanılması, doğaya zararlı teknolojiler, yenilenemeyen yakıt kullanımı, ekosistemin bozulması, kimyasal atıklar, hava, su, toprak kirliliği, asit yağmurları ekoloji odaklı olarak değerlendirilebilir. Öğretmen adayların ekolojik odaklı argümanlara örnek olarak: **FEN ÖA 9:** “Kullandığımız deodorantlar, parfümler, plastik atıklar, piller, egzoz gazları, motorlu taşıtların ve fabrikaların çıkardığı dumanlar, daha başka kimyasal ve fiziksel atıklar, kirlilik sebebiyle ozon tabakası delindi. Doğanın dengesi bozuldu. Sadece bununla da sinirli değil tabi ki. Ormanlar, yeşil alanlar katledildi, nesli tükenmekte olan canlılar avlandı. Kısacası dünyaya her yönden zarar verdik. Kimyasal atıklarla, bilinçsiz tüketimlerle, denizlerin, okyanusların, akarsuların kirletilmesiyle dünyamıza sahip

çıkamıyoruz. Böyle devam ederse bundan 10-20 yıl sonra sağlıklı yaşayacak bir dünyamız olmayabilir. Bunun için bilinçlenmeliyiz ve insanları bilinçlendirmeliyiz.” Ekonomileşme, aşırı tüketim, tüketim eğilimi, harcamalar, fosil yakıtların kullanılması gibi ekonomiye dayalı argümanlar ekonomi odaklı muhakeme biçimi olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen adayların ekonomi odaklı argümanlara örnek olarak: **SINIF ÖA 21:** “Çevremizde fabrika sayısı artıyor mu, araba sayısı artıyor mu, evlerde elektronik eşyalar artıyor mu, doğal kaynakları gereğinden fazla tüketiyor mu? İşte bunların hepsini de yapıyor .” Bilim ve teknolojinin avantaj ve dezavantajını esas alan odaklı muhakeme biçiminde Güneş lekelerinin etkisi, Dünya’nın yörüngesinden sapması, El Nino, sıcak ve soğuk su akıntıları, volkanik patlamalar, fosil yakıt kullanımı, ozon tabakasının incelmesi, enerji grafikleri, sera gazlarının salınımı, kloroflorokarbon gazlarının salınımı, dönemsel sıcaklık değişimleri, Güneş’in periyodik hareketleri, iklim değişiklikleri gibi küresel ısınmanın kaynağına yönelik argümanlar bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen adayların bilim veya teknoloji odaklı argümanlara örnek olarak: **SIN ÖA 12:** “İstatistiksel olarak incelendiğinde Dünya üzerinde görülmüş bazı iklim kayıtlarının (kuraklık göstergeleri, sıcaklık ve toplam atmosfer ozonu) Güneş lekelerinin oluşum dönemlerine rastladığı gözlemlenmiştir. Dünyanın hareketlerinden dolayı zaman zaman zaman soğuk dönemler zaman zaman sıcak dönemler yaşanabilmektedir. Günümüz bilim adamlarının çoğu bu hareketlerinin Dünya’nın doğal ısınmasını etkilediğini bildirmektedir. Yanardağların patlama sırasında atmosfere yayılan toz, kükürtdioksit ve karbondioksit gibi gazlar havadaki nemle birleşir ve sülfürik asit aeroselleri oluşturur. Tozlar ve sülfürik asit aeroselleri Güneş’ten gelen ışınları yansıtarak Dünya’nın enerji oluşumunu artırır dengesini bozmaktadır.”

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik argüman biçimleri; destekleyici, karşıt ve çürütücü argümanlar şeklinde incelenmiştir. Öğretmen adayları kendi pozisyonunu desteklemek için katılımcının öne sürdüğü argümanları destekleyici olarak değerlendirilmiş ve örnek olarak: **FEN ÖA 1:** “Güneş lekesi kavramını ve El Nino kavramını açıklarım. Dünya’nın yörüngesinden saptığını ve bunun doğal nedenler olduğunu söylerim.”

Öğretmen adaylarının ortaya koyabileceği karşıt argümanları karşıt argüman olarak değerlendirilmiş ve örnek olarak: **FEN ÖA 17:** “Dünya’nın Güneş çevresindeki yörünge hareketlerinin baskınlaştığı dönemde ısındığından ve sıcak su salınımından bahsederim.”

ifadelerine karşıt olarak yine aynı öğretmen adayı (**FEN ÖA 17**): “İnsan kaynaklı gazları öne sürecektir. Bu kaynakların doğaya salınımıyla sera etkisinin önemli ölçüde arttığı bilinmektedir.” diye karşılık vermiştir.

Öğretmen adaylarının çürütme tarzındaki argümanlarını çürütücü argüman olarak değerlendirilmiş ve örnek olarak **FEN ÖA 3**’ün karşıt düşüncesine yine aynı katılımcının çürütücü argümanına örnek: **FEN ÖA 3**: “Küresel ısınma ortaya çıkış itibari ile doğal bir süreçtir. Dünya’nın Güneş etrafındaki hareketleri ve sıcak su salınımı sıcaklıkları artırmaktadır. Fakat nüfusun artması ile ortaya çıkan aşırı enerji ihtiyacı ile insanların kullanmış oldukları gazlar doğaya salındıklarında ozon tabakasına zarar vermekte ve küresel ısınma sürecini hızlandırmaktadır. Yani iki görüşte aslında tamamen yanlış değildir.”

2.5.2. Nicel Veri Analizi

Nitel veri analizi yapıldıktan sonra nitel veriler sayısallaştırılarak nicelleştirilmiştir. Elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 18 istatistik paket programı kullanılmıştır. Nicel veri analizine geçmeden önce, değişkenlerin normallik testini yapmak, kullanacağımız istatistiksel tekniklerin parametrik testler mi yoksa parametrik olmayan testlerden mi yararlanacağını belirler (Büyüköztürk, 2012; Güriş ve Astar, 2015; Lorcu, 2015; Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2010).

Öğretmen adayların informal muhakeme biçimi ve argüman biçimi verilerin normal dağılıp dağılmadığına non-parametrik bir test olan Kolmogorov-Smirnov testi ya da Shapiro-Wilks testi ile bakılabilir. Katılımcı sayısı > 50 olduğu için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Hipotez;

H0: Dağılım normal dağılımdır, şeklinde oluşturulmuştur.

Tablo 15. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimi ve Argüman Biçimi Verilerine Ait Normallik Testi Sonuçları

Değişken	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	Sd	p
Destekleyici Argüman	.321	90	.000
Karşıt Düşünce Argüman	.319	90	.000

Çürütücü Argüman	.454	90	.000
Sosyal Odaklı Muhakeme	.468	90	.000
Ekonomi Odaklı Muhakeme	.560	90	.000
Ekoloji Odaklı Muhakeme	.323	90	.000
Bilim veya Teknoloji Odaklı Muhakeme	.127	90	.001

*p<.05

Eğitim çalışmalarında anlamlılık düzeyi genellikle 0.01, 0.05 veya 0.001 olarak seçilir. 0.01 anlamlılık düzeyinde reddedilen bir hipotez 0.05 anlamlılık düzeyinde kabul edilebilir (Çepni, 2012). Bu çalışmada anlamlılık düzeyi olarak 0.05 kullanılmıştır.

Kolmogorov-Smirnov testinin p değeri $0.00 < 0.05$ olduğu için temel hipotez reddedilmekte ve değişkenin dağılımının normal olmadığı kabul edilmektedir. Normal dışı dağılım gösteren verilere parametrik test uygulanması doğru sonuçlara ulaşılmasını engelleyecektir. Dolayısıyla bu verilerle parametrik olmayan testler kullanılmalıdır (Büyüköztürk, 2012; Güriş ve Astar, 2015; Lorcu, 2015; Sipahi vd. 2010).

Değişkenler normal dağılım varsayımı karşılanmadığından ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U-Testi, üç ya da daha fazla örneklem grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Mann-Whitney U-Testi, iki bağımsız grup ortalaması arasındaki farkın incelenmesine yönelik Bağımsız örnek t-testinin alternatifidir. Kruskal-Wallis testi üç ya da daha fazla örneklem grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları yerine getirilemiyorsa kullanılmaktadır. Parametrik istatistikte tek yönlü varyans analizinin (One-way ANOVA) parametrik olmayan alternatifidir (Büyüköztürk, 2012; Çepni, 2012; Güriş & Astar, 2015; Lorcu, 2015; Sipahi, Yurtkoru & Çinko, 2010). Öğretmen adaylarının iki ya da daha çok sınıflamalı (kategorik) değişkene göre frekans ve yüzde dağılımını için çapraz tablo (crosstab) kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelenerek değişkenler arasında ilişki olup olmadığı konusunda bir fikir edinilebilir (Büyüköztürk, 2012). Gözlenen ve beklenen frekanslar arasındaki farklılığın, anlamlı olup olmadığının incelenmesi için parametrik olmayan testler arasında yer alan ki-kare testi kullanılmıştır. Ki kare analizi, en sık kullanılan parametrik olmayan testlerden biridir. Hücrelerin % 20'den fazlasında 5'ten küçük frekans olup olmama durumu incelenmiştir. Bu değer % 20'yi geçenlerde ve bu durumda minimum beklenen değer (the minimum expected count is) <5'ten küçük olduğundan "FisherExact Test" uygulanmıştır ve Bu değer, % 20'den az olanlarda ise

Pearson Chi-Square değeri esas alınmıştır (Büyüköztürk, 2012; Güriş & Astar, 2015; Lorcu, 2015; Sipahi vd. 2010).

Çalışmada verilerin nicel analizinde;

1. Öğretmen adaylarının karar verme biçimlerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için ki-kare analizi kullanılmıştır.
2. Öğretmen adaylarının pozisyon durumlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için ki-kare analizi kullanılmıştır.
3. Öğretmen adaylarının pozisyon durumlarının karar verme biçimlerine göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için ki-kare analizi kullanılmıştır.
4. Öğretmen adayların karar verme biçimi ve küresel ısınmanın kaynağına ilişkin yaklaşımları için çapraz tablo kullanılmıştır.
5. Öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimlerinin anabilim dallarına göre farklılık gösterip göstermediğine göre incelemek için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.
6. Öğretmen adayların informal muhakeme biçimlerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U-Testi kullanılmıştır.
7. Öğretmen adayların argüman biçimlerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.
8. Öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimlerinin karar verme biçimine dağılımını incelemek için çapraz tablo kullanılmıştır.
9. Öğretmen adaylarının argüman biçimlerinin karar verme biçimine dağılımını incelemek için çapraz tablo kullanılmıştır.
10. Öğretmen adaylarının argüman biçimlerinin anabilim dallarına göre farklılık gösterip göstermediğine göre incelemek için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.
11. Öğretmen adayların informal muhakeme biçimlerinin informal muhakeme seviyelerine göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

12. Öğretmen adayların toplam informal muhakeme biçimi sayılarının informal muhakeme seviyelerine göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U-Testi kullanılmıştır.

2.6. Geçerlik ve Güvenirlik

“Geçerlik ve güvenirlik, herhangi bir araştırmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulması, verilerinin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması ile bulgularının sunulması aşamalarını ilgilendiren önemli kaygılardır” (Merriam, 2013: 200).

2.6.1. Geçerlik

Geçerlilik, bulguların araştırılan konuyu ne kadar yansıttığını anlatmak için kullanılır. Geçerliliğin ön koşulu, araştırılan problemi tam olarak örtecek özellikte ölçüm araçları veya araştırma yöntemleri geliştirmek olarak görülmektedir (Çepni, 2012). Kısaca bireyin ölçülmek istenen özelliğini ne derece doğru ölçtüğüyle ilgili bir kavramdır (Büyüköztürk, 2013). Nicel araştırmada geçerlik ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı olguyu doğru ölçmesi ile yakından ilişkilidir. Nitel araştırmalarda ise geçerlik araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi anlamına gelir (Kirk & Miller, 1986).

Genellikle iç ve dış geçerlilik olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

2.6.1.1. İç Geçerlik

“İç geçerlik konusunda araştırmacıdan, gerek veri toplama süreçlerinde, gerekse verilerin analizi ve yorumlanması süreçlerinde tutarlı olması ve bu tutarlılığı nasıl sağladığını açıklaması beklenmektedir. Araştırmacının sürekli olarak kendisini ve araştırma süreçlerini eleştirel bir gözle sorgulaması ve elde ettiği bulguların ve sonuçlarının gerçeği yansıtır yansıtmadığını denetlemesi beklenmektedir ” (Yıldırım & Şimşek, 2013: 292).

2.6.1.2. Dış Geçerlik

Dış geçerlik, elde edilen sonuçların benzer gruplara ya da ortamlara aktarılabilirliği ile ilgilidir. Eğer araştırmacının sonuçları benzer ortam ve durumlara genellenebiliyorsa araştırmanın geçerliliğinin olduğundan bahsedebiliriz (Yıldırım & Şimşek, 2013). Araştırmacıların bir araştırmanın geçerliği açısından aşağıdaki tabloda belirtilen sorulara cevap bulmalıdırlar (Yiğit, 2004).

Tablo 16. Araştırmanın Geçerlilik Tablosu

	Dış Geçerlilik	İç Geçerlilik
Belge(Kaynak)	Belge gerçek mi? Kaynak doğru mu?	Belgedekilerin yapılan araştırmayla gerçekten ilgisi var mı? Bulguları doğru mu yorumluyorsunuz?
Veri (Bulgu)	Çalışma grubundan elde edilen veriler genellenebilir mi?	Araştırılan değişkendeki farklılığın sebebi sadece deney değişkeninden mi kaynaklanıyor?

2.6.2. Güvenirlik veya Tutarlılık

Güvenirlik, elde edilen bulguların ne kadar tekrarlanabileceğini açıklamak için kullanılan kavramdır (Çepni, 2012). Güvenirliğe alternatif olarak Merriam (1998) bağlılık veya tutarlılığı önermiştir:

“Araştırmacı dışarıdakilerin aynı sonuçları elde etmesini beklemek yerine, toplanan veriler dikkate alındığında sonuçların anlamlı olduğuna - tutarlı ve bağlı olduğuna – katılmalarını ister. Bu durumda mesele bulguların tekrar elde edilip edilmeyeceği değil sonuçların toplanan verilerle tutarlı olup olmadığıdır.”

Güvenirlik konusunun nitel araştırma için anlamı farklıdır. İnsan davranışı sürekli değişen ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle kullanılan yöntemden bağımsız olarak sosyal olaylarla ilgili bir araştırmanın aynen tekrarı imkânsızdır. Araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilemeyeceğine ve başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşip ulaşamayacağına ilişkindir. Güvenirlik de iç güvenirlik ve dış güvenirlik olarak iki kısımda incelenir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

2.6.2.1. İç güvenirlik

İç güvenirlik, başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşım ulaşımayacağına ilişkindir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

LeCompte & Goetz (1982) iç güvenirlik konusunda toplanan verilerin öncelikle betimsel bir yaklaşımla doğrudan sunulması, aynı araştırmaya birden fazla araştırmacının dâhil edilmesi, önceden oluşturulmuş ve ayrıntılı olarak tanımlanmış bir kavramsal çerçeveye bağlı olarak yapılan veri analizi de gibi stratejiler iç güvenirliği zenginleştiren etkenlerdir (aktaran Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu önermelerden yola çıkarak açık uçlu anket yoluyla elde edilen veriler herhangi bir yorum katmadan doğrudan alıntılarla okuyucuya sunulmuş ve yorumu daha sonra yapılmıştır. Bu çalışmaya başka bir araştırmacı dâhil edilmiştir. Araştırmacı verilerin hepsini kodlarken, diğer araştırmacı verilerin %20'si olan 20 öğretmen adayının verilerini kodlamıştır. Kodlama kontrolü aynı zamanda iyi bir güvenirlik denetlemesidir (Miles & Huberman, 1994). Kodlayıcılar arası güvenirliğin uyuma yüzdesinin hesaplanması için Miles & Huberman (1994) ve Neuendorf, (2002) tarafından önerilen kavramsal formülü aşağıdaki gibidir:

Güvenirlik: görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı)

Güvenirlik: 188 / (188+75)

Güvenirlik: 0.71

Bu istatistik .00 ile 1.0 aralığındadır. .00, uzlaşma olmadığını, 1.0 ise mükemmel uzlaşma olduğunu gösterir (Neuendorf, 2002). Daha sonra araştırmacı ve uzman tutarlı olmayan kodlamaları beraber tartışarak % 100 uyumu yakalamışlardır.

“Böylece verilerin toplanması, analizlerin yapılması, sonuçlara ulaşılması aşamalarında araştırmacılar arasında oluşacak uzlaşma noktaları, araştırmanın başkaları açısından da kabul edilme oranını artıracaktır” (Yıldırım & Şimşek, 2013: 297).

2.6.2.2. Dış güvenirlik

LeCompte & Goetz (1982) dış güvenirliğin sağlanmasına yönelik öncelikle araştırmacının araştırma sürecindeki konumunu (katılımcı gözlemci, çalışılan durumla ilgili ön deneyimler gibi)açık hale getirmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu araştırmanın aynen tekrar edilebilmesi ve aynı sonuçlara ulaşılması anlamına gelmez. Fakat araştırmacının

konumu ile ilgili yapacağı açıklamalar, aynı konuda çalışma yapacak araştırmacılara üstlenecekleri roller hakkında bir fikir verebilir.

Miles & Huberman (1994) dış güvenirliğin sağlanmasını aşağıdaki soruların çoğuna verilecek olumlu yanıtlara bağlamıştır.

- 1.Araştırmacı, araştırmacının yöntemlerini ve aşamalarını açık ve ayrıntılı bir biçimde tanımlamış mıdır?
- 2.Veri toplama, işleme, analiz etme, yorumlama ve sonuçlara ulaşma konusunda neler yapıldığı açık bir biçimde anlaşılabilen midir?
- 3.Sonuçlar, ortaya konan verilerle açık bir biçimde ilişkilendirilmiş midir?
- 4.Araştırmacının izlediği yöntemler ve süreçler konusunda, kayıtların kapsamı açık ve ayrıntılı bir biçimde tanımlamış mıdır?
- 5.Araştırmacı, bireysel varsayımlarının ve yönelimlerinin farkında mıdır? Bu varsayımların ve önyargıların araştırmaya yansımaları konusunda açık bilgi verilmiş midir?
- 6.Araştırmada farklı görüşler ve alternatif açıklamalar dikkate alınmış mıdır?
- 7.Araştırmanın ham verileri başkaları tarafından incelenebilecek şekilde saklanmış mıdır? (akt. : Yıldırım & Şimşek, 2013).

Bu çalışmada, çalışmanın yapıldığı il, üniversite ve bireyler hakkında geniş bilgiler verilmiştir. Örneğin, bireylerin yaşı, ailelerinin yaşadığı bölgeler, okuduğu bölümler belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada açık uçlu anketin nasıl yapıldığı, verilerin nasıl analiz edildiği çalışmanın yöntem kısmında ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. Araştırmanın verileri ilerde incelenme ihtimaline karşın uygun şekilde saklanmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakeme becerilerinin araştırıldığı bu çalışmada öğretmen adaylarından açık uçlu sorular ile nitel veriler toplanmış ve sonrasında nitel veriler sayısallaştırılarak nicelleştirilmiştir. Öğretmen adaylarından toplanan nitel ve nicel verilerin analizinden elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

3.1. Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının karar verme biçimi, informal muhakeme biçimi, argüman biçimi ve informal muhakeme seviyelerini incelemek amacıyla elde edilen kodlanan veriler frekanslarına bağlı olarak tablolaştırılmış ve doğrudan alıntılara desteklenmiştir.

3.1.1. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumları ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının karar verme biçimleri Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen analitik çerçevede nitel olarak; sezgisel ve kanıta dayalı şeklinde incelenmiştir. Pozisyon durumları değişmiş, değişmemiş şeklinde; küresel ısınmanın kaynağına yönelik yaklaşımları ise insan kaynaklı, doğa kaynaklı ve doğa ve insan kaynaklı şekilde incelenmiştir. Öğretmen adayların karar verme biçimleri ve küresel ısınmanın kaynağına ilişkin yaklaşımları Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17’ye göre öğretmen adaylarının % 75.6’sı kanıta dayalı karar verirken, % 24.4’ü sezgisel karar verdiği görülmektedir. Kanıta dayalı ve sezgisel karar veren öğretmen adaylardan elde edilen alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 17. Öğretmen Adayların Karar Verme Biçimleri ve Küresel Isınmanın Kaynağına Yönelik Yaklaşımları

Karar Verme Biçimi	İnsan Kaynaklı		Doğa Kaynaklı		İnsan ve Doğa Kaynaklı		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kanıtı Dayalı	33	% 36.7	1	% 1.1	34	% 37.8	68	% 75.6
Sezgisel	8	% 8.9	1	% 1.1	13	% 14.4	22	% 24.4
Toplam	41	% 45.6	2	% 2.2	47	% 52.2	90	% 100

Öğretmen adayları tarafından ileri sürülen kanıtı dayalı karar verme şekilleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla belirtilmiştir;

FEN ÖA 3: “Küresel ısınma doğal bir süreçtir fakat insanlar bu durumu hızlandırır. Doğal kaynakların tahrip edilmesi, suyun bilinçsizce kullanılması sonucu küresel ısınma gittikçe hızlanmaktadır. Sera gazlarının atmosfer tabakasını gittikçe inceltmesi sonucu güneş ışınları dünyaya direk gelir bu da küresel ısınmaya sebep olur. Ağaçların yok edilmesi de küresel ısınmayı tetikler.”

FEN ÖA 5: “ Bu konuda şahsi kanaatim çoğunlukla insanlardan kaynaklanan bir süreç olduğu yönünde. Fakat izlediğim haber ve belgesellerde bunun doğal bir süreç olduğunu, geçici bir durum olduğunu savunan bilim insanları da var. Fakat bilim insanlarının kesin olarak ispatlayabildikleri bir açıklama bulunmuyor. İnsanoğlu kendi hırsları uğruna doğayı tahrip etti, ediyor ve bu gidilse edecek gibi görünüyor. Evet, sanayi devriminden sonra hızlanan bu süreci, tek sorumlusu sanayi devrimi ya da ozon delici gazlar olduğunu düşünmüyorum. Dünyamız çok yaşlı ve bu CA(g) salınımının artması buna bağlı mevsimsel ve çevresel değişiklikler yüzyıllar önce başlayan sürecin doruk noktasına ulaştığını gösteriyor. Bazı bilim insanları dünyanın daha önceki dönemlerde soğuma ve ısınma dönemleri geçirdiğini ve buna bağlı olarak gerçekleşen bir durum olabileceğini söylüyorlar.”

SIN ÖA 18: “ Küresel ısınmada en büyük pay insanlardan kaynaklanmaktadır. Kömür, petrol vb. fosil yakıtların yakılması buna neden olmaktadır. Sera gazlarının artması, ormanların yok edilmesi insan faaliyetlerinin bir sonucudur. CO2 gazının fabrikalar vb. nedenle atmosfere fazlaca salınması da bir nedendir. Bu nedenler iklim değişikliğine yani

küresel ısınmaya sebep olmaktadır''

SIN ÖA 23: “ *Küresel ısınma insanlardan kaynaklanan bir durumdur. İnsanların etkileri; sera gazlarına neden olmaları, kömür, petrol, doğalgaz gibi yakıtların kullanılması, CO2 gazının atmosfere fabrikalar aracılığıyla fazla salınması, ormanların tahrip edilmesi nedeniyle, doğal çevreye zarar vermesiyle insanlar iklim değişikliğine neden olmaktadır. Bu da küresel ısınmayı ortaya çıkarmaktadır.*”

SOS ÖA 2: “ *Dünyanın dengesinin bozan asil unsur, bu durumun ortaya çıkmasının temel nedeni nüfusun artması ve şehirleşmenin başlamasıdır. Nüfus arttıkça insanların ihtiyaçları arttı ve doğal olmayan yollardan üretim yapılmaya başlandı. Bunun yanında binaların artması atmosferin dengesini değiştirdi (salınan gazlar vs.). Araç kullanımı arttı bu yüzden de zararlı gazlar atmosferin dengesini değiştirdi. Bu yüzden küresel ısınma doğal bir süreç değildir.*”

Öğretmen adayları tarafından ileri sürülen sezgisel karar verme şekilleri aşağıda doğrudan alıntılarla belirtilmiştir;

FEN ÖA 18: “ *Küresel ısınma, biz insanların doğayı bilinçsizce sanki doğal yapısı hiç bozulmayacakmış gibi umursamadan kullandığımız için ortaya çıkan bir sorundur. Dünya üzerindeki doğal yapının yaşamın sonuna kadar aynı düzende isleyeceği düşüncesi insanları bilinçsiz tüketime iterek doğal yapının bozulmasına neden olmuştur.*”

SIN ÖA 10: “ *İnsanlar yol açmaktadır. Doğa ilk yaratıldığında mevcut varlığı ile her şeye yetecek güçtedir. Fakat 'kolaylık' düşünceleriyle oluşturulan kimyasal maddeler doğanın düzenini bozmaktadır. Bu da küresel ısınmanın tetikleyicisi olmuştur.*”

SOS ÖA 10: “ *Küresel ısınma normalde doğanın dengesi için var olan bir süreçtir fakat insanların bilinçsiz hareket etmeleri doğaya zarar verici kullanımlarda bulunmaları doğal sürecin islenmesini saptırmış ve insan için problem haline getirmiştir. Yani aslında doğal süreçken insanların ihmaliyle büyük bir sorun haline gelmiştir*”

Öğretmen adayların karar verme biçimleri ve pozisyon durumlarının değişimlerine ilişkin yaklaşımları Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. Öğretmen Adayların Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumlarının Değişimlerine İlişkin Yaklaşımları

Karar verme Biçimi		Değişmiş	Değişmemiş	Toplam
Kanıt Dayalı	n	9	59	68
	%	13.2%	86.8%	100.0%
Sezgisel	n	4	18	22
	%	18.2%	81.8%	100.0%
Toplam	n	13	77	90
	%	14.4%	85.6%	100.0%

Tablo 18’e göre sezgisel karar veren öğretmen adaylarının % 18.2’si, kanıt dayalı karar veren öğretmen adaylarının % 13.2’si pozisyon durumunu değiştirdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının pozisyon durumu değişiklikleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla belirtilmiştir;

FEN ÖA 01 : *“Bana göre küresel ısınmayı büyük oranda biz insanlar ortaya çıkardık. Kullandığımız deodorantlar, parfümler, plastik atıklar, piller, egzoz gazları, motorlu taşıtların ve fabrikaların çıkardığı dumanlar, daha başka kimyasal ve fiziksel atıklar, kirlilik sebebiyle ozon tabakası delindi. Doğanın dengesi bozuldu. Sadece bununla da sınırlı değil tabi ki. Ormanlar, yeşil alanlar katledildi, nesli tükenmekte olan canlılar avlandı.*

Kısacası dünyaya her yönden zarar verdik. Kimyasal atıklarla, bilinçsiz tüketimlerle, denizlerin, okyanusların, akarsuların kirlenmesiyle dünyamıza sahip çıkamıyoruz. Böyle devam ederse bundan 10-20 yıl sonra sağlıklı yaşayacak bir dünyamız olmayabilir. Bunun için bilinçlenmeliyiz ve insanları bilinçlendirmeliyiz.” (İnsan Kaynaklı)

FEN ÖA 01 (Kararı değişmiş): *Hem doğal süreç hem de insan etkisi var. Dünya zamanla yörüngesinden sapıyor. Güneş’te manyetik alanların olması sebebiyle güneş lekeleri oluşuyor. Bu da kuraklığa sebep oluyor. Bu doğal nedendir. İnsanların etkisi ise fosil yakıt kullanımı ile atmosfere CO2 salması küresel ısınmayı tetikleyip arttırıyor.” (İnsan ve Doğa Kaynaklı)*

SIN ÖA 01 : *“Her ikisinin de etkisi vardır. Ama insanlardan kaynaklanan durum daha*

fazladır. Çünkü insanların doğaya verdiği zarar daha fazla olduğu için. Mesela internet ve telefon çağı olduğu için radyasyonun doğaya etkisidir.” (İnsan ve Doğa Kaynaklı)

SIN ÖA 01 (Kararı değişmiş): “İnsandan kaynaklı.” (İnsan Kaynaklı)

SOS ÖA 19 : “İnsanlardan kaynaklı bir durum olduğunu düşünüyorum. Sebebi ise; çevreye insanların olumsuz etkileri. Doğaya bırakılan atıklar, çeşitli gazlar vs...” (İnsan Kaynaklı)

SOS ÖA 19 (Kararı değişmiş): “Doğal bir süreç söz konusudur. İnsan etkisiyle müdahale edilen bir süreç de söz konusudur.” (İnsan ve Doğa Kaynaklı)

3.1.2. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimleri Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen analitik çerçevede; sosyal odaklı, ekoloji odaklı, ekonomi odaklı ve bilim veya teknoloji odaklı olarak incelenmiştir. Öğretmen adayların infomal muhakeme biçimleri Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri

Anabilim Dalı	n	İnfomal Muhakeme Biçimleri			
		Sosyal	Ekonomi	Ekoloji	Bilim veya teknoloji
Fen Bilgisi	24	9	0	30	71
Sosyal Bilgiler	32	7	0	9	82
Sınıf Öğretmenliği	34	8	3	23	86
Toplam	90	24	3	62	239

Tablo 19’a göre öğretmen adayları en fazla bilim veya teknoloji odaklı infomal muhakeme biçimi ürettikleri görülmektedir. En az ekonomi odaklı infomal muhakeme biçimi üretildiği belirlenmiştir.

Öğretmen adayları tarafından üretilen sosyal odaklı infomal muhakeme biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla belirtilmiştir;

FEN ÖA 7: “ İnsanların modernleşmeye çalışmasından değişen dünyaya ayak uydurmaya çalışmasından dolayı araba kullanımının artmasından dolayı olduğunu anlatırım. ”

SOS ÖA 2: “ Dünyanın dengesinin bozan asıl unsur, bu durumun ortaya çıkmasının temel nedeni nüfusun artması ve şehirleşmenin başlamasıdır. Nüfus arttıkça insanların ihtiyaçları arttı ve doğal olmayan yollardan üretim yapılmaya başlandı. Bunun yanında binaların artması atmosferin dengesini değiştirdi. ”

SIN ÖA 17: “ Daha sonra insanların nüfusun artmasıyla ihtiyaçlarının arttığını ve bunun bu duruma neden olduğunu göstererek doğal bir süreç olduğunu ama aynı zamanda insanlar tarafından da kaynaklandığını söylerim.”

Öğretmen adayları tarafından sadece sınıf öğretmenliği anabilim dalı tarafından ekonomi odaklı informal muhakeme biçimi üretilmiştir;

SIN ÖA 21: “ Çevremizde fabrika sayısı artıyor mu, araba sayısı artıyor mu, evlerde elektronik eşyalar artıyor mu, doğal kaynakları gereğinden fazla tüketiyor mu? İşte bunların hepsini de yapıyor. ”

Öğretmen adayları tarafından üretilen ekoloji odaklı informal muhakeme biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla sunulmuştur;

FEN ÖA 20: “Ormanlar, yeşil alanlar katledildi, nesli tükenmekte olan canlılar avlandı. Kısacası dünyaya her yönden zarar verdik. Kimyasal atıklarla, bilinçsiz tüketimlerle, denizlerin, okyanusların, akarsuların kirletilmesiyle dünyamıza sahip çıkamıyoruz. Böyle devam ederse bundan 10-20 yıl sonra sağlıklı yaşayacak bir dünyamız olmayabilir. Bunun için bilinçlenmeliyiz ve insanları bilinçlendirmeliyiz.”

SOS ÖA 3: “ Doğa kendi kendini kirletmez, insanlar zaman içinde değişen teknolojiyle dünyayı kirletirler.”

SIN ÖA 18: “ Kömür, petrol vb. fosil yakıtların yakılması buna neden olmaktadır. Sera gazlarının artması, ormanların yok edilmesi insan faaliyetlerinin bir sonucudur.CO2 gazının fabrikalar vb. nedenle atmosfere fazlaca salınması da bir nedendir. Bu nedenler iklim değişikliğine yani küresel ısınmaya sebep olmaktadır.”

Öğretmen adayları tarafından üretilen bilim veya teknoloji odaklı informal muhakeme biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla sunulmuştur;

FEN ÖA 1: “ Dünya zamanla yörüngesinden sapıyor. Güneş'te manyetik alanların olması

sebebiyle güneş lekeleri oluşuyor. Bu da kuraklığa sebep oluyor. Bu doğal nedendir. İnsanların etkisi ise fosil yakıt kullanımı ile atmosfere CO2 salması küresel ısınmayı tetikleyip artırıyor.”

SOSYAL ÖA 11: “ *Metinde de yazıldığı gibi dünya bazı dönemlerde aşırı soğumaya bazı dönemlerde ise ısınma devreleri geçirmiştir. Bunun nedeni doğadaki gaz oranlarının değişmesi bu oranların değişmesindeki etkenlerden bir tanesi insanın kurmuş olduğu fabrika ve bu fabrikalarda ürettiği araçlardır. ”*

3.1.3. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının argüman biçimleri Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen analitik çerçevede; destekleyici, karşıt argüman ve çürütücü argümanlar şeklinde incelenmiştir. Öğretmen adayların argüman biçimleri Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. Öğretmen Adayların Argüman Biçimleri

Anabilim Dalı	n	Argüman Biçimleri		
		Destekleyici	Karşıt Argüman	Çürütücü
Fen Bilgisi	24	25	13	8
Sosyal Bilgiler	32	29	15	6
Sınıf Öğretmenliği	34	30	30	12
Toplam	90	84	58	26

Tablo 20’ye göre öğretmen adayları en fazla destekleyici argüman biçimi üretmiş, en az çürütücü argüman biçimi üretildiği görülmektedir. Kendi pozisyonunu desteklemek için öğretmen adayının öne sürdüğü argümanları destekleyici argüman, öğretmen adayının ortaya koyabileceği karşıt argümanları karşıt argüman ve karşıt argüman(lar)ı çürütmek ve kendi görüşünü savunmak çürütücü argüman olarak kodlanmıştır.

Öğretmen adayları tarafından üretilen destekleyici argüman biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla belirtilmiştir;

FEN ÖA 19: “*Güneşin manyetik etkisinin küresel ısınma üzerindeki etkisinin ne kadar*

uzun zamanlarda gerçekleştiğini, buna karşın insanların enerji ihtiyaçlarını karşılamak için kullandığı gazların kısa bir süreçte ne kadar büyük oranlarda etkilediğini öne sürerdim.”

SOS ÖA 4: “Küresel ısınmanın olabilmesi için, atmosferdeki sera gazlarının artması gerekmektedir. Bu da gerek doğal olaylar, gerek ise insanlar tarafından yapılmaktadır. Yanardağların patlaması, dünyanın giderek baskınlaştığı vb. doğal olaylar ile insanların ihtiyaçlarından dolayı fosil yakıtları yakması vb. insan etkilerinin olduğu olayları gerekçe gösteririm. ”

SIN ÖA 27: “ Buna karşın insanoğlunun her gecen gün çeşitlenen ve artan sınırsız sayıdaki ihtiyaçlarının karşılanması sürecinde enerji önemli bir yer tutmaktadır. Fosil yakıtlar dünya enerji kullanımının % 86'lık kısmını oluşturmaktadır. ”

Öğretmen adayları tarafından üretilen kaşıt argüman biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla sunulmuştur;

FEN ÖA 16: Destekleyici: “Kullandığımız fosil yakıtlar, kimyasal maddeler, sera gazların çevreyi olumsuz etkilediğini anlatırım.” Destekleyici argümanına **karşıt argümanı:** “Yanardağın patlaması sırasında atmosfere yayılan gazların aerosollerini oluşturma nedeni olarak doğal süreç diyebilirler.”

SOS ÖA 9: Destekleyici: “Geçmişten bu güne dünyanın eksen hareketlerini ve sıcaklık değerlerini öne sürerim.” Destekleyici argümanına **karşıt argümanı:** “Direk olarak insana bağlı faktörlerle bana yüklenir. Doğal döngüyü tamamen görmezden gelir. Yıllık fosil yakıt tüketimi, havaya salınan diğer gazlar vs. ile sıcaklık artışını karşılaştırıp beni inandırmaya çalışır.”

SIN ÖA 23: Destekleyici: “İnsanlardan kaynaklanan duruma; fosil yakıtlarının kullanılması, buzdolapları, spreylelerin kullanılmasını öne sürerdim.” Destekleyici argümanına **karşıt argümanı:** “Güneşten oluşan manyetik alanlar, sıcak su salınımlarını öne sürebilir. ”

Öğretmen adayları tarafından üretilen çürütücü argüman biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla sunulmuştur;

FEN ÖA 17: Karşıt argümanı: “İnsan kaynaklı gazları öne sürecektir. Bu kaynakların doğaya salınımıyla sera etkisinin önemli ölçüde arttığı bilinmektedir.” Karşıt argümanına

karşı **çürütücü argümanı**: “Küresel ısınma ortaya çıkış itibari ile domal bir süreçtir. Dünya’nın Güneş etrafındaki hareketleri ve sıcak su salınımı sıcaklıkları artırmaktadır. Fakat nüfusun artması ile ortaya çıkan aşırı enerji ihtiyacı ile insanların kullanmış oldukları gazlar doğaya salındıklarında ozon tabakasına zarar vermekte ve küresel ısınma sürecini hızlandırmaktadır. Yani iki görüş de aslında tamamen yanlış değildir.”

SOS ÖA 26: Karşıt argümanı: “Kişi sadece insan kaynaklı olduğunu savunuyorsa tarihi dönemlere bakmadan sadece yakın tarihe (yani sanayi devrimi sonrası modern çağa) vurgu yapacaktır.” Karşıt argümanına karşı **çürütücü argümanı**: “Yakın tarihten ziyade, Dünyamızın bilinen en eski zamanlarındaki süreci anlatarak bunun doğal bir süreç olduğunu ancak modern dönemde beşeri etkilerle bu sürecin doğal olmaktan çıkıp hızlandığını vurgularım.”

SIN ÖA 12: Karşıt argümanı: “İstatistiksel olarak incelendiğinde Dünya üzerinde görülmüş bazı iklim kayıtlarının (kuraklık göstergeleri, sıcaklık ve toplam atmosfer ozonu) Güneş lekelerinin oluşum dönemlerine rastladığı gözlemlenmiştir. Dünyanın hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler zaman zaman sıcak dönemler yaşanabilmektedir. Günümüz bilim insanlarının çoğu bu hareketlerinin Dünya’nın doğal ısınmasını etkilediğini bildirmektedir. Yanardağların patlama sırasında atmosfere yayılan toz, kükürtdioksit ve karbondioksit gibi gazlar havadaki nemle birleşir ve sülfürik asit aeroselleri oluşturur. Tozlar ve sülfürik asit aeroselleri Güneş’ten gelen ışınları yansıtarak Dünya’nın enerji oluşumunu artırır dengesini bozmaktadır.” Karşıt argümanına karşı **çürütücü argümanı**: “Tüm bunlar geçmişte de olmuştu günümüzde de var yanardağlar milyarlarca yılda patlıyor ve hala dünyada aktif volkanik faaliyetler görülüyor ancak küresel ısınma olayı milyarlarca yılda bir sorun olarak düşünülüyor ve bilinmiyor. Çünkü küresel ısınma insanın doğaya verdiği zararların birikimi şeklinde ilerleyen bir sürecin neticesidir.”

3.1.4. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri ile İlgili Bulgular

Wu ve Tsai (2007)’ye göre katılımcının sadece destekleyici ya da karşıt argümanı varsa düşük infomal muhakeme seviyede, hem destekleyici ve karşıt argümanı hem de çürütücü argümanı varsa yüksek infomal muhakeme seviyede olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da öğretmen adayları aynı şekilde kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının infomal muhakeme

seviyeleri Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri

Anabilim Dalı	İnformal muhakeme seviyesi				Toplam	
	Yüksek		Düşük			
	N	%	n	%	n	%
Fen Bilgisi Eğitimi	7	29.2	17	70.8	24	100
Sosyal bilgiler Eğitimi	6	18.8	26	81.2	32	100
Sınıf Öğretmenliği	10	29.4	24	70.6	34	100
Toplam	23	25.6	67	74.4	90	100

Tablo 21’e göre öğretmen adayların % 25.6’sı yüksek infomal muhakeme seviyesinde iken, % 74.4’ü düşük infomal muhakeme seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğretmen adaylarının yaklaşık 1/3’ü yüksek infomal muhakeme seviyesinde iken sosyal bilgiler eğitimi öğretmen adaylarının % 81’i düşük infomal muhakeme seviyesinde olduğu görülmektedir.

3.2. Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Bu çalışmada değişkenler normal dağılım varsayımı karşılanmadığından parametrik olmayan testler arasında yer alan ki-kare testi, Mann-Whitney U-Testi, Kruskal-Wallis testi, frekans ve yüzde dağılımını için çapraz tablo (crosstab) kullanılarak nicel verilerin bulgularına ulaşılmıştır.

3.2.1. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının karar verme biçimlerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için ki-kare analizi kullanılmıştır. Hücrelerin % 20’den fazlasında 5’ten küçük frekans olup olmama durumu incelenmiştir. Bu değer % 20’yi geçtiği ve bu durumda minimum beklenen değer (the minimum expected count is) $3.60 < 5$ ’ten küçük olduğundan “Fisher’s Exact Test” uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının

karar verme biçimlerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ki kare sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimlerinin Cinsiyete Göre Ki Kare Sonuçları

Karar verme Biçimi		Erkek	Kız	Toplam
Kanıtı Dayalı	n	16	52	68
	%	23.5 %	76.5%	100.0%
Sezgisel	n	4	18	22
	%	18.2%	81.8%	100.0%
Toplam	n	20	70	90
	%	22.2%	78.8%	100.0%

*P=.771

Tablo 22 incelendiğinde kanıtı dayalı karar veren öğretmen adayların % 23.5’ini erkekler oluştururken, % 76.5’ini kızlar oluşturmaktadır. Sezgisel karar veren öğretmen adayların % 18.2’si erkeklerden, % 81.8’i kızlardan oluşmaktadır. Erkek öğretmen adayların % 80’i, kız öğretmen adayların % 74.3’ü kanıtı dayalı karar vermiştir. Erkek öğretmen adayların %20’si, kız öğretmen adayların % 25.7’si sezgisel karar vermiştir. Fisher’sExact testine ilişkin $p=.771>0.05$ olduğundan öğretmen adaylarının karar verme biçimleri ile cinsiyetleri göre anlamlı bir ilişki yoktur.

3.2.2. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumları Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının pozisyon durumlarının karar verme biçimlerine göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için ki-kare analizi kullanılmıştır. Hücrelerin %20’den fazlasında 5’ten küçük frekans olup olmama durumu incelenmiştir. Bu değer %20’yi geçtiği ve bu durumda minimum beklenen değer (the minimum expected count is) $1.50<5$ ’ten küçük olduğundan “Fisher’s Exact Test” uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının pozisyon durumlarının karar verme biçimlerine göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ki kare sonuçları Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23.Öğretmen Adaylarının Pozisyon Durumlarının Karar Verme Biçimlerine Göre Ki Kare Sonuçları

Karar verme Biçimi		Değişmiş	Değişmemiş	Toplam
Kanıtı Dayalı	n	9	59	68
	%	13.2 %	86.8%	100.0%
Sezgisel	n	4	18	21
	%	18.2%	81.8%	100.0%
Toplam	n	13	77	89
	%	14.4%	85.6%	100.0%

*p=.496

Tablo 23 incelendiğinde kanıtı dayalı karar veren öğretmen adayların % 13.2’si pozisyonunu değiştirirken, % 86.8’i pozisyonunu değiştirmemiştir. Sezgisel karar veren öğretmen adayların % 18.2’si pozisyonunu değiştirirken, % 81.8’i pozisyonunu değiştirmemiştir. Fisher’s Exact testine ilişkin $p=.496>0.05$ olduğundan öğretmen adaylarının pozisyon değişimlerinin karar verme biçimlerine göre anlamlı bir ilişki yoktur.

3.2.3. Öğretmen Adaylarının Cinsiyetleri ve Pozisyon Durumları Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının pozisyon durumlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için ki-kare analizi kullanılmıştır. Hücrelerin %20’den fazlasında 5’ten küçük frekans olup olmama durumu incelenmiştir. Bu değer, % 20’den küçük olduğu için Pearson Chi-Square değeri esas alınmıştır. Öğretmen adaylarının pozisyon durumlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ki kare sonuçları Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24. Öğretmen Adaylarının Pozisyon Durumlarının Cinsiyete Göre Ki Kare Sonuçları

Pozisyon Durumu		Erkek	Kız	Toplam	X2	sd	p
Değişmiş	n	1	12	15	.283	1	.158
	%	7.7%	92.3%	100.0%			
Değişmemiş	n	19	58	85			
	%	24.7%	75.3%	100.0%			
Toplam	n	22.2%	77.8%	100.0%			
	%	100.0%	100.0%	100.0%			

Tablo 24 incelendiğinde pozisyonu değişen öğretmen adayların % 7.7'si erkek, % 92.3'ü kızdır. Pozisyonu aynen kalan öğretmen adaylarının % 24.7'si erkek, % 75.3'ü kızdır. Erkek öğretmen adayların % 5'i pozisyonunu değiştirirken, % 95'i pozisyonunu değiştirmemiştir. Kız öğretmen adayların % 17.1'i pozisyonunu değiştirirken, % 82.9'u pozisyonunu değiştirmemiştir. Öğretmen adaylarının pozisyon durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur, $\chi^2 (sd=1, n=90) = .283, p>.05$.

3.2.4. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve Öğrenim Gördükleri Anabilim Dalı Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimlerinin öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılık gösterip göstermediğine göre incelemek için Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Kruskal-Wallis testi üç ya da daha fazla örneklem grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları yerine getirilemiyorsa kullanılmaktadır. Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimlerinin öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılığını incelemek için Kruskal-Wallis testi sonuçları Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Öğretmen Adaylarının İnformal Muhakeme Biçimlerinin Öğrenim Gördükleri Anabilim Dallarına Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Muhakeme Biçimi	Anabilim Dalı	n	Sıra ort.	sd	X2	p	Anlamlı Fark
Sosyal Odaklı	Fen Bilgisi Eğitimi (1)	24	48.88	2	1.070	.586	
	Sosyal Bilgiler Eğitimi (2)	32	43.88				
	Sınıf Öğretmenliği (3)	34	44.65				
Ekonomi Odaklı	Fen Bilgisi Eğitimi (1)	24	44.00	2	5.055	.080	
	Sosyal Bilgiler Eğitimi (2)	32	44.00				
	Sınıf Öğretmenliği (3)	34	47.97				
Ekoloji Odaklı	Fen Bilgisi Eğitimi (1)	24	59.44	2	13.394	.001	1-2, 1-3
	Sosyal Bilgiler Eğitimi (2)	32	36.55				
	Sınıf Öğretmenliği (3)	34	44.09				
Bilim veya teknoloji Odaklı	Fen Bilgisi Eğitimi (1)	24	40.85	2	1.159	.560	
	Sosyal Bilgiler Eğitimi (2)	32	48.16				
	Sınıf Öğretmenliği (3)	34	46.28				

Tablo 25 incelendiğinde sosyal odaklı muhakeme biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, x^2 ($sd=2$, $n=90$)= 1.070, $p>.05$. Bu bulgu üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının birbirine yakın sayılarda sosyal odaklı muhakeme biçimi kullandığını gösterir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyal odaklı muhakeme biçimi diğer anabilim dallarına göre az farkla çok kullandığı, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının birbirine çok yakın sosyal odaklı muhakeme biçimi kullandığı görülmektedir.

Ekonomi odaklı muhakeme biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, x^2 ($sd=2$, $n=90$)= 5.055, $p>.05$. Bu bulgu üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının birbirine yakın sayılarda ekonomi odaklı muhakeme biçimi kullandığını gösterir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, sınıf öğretmenliği eğitimi öğretmen adaylarının ekonomi odaklı muhakeme biçimi diğer anabilim dallarına göre az farkla çok kullandığı, fen bilgisi ve sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının birbiriyle aynı ekonomi odaklı muhakeme biçimi kullandığı görülmektedir.

Ekoloji odaklı muhakeme biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, χ^2 (sd=2,n=90)= 13.394, $p<.05$. Bu bulgu üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının farklı sayılarda ekoloji odaklı muhakeme biçimi kullandığını gösterir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, fen bilgisi öğretmen adaylarının ekoloji odaklı muhakeme biçimi diğer anabilim dallarına göre daha çok kullandığı, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının birbirine yakın ekoloji odaklı muhakeme biçimi kullandığı görülmektedir. Anlamlı farkın hangi anabilim dalları arasında olduğunu belirlemek için Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Mann Whitney-U testine göre fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adayları sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarına göre daha çok ekoloji odaklı muhakeme biçimi geliştirdikleri anlamlı bulunmuştur.

Bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, χ^2 (sd=2,n=90)= 1.159, $p>.05$. Bu bulgu üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının birbirine yakın sayılarda bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi kullandığını gösterir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, sosyal bilgiler öğretmenliği eğitimi öğretmen adaylarının bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi diğer anabilim dallarına göre az farkla çok kullandığı, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının birbiriyle aynı bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi kullandığı görülmektedir.

3.2.5. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve Öğrenim Gördükleri Anabilim Dalı Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının argüman biçimlerinin öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılık gösterip göstermediğine göre incelemek için Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Kruskal-Wallis testi üç ya da daha fazla örneklem grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında parametrik test varsayımları yerine getirilemiyorsa kullanılmaktadır. Öğretmen adaylarının argüman biçimlerinin öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılığını incelemek için Kruskal-Wallis testi sonuçları Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26.Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimlerinin Öğrenim Gördükleri Anabilim Dallarına Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Argüman Biçimi	Anabilim Dalı	n	Sıra ort.	sd	X2	p	Anlamlı Fark
Destekleyici	Fen Bilgisi Eğitimi (1)	24	49.33	2	.972	.615	
	Sosyal Bilgiler Eğitimi (2)	32	44.56				
	Sınıf Öğretmenliği (3)	34	43.68				
Karşıt Argüman	Fen Bilgisi Eğitimi (1)	24	46.83	2	.624	.732	
	Sosyal Bilgiler Eğitimi (2)	32	42.94				
	Sınıf Öğretmenliği (3)	34	46.97				
Çürütücü	Fen Bilgisi Eğitimi (1)	24	47.17	2	1.414	.493	
	Sosyal Bilgiler Eğitimi (2)	32	42.16				
	Sınıf Öğretmenliği (3)	34	47.47				

Tablo 26 incelendiğinde destekleyici argüman biçimi, karşıt argüman biçimi ve çürütücü argüman biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, χ^2 (sd= 2, n= 90) = 3.784, $p>.05$. Bu bulgu üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının birbirine yakın sayılarda karşıt argüman biçimi kullandığını gösterir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğretmen adaylarının karşıt argümanı ve çürütücü argüman biçimini diğer anabilim dallarına göre az farkla çok kullandığı, destekleyici argüman biçimini ise fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının daha fazla kullandığı görülmektedir. Sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının ise karşıt argümanı, destekleyici argüman biçimini ve çürütücü argüman biçimini en az olarak kullandığı görülmektedir.

3.2.6. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adayların infomal muhakeme biçimlerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için her iki gruba ait verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan test olan Mann-Whitney U-Testi

kullanılmıştır.

Tablo 27. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimlerinin Cinsiyete Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Muhakeme Biçimi	Cinsiyet	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Sosyal Odaklı	Erkek	20	37.65	753.00	543.000	.035
	Kız	70	47.74	3342.00		
Ekonomi Odaklı	Erkek	20	44.00	880.00	670.000	.349
	Kız	70	45.93	3215.00		
Ekoloji Odaklı	Erkek	20	33.50	670.00	460.000	.009
	Kız	70	48.93	3425.00		
Bilim veya teknoloji Odaklı	Erkek	20	49.13	982.50	627.500	.474
	Kız	70	44.46	3112.50		

Tablo 27 incelendiğinde cinsiyet ile öğretmen adaylarının ekonomi odaklı muhakeme biçimi ($U = 670.000$) ve bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi ($U = 627.500$) açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > .05$). Cinsiyet ile öğretmen adaylarının sosyal odaklı muhakeme biçimi ($U = 543.000$) ekoloji odaklı muhakeme biçimi ($U = 460.000$) açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır. Analiz sonucuna göre kız öğretmen adayların sosyal odaklı muhakeme biçimi sıra ortalaması 47.74, erkek öğretmen adayların sıra ortalaması 37.65'tir. Aynı zamanda kız öğretmen adayların ekoloji odaklı muhakeme biçimi sıra ortalaması 48.93, erkek öğretmen adayların sıra ortalaması 33.50'dir. Bu anlamlı farkın sıra ortalamalarına bakıldığında kızların lehine olduğu görülmektedir.

3.2.7. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adayların argüman biçimlerinin cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için her iki gruba ait verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan test olan Mann-Whitney U-Testi kullanılmıştır.

Tablo 28. Öğretmen Adayların Argüman Biçimlerinin Cinsiyete Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Argüman Biçimi	Cinsiyet	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Destekleyici	Erkek	20	40.75	815.00	605.000	.285
	Kız	70	46.86	3280.00		
Karşıt Argüman	Erkek	20	40.60	812.00	602.000	.277
	Kız	70	46.90	3283.00		
Çürütücü	Erkek	20	44.88	897.50	687.500	.873
	Kız	70	45.68	3197.50		

Tablo 28 incelendiğinde cinsiyetin öğretmen adayların destekleyici argüman biçimi ($U=605.000$), karşıt argüman biçimi ($U=602.000$) ve çürütücü argüman biçimi ($U=687.500$) açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>.05$).

3.2.8. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve Karar Verme Biçimleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimlerinin karar verme biçimine dağılımını incelemek için çapraz tablo (crosstab) kullanılmıştır. Tablodaki frekans değerleri incelenerek değişkenler arasında ilişki olup olmadığı konusunda bir fikir edinilebilir. Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimlerinin karar verme biçimine dağılımını gösteren frekans değerleri Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimlerinin Karar Verme Biçimine Dağılımını Gösteren Frekans Değerleri

Karar Verme Biçimi	Sosyal Odaklı Argüman Sayıları							Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	
Kanıtı Dayalı	50	14	4	0	0	0	0	68
Sezgisel	20	2	0	0	0	0	0	22
Toplam	70	16	4	0	0	0	0	90
Karar Verme Biçimi	Ekonomi Odaklı Argüman Sayıları							Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	
Kanıtı Dayalı	65	3	0	0	0	0	0	68
Sezgisel	22	0	0	0	0	0	0	22
Toplam	87	3	0	0	0	0	0	90
Karar Verme Biçimi	Ekoloji Odaklı Argüman Sayıları							Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	
Kanıtı Dayalı	33	21	8	5	0	1	0	68
Sezgisel	18	3	1	0	0	0	0	22
Toplam	51	24	9	5	0	1	0	90
Karar Verme Biçimi	Bilim veya teknoloji Odaklı Argüman Sayıları							Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	
Kanıtı Dayalı	7	10	14	18	10	6	3	68
Sezgisel	6	4	5	4	2	1	0	22
Toplam	13	14	19	22	12	7	3	90

Tablo 29’a göre; kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 50 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 20 tanesi sosyal odaklı argümanı hiç kullanmadığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 14 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 2 tanesi 1 (bir) tane sosyal odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 4 tanesi 2 (iki) tane sosyal odaklı argüman kullandığı ancak sezgisel karar veren öğretmen adaylarının öğretmen adaylarının başka herhangi bir sosyal odaklı argüman kullanmadığı;

Kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 65 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 22 tanesi ekonomi odaklı argümanı hiç kullanmadığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının sadece 3 tanesi 1 (bir) tane ekonomi odaklı argüman kullandığı ve

sezgisel karar veren öğretmen adaylarının hiçbirinin 1 (bir) tane ekonomi odaklı argüman kullanmadığı,

Kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 33 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 18 tanesi ekoloji odaklı argümanı hiç kullanmadığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 21 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 3 tanesi 1 (bir) tane ekoloji odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 8 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 1 tanesi 2 (iki) tane ekoloji odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 5 tanesi 3(üç) tane, 1 tanesi 5(beş) tane ekoloji odaklı argüman kullandığı ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının hiçbirinin bunları kullanmadığı;

Kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 7 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 6 tanesi bilim veya teknoloji odaklı argümanı hiç kullanmadığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 10 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 4 tanesi 1 (bir) tane bilim veya teknoloji odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 14 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 5 tanesi 2 (iki) tane bilim veya teknoloji odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 18 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 4 tanesi 3 (üç) tane bilim veya teknoloji odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 10 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 2 tanesi 4 (dört) tane bilim veya teknoloji odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 6 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 1 tanesi 5 (beş) tane bilim veya teknoloji odaklı argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 3 tanesi 6 (altı) tane bilim veya teknoloji odaklı argüman kullandığı ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının hiçbirinin 5 (beş) tane bilim veya teknoloji odaklı argümanı hiç kullanmadığı görülmektedir.

Ayrıca Tablo 4.13'e göre kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının sosyal odaklı, ekonomi odaklı, ekoloji odaklı ve bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimlerinin sezgisel karar veren öğretmen adaylara göre daha fazla kullandıkları görülmektedir.

3.2.9. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve Karar Verme Biçimleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının argüman biçimlerinin karar verme biçimine dağılımını incelemek için çapraz tablo (crosstab) kullanılmıştır. Tablodaki frekans değerleri incelenerek değişkenler arasında ilişki olup olmadığı konusunda bir fikir edinilebilir. Öğretmen adaylarının argümanbiçimlerinin karar verme biçimine dağılımını gösteren frekans değerleri Tablo 30’da sunulmuştur.

Tablo 30. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimlerinin Karar Verme Biçimine Dağılımını Gösteren Frekans Değerleri

Karar Verme Biçimi	Destekleyici Argüman Sayıları				Toplam
	0	1	2	3	
Kanıtı Dayalı	13	45	10	0	68
Sezgisel	7	11	4	0	22
Toplam	20	56	14	0	90

Karar Verme Biçimi	Karşıt Argüman Sayıları				Toplam
	0	1	2	3	
Kanıtı Dayalı	33	34	0	1	68
Sezgisel	12	9	1	0	22
Toplam	45	43	1	1	90

Karar Verme Biçimi	Çürütücü Argüman Sayıları				Toplam
	0	1	2	3	
Kanıtı Dayalı	51	15	2	0	68
Sezgisel	16	5	1	0	22
Toplam	67	20	3	0	90

Tablo 30’a göre; kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 13 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 7 tanesi destekleyici argümanı hiç kullanmadığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 45 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 11 tanesi 1 (bir) tane destekleyici argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının 10 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 4 tanesi 2 (iki) tane destekleyici argüman kullandığı, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının ve sezgisel

karar veren öğretmen adaylarının hiçbirinin 3(üç) tane destekleyici argüman kullanmadığı; Kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının 33 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 12 tanesi karşıt argümanı hiç kullanmadığı, kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının 34 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 9 tanesi 1 (bir) tane karşıt argüman kullandığı, sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 1 tanesi 2 (iki) tane karşıt argüman kullandığı ve ve kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının hiçbirinin 2(iki) tane karşıt argüman kullanmadığı, kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının 1 tanesi 3(üç) tane karşıt argüman kullandığı ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının hiçbirinin 3(üç) tane karşıt argüman kullanmadığı;

Kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının 51 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 16 tanesi çürütücü argümanı hiç kullanmadığı, kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının 15 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 5 tanesi 1 (bir) tane çürütücü argüman kullandığı, kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının 2 tanesi ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının 1 tanesi 2 (iki) tane çürütücü argüman kullandığı, kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının ve sezgisel karar veren öğretmen adaylarının hiçbirinin 3 (üç) tane karşıt görüş argüman kullanmadığı görülmektedir.

Ayrıca Tablo 4.14'e göre kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının destekleyici, karşıt argüman ve çürütücü argüman biçimlerini sezgisel karar veren öğretmen adaylara göre daha fazla kullandıkları ve hem kanıta dayalı hem de sezgisel karar veren öğretmen adaylarının çürütücü argümanı diğer argüman biçimlerine göre daha az kullandıkları görülmektedir.

3.2.10. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ve İnfomal Muhakeme Seviyeleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adayların infomal muhakeme biçimlerinin infomal muhakeme seviyelerine göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için her iki gruba ait verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan test olan Mann-Whitney U-Testi kullanılmıştır.

Tablo 31. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimlerinin İnfomal Muhakeme Seviyelerine Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Muhakeme Biçimi	Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Sosyal Odaklı	Yüksek	23	45.28	1041.50	765.500	.949
	Düşük	67	45.57	3053.50		
Ekonomi Odaklı	Yüksek	23	44.00	1012.00	736.000	.305
	Düşük	67	46.01	3083.00		
Ekoloji Odaklı	Yüksek	23	46.93	1079.50	737.500	.733
	Düşük	67	45.01	3015.50		
Bilim veya teknoloji Odaklı	Yüksek	23	65.57	1508.00	309.000	.000
	Düşük	67	38.61	2587.00		

Tablo 31'e göre sosyal odaklı infomal muhakeme biçiminin infomal muhakeme seviyesi açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($U = 765.500$; $p > .05$). Ekonomi odaklı infomal muhakeme biçiminin infomal muhakeme seviyesi açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($U = 736.500$; $p < .05$). Ekoloji odaklı infomal muhakeme biçiminin infomal muhakeme seviyesi açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($U = 737.500$; $p < .05$). Bilim veya teknoloji odaklı infomal muhakeme biçiminin infomal muhakeme seviyesi açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır ($U = 309.000$; $p > .05$). Analiz sonucuna göre yüksek muhakeme seviyesinin sıra ortalaması 65.57, düşük muhakeme seviyesinin sıra ortalaması 38.61'dir. Bu anlamlı farkın sıra ortalamalarına bakıldığından yüksek muhakeme seviyesi lehine olduğu görülmektedir. Ayrıca sosyal, ekonomi ve ekoloji odaklı infomal muhakeme biçimlerinin istatistik sonuçları birbirine çok yakın çıkmıştır.

3.2.11. Öğretmen Adaylarının Toplam İnfomal Muhakeme Biçimleri ve İnfomal Muhakeme Seviyeleri Arasındaki İlişkiyle İlgili Bulgular

Öğretmen adayların toplam infomal muhakeme biçimlerinin infomal muhakeme seviyelerine göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için her iki gruba ait verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan test olan Mann-Whitney U-Testi kullanılmıştır.

Tablo 32. Öğretmen Adayların İnfomal Muhakeme Biçimlerinin İnfomal Muhakeme Seviyelerine Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Yüksek Seviye	23	49.91	1148.00	669.000	.306
Düşük Seviye	67	43.99	2947.00		

Tablo 32'ye göre öğretmen adayların toplam infomal muhakeme biçimi sayısının infomal muhakeme seviyesi açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır (U= 669.000; $p > .05$).

BÖLÜM IV

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemelerini incelemek için bulgulardan elde edilen sonuçlar tartışılmış ve sonuçlara ilişkin öneriler ileri sürülmüştür.

4.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bulgulardan elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının karar verme biçimleri, küresel ısınmanın kaynağına ilişkin yaklaşımları, informal muhakeme biçimleri, argüman biçimleri ve informal muhakemeleri seviyeleri başlıkları altında tartışılmıştır.

4.1.1. Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri, Küresel Isınmanın Kaynağına İlişkin Yaklaşımları ve Pozisyon Değişimlerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik kararları incelendiğinde; öğretmen adaylarının % 75.6'sı kanıta dayalı ve % 24.4'ü sezgisel karar verdikleri belirlenmiştir. Erkek öğretmen adayların % 80'i, kız öğretmen adayların % 74.3'ü kanıta dayalı, erkek öğretmen adayların % 20'si, kız öğretmen adayların % 25.7'si sezgisel karar verdikleri görülmüştür. Buna göre erkek ve kız öğretmen adaylarının birbirine yakın yüzdelerle büyük oranda kanıta dayalı karar verdikleri ortaya çıkmıştır. Hem erkek hem de kız öğretmen adaylarının daha az oranda sezgisel karar verdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının karar verme biçimlerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin

ki kare testine baktığımızda ise; öğretmen adaylarının karar verme biçimleri ile cinsiyetlerine göre anlamlı bir ilişki yoktur sonucu çıkmıştır. Öğretmen adaylarının 3/4 'lük kısmının kanıta dayalı karar vermelerinde küresel ısınma ile ilgili yazılı ve görsel medyada yer alan haberlerin ve derslerde işlenen konuların nesnel bilgilere dayalı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik yaklaşımları incelendiğinde; öğretmen adaylarının % 45.6'sı küresel ısınmanın insan kaynaklı ,% 2.2'si doğa kaynaklı ve % 52.2'si ise insan ve doğa kaynaklı olduğu görülmüştür. Küresel ısınmanın kaynağına yönelik yaklaşımları dikkate aldığımızda insan faktörünün ön plana çıktığı görülmektedir. Bu sonucun en temel sebebi katılımcıların konuyla ilgili bilgi ulaştıkları kaynakların genelde insan aktivitelerini ön plana çıkarmaları olabilir. Çünkü küresel ısınmada etkili olan insan aktiviteleri önlenabilir veya en aza indirgenebilir konumundadır.

Şenel & Güngör (2009) yaptıkları çalışmada, yazılı ve görsel medyanın küresel ısınma ile ilgili yayınladıkları programların öğrencileri etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ancak medyada bu tür konuların tüm boyutlarıyla ele alınmaması toplumu bilinçlendirmek adına bir eksiklik olduğu düşünülmektedir.

Aynı zamanda literatürdeki çalışmaları incelediğimizde küresel ısınmanın azaltılmasına ilişkin katılımcıların önerilerinde insan kaynaklı nedenlerin ön plana çıkması, küresel ısınmanın sebebini insan aktivitelerine bağlamalarından kaynaklanabilir (Daniel vd. 2004; Boyes, Skamp ve Stanisstreet, 2009; Kalıpçı, Özyener ve Özkadif, 2009). Boyes & Stanisstreet (1992) ve Kılınç, vd. (2008) yaptıkları çalışmalarda, katılımcıların büyük bir bölümünün ağaçlandırma, geri dönüştürülebilir kâğıt kullanımı, araç kullanımının azalması ve yenilenebilir enerji kaynakları vasıtasıyla küresel ısınmayı azaltacağını düşündükleri sonucuna ulaşması araştırmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Özet rapor okunduktan sonra öğretmen adaylarının % 14.4'ü pozisyonunu değiştirirken, % 85.6'sı pozisyonunu değiştirmemiştir. Bu bulgulardan verilen metinlerin öğretmen adaylarının pozisyon değişiminde fazla etkili olmadığı, zayıf kaldığı sonucuna varılabilir. Bu durum öğretmen adaylarının ön bilgilerini koruma eğiliminde olduklarını ancak bunun yanında öğretmen adayları argüman geliştirirken verilen metinlerdeki nesnel bilgilerden faydalandıkları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının pozisyon durumlarının karar verme biçimlerine göre farklılık

gösterip göstermediğine ilişkin Ki Kare testine baktığımızda ise öğretmen adaylarının pozisyon değişimlerinin karar verme biçimlerine göre anlamlı bir ilişki yoktur sonucu çıkmıştır. Öğretmen adaylarının pozisyon değişimleri ile cinsiyeti arasındaki ilişkiye baktığımızda erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre pozisyonlarını daha az değiştirdikleri göze çarpmaktadır. Öğretmen adaylarının pozisyon durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Wu ve Tsai (2007) çalışmalarında ise sezgisel karar veren öğrenciler ilk pozisyonlarını devam ettirirken, kanıta dayalı karar veren öğrencilerin yaklaşık % 30'u pozisyonlarını değiştirmiştir. Öğrencilerin pozisyon durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur sonucuna ulaşıldığı görülmektedir.

4.1.2. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ile İlgili Sonuçlar

Bu çalışmada öğretmen adaylarından ekoloji odaklı, ekonomi odaklı, sosyal odaklı ve bilim veya teknoloji odaklı infomal muhakeme biçimlerini kullanmaları beklenilmektedir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları en fazla bilim veya teknoloji odaklı ve ekoloji odaklı infomal muhakeme biçimi ürettikleri belirlenirken, en az ekonomi odaklı infomal muhakeme biçimi ürettikleri belirlenmiştir. Yazılı ve görsel medyada çıkan haberlerin küresel ısınmanın ekolojikve bilimsel boyutları üzerinde durması öğretmen adaylarının ekoloji ve bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimlerini daha fazla kullanmaları sonucunu doğurmuş olabilir.

Sağlam (2016) tarafından yapılan çalışmanın bulgularına göre öğretmen adayları en fazla sosyal odaklı ve ekoloji odaklı infomal muhakeme biçimi ürettikleri belirlenirken, en az bilim veya teknoloji odaklı infomal muhakeme biçimi ürettikleri belirlenmiştir. Bu farklı sonucun ortaya çıkmasında infomal muhakeme biçimlerinin araştırılan konunun doğasına göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılabilir.

İnfomal muhakeme biçimini anabilim dalları bazında incelediğimizde; sosyal odaklı, ekonomi odaklı ve bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimleri anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyal odaklı muhakeme biçimi diğer anabilim dallarına göre az farkla çok kullandığı görülmektedir. Sınıf öğretmenliği eğitimi öğretmen adaylarının ekonomi odaklı muhakeme biçimi diğer anabilim dallarına göre az farkla çok kullandığı görülmektedir. Sosyal bilgiler öğretmenliği

eğitimi ğretmen adaylarının bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi diğeri anabilim dallarına göre düşük bir oran da olsa çok kullandığı görölmektedir. Ancak ekoloji odaklı muhakeme biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Üç farklı anabilim dalı ğretmen adaylarının farklı sayılarda ekoloji odaklı muhakeme biçimi kullandığını gösterir. Fen bilgisi ğretmen adaylarının ekoloji odaklı muhakeme biçimi diğeri anabilim dallarına göre daha çok kullandığı ikinci sırada ise sınıf ğretmenliği eğitimi anabilim dalı ğretmen adaylarının ekoloji odaklı muhakeme biçimini kullandığı görölmektedir. Bu bulguların ortaya çıkmasında ğretmen adaylarının son sınıfta olmaları ve Fen bilgisi eğitimi ile sınıf ğretmenliği eğitimi anabilim dallarında alınan Çevre Eğitimi gibi alan derslerinin ğretmen adaylarının muhakeme biçimlerini etkilemiş olabilir. Özellikle fen bilgisi eğitimi anabilim dalı derslerinin içeriğini incelediğimizde diğeri iki anabilim dalına göre daha fazla çevre ile ilgili konu içerdiğini görmekteyiz. Eroğlu (2009) yaptığı çalışmada, Fen Bilgisi ğretmen adaylarının küresel ısınmanın nedeni olan sera etkisinin sonuçları ile ilgili bilgi düzeylerinin oldukça yüksek olduğunu göstermekte ve böylece fen bilgisi eğitimi ğretmen adaylarının çevreye karşı duyarlılığını ortaya koymaktadır.

Genel olarak informal muhakeme biçimlerinin istatistiğini incelediğimizde sınıf ğretmenliği eğitimi ğretmen adaylarının diğeri iki brana göre daha fazla muhakeme biçimlerini kullandığı görölmektedir. Sınıf ğretmenliği eğitimi anabilim dalında alınan derslerden kaynaklı olabilir.

Cinsiyet ile ğretmen adaylarının informal muhakeme biçimleri incelendiğinde ekonomi odaklı ve bilim veya teknoloji odaklı informal muhakeme biçimleri açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır, ama cinsiyet ile sosyal ve ekoloji odaklı informal muhakeme biçimleri açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu sonuç kız ğretmen adaylarının erkek ğretmen adaylarına göre daha çok sosyal ve ekoloji odaklı informal muhakeme biçimlerini kullandıkları görölmektedir. Kız ğretmen adaylarının ekolojik ve sosyal konularda daha hassas olması böyle bir sonucun ortaya çıkmasında etkili olabilir.

Karar verme biçimi ve informal muhakeme biçimi arasındaki ilişki incelendiğinde; kanıta dayalı karar verme biçimini kullanan ğretmen adayları bilim veya teknoloji odaklı informal muhakeme biçimini diğeri üç muhakeme biçiminden fazla kullandığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bunun en temel sebebi ğretmen adaylarının popüler medya ve popüler bilim dünyasında yer alan bilim-teknoloji haberlerinden edindikleri bilgilerden

kaynaklı olabilir. Sezgisel karar veren öğretmen adayları, kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarına göre muhakeme biçimlerini çok daha az kullanmışlardır. Ancak sezgisel karar veren öğretmen adaylarının sadece tepkisel olarak cevap verme ile yetinebilecekleri bir durumda iken informal muhakeme biçimlerini kullanmaları ve bu informal muhakeme biçimlerini kullanarak argüman geliştirmeleri araştırmanın önemsenmesi gereken sonuçlarından biridir.

4.1.3. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ile İlgili Sonuçlar

Argüman biçimlerini anabilim dalları bazında incelediğimizde; destekleyici argüman biçimi, karşıt argüman biçimi ve çürütücü argüman biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğretmen adaylarının karşıt argümanı ve çürütücü argüman biçimini diğer anabilim dallarına göre az farkla çok kullandığı, destekleyici argüman biçimini ise fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının daha fazla kullandığı görülmektedir. Sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının ise karşıt argümanı, destekleyici argüman biçimini ve çürütücü argüman biçimini en az olarak kullandığı görülmektedir. Fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının aldıkları Bilimsel Muhakeme Becerileri, Çevre Bilimi, Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi, Biyoloji de Özel Konular ve sınıf öğretmenliği eğitimi öğretmen adaylarının aldıkları Çevre Eğitimi, Hayat Bilgisi Öğretimi, Fen ve Teknoloji Öğretimi derslerinin argüman geliştirme de etkili olduğu sonucuna varılabilir. Bunun yanında sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının sadece Bilim, Teknoloji ve Sosyal Değişme dersini aldıkları ve konuya hakim olamadıklarından argüman geliştiremedikleri ileri sürülebilir.

Katılımcıların karşıt argüman veya çürütücü argüman geliştirirken bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Güley (2010) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin küresel ısınma terimini ilk kez hangi kaynaktan öğrendikleri sorulduğunda % 81.3 ile basın-yayın-medyayı kaynak olarak göstermesi basın-yayın-medyayı daha yakından takip ettiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin küresel ısınma terimini öğrendiği kaynaklarda okul ise %9.8 ile ikinci yüksek oranda bulunmuştur. Basın-yayın ve medyadan elde edilen bilgilerin kesin bilimsel bilgileri içermediği ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerektiği dikkate alınmalıdır. Bu durum öğrencilerin medya aracılığıyla bilgilendiğini ve

okullarda verilen eğitimin etkili olmadığı veya öğrencilerin okul hayatında edindikleri bilgiyi küresel ısınma gibi sosyobilimsel konulara aktarmada yeterli olmadığı sonucuna varılabilir.

Bulgulara göre cinsiyetin öğretmen adayların argüman biçimleri açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Alan yazına baktığımızda buna benzer sonuç bulunmuştur (Wu & Tsai, 2007).

Karar verme biçimi ve argüman biçimi arasındaki ilişki incelendiğine; kanıta dayalı karar veren öğretmen adaylarının destekleyici, karşıt argüman ve çürütücü argüman biçimlerini sezgisel karar veren öğretmen adaylara göre daha fazla kullandıkları ve hem kanıta dayalı hem de sezgisel karar veren öğretmen adaylarının çürütücü argümanı diğer argüman biçimlerine göre daha az kullandıkları görülmektedir.

4.1.4. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ve İnfomal Muhakeme Biçimleri Arasındaki İlişki ile İlgili Sonuçlar

Öğretmen adayları argüman biçimlerini oluştururken infomal muhakeme biçimlerini kullanmışlardır. Öğretmen adayları kendi görüşlerini desteklemek için görülebilir farkla en fazla bilim veya teknoloji odaklı infomal muhakeme biçimini sonra sırasıyla ekoloji odaklı ve sosyal odaklı infomal muhakeme biçimlerini kullanmışlardır. En az ekonomi odaklı infomal muhakeme biçimi kullanıldığı görülmektedir. Karşıt argümana ve çürütücü argümana baktığımızda yine açık farkla en çok bilim veya teknoloji odaklı infomal muhakeme biçimi sonra sırasıyla ekoloji odaklı ve sosyal odaklı muhakeme biçimleri kullanılmıştır. Ekonomi odaklı muhakeme biçimini hiç kullanmadıkları görülmektedir. Bu sonucun çıkmasında katılımcıların bilgi edindiği kaynaklarda küresel ısınmanın bilimsel ve çevre odaklı çerçevede incelenmesi olabilir. Wu & Tsai (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada katılımcıların infomal muhakeme biçimlerinden en fazla bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimini kullanmaları yaptığımız çalışmanın sonucunu desteklemektedir. Okullarda alınan eğitimin bilimsel bilginin kullanılmasında etkili olduğu çıkarımında bulunabilir.

4.1.5. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri ile İlgili Sonuçlar

Öğretmen adayların % 25.6'sı yüksek infomal muhakeme seviyesinde iken, % 74.4'ü düşük infomal muhakeme seviyesinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yaklaşık % 22'sinin argüman biçimlerinin hiçbirini kullanmadığı, sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmen adaylarının % 30'unun, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ise % 18'inin 3 argüman biçimini de kullandığı görülmektedir. Yani fen bilgisi eğitimi öğretmen adayları ile sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğretmen adaylarının yaklaşık üçte biri yüksek infomal muhakeme seviyesinde iken sosyal bilgiler eğitimi öğretmen adaylarının yaklaşık beşte biri yüksek infomal muhakeme seviyesinde olduğu görülmektedir.

Çürütücü argüman biçimi, yüksek kalitedeki argümanların göstergesidir ve çürütücü argüman biçiminin kullanılması, argümantasyon seviyesinin yüksek olduğunu göstermektedir (Erduran vd. 2004). Öğretmen adayları destekleyici argüman geliştirmede iyi ancak karşıt ve çürütücü argüman geliştirmede yetersiz kaldıkları için infomal muhakeme seviyeleri düşük çıkmaktadır. Bu konuda öğretmen adaylarının zayıf yönleri üzerine araştırmalar yapılabilir.

Erduran vd. (2004) yaptıkları uygulama da geliştirilen argümantasyon seviyeleri temel alınarak analiz edilmesi sonucunda, öğrencilerin çürütücü argüman biçimlerini uygulamanın başına göre daha fazla kullandığı görülmektedir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin argümantasyon kalitelerini arttırdığını göstermektedir. Benzer sonuçlar Osborne vd. (2004) 'nin çalışmasında da görülmektedir. Bu durum argümantasyon becerileri öğrencilere kazandırıldığında öğrencilerin infomal muhakeme seviyelerinin yükselebileceği çıkarımını desteklemektedir. Zohar & Nemet (2002) tarafından yapılan araştırma sonuçları, öğrencilere verilen argümantasyon eğitimi, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını göstermektedir. Kortland (1996) Hollanda'da 13-14 yaşlarında yaptığı çalışmada öğrencilerin basit argüman geliştirdikleri, fakat ileriki argüman seviyelerinin yetersiz kaldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının konu ile ilgili doğru ve yeterli bilgiye sahip olmaları halinde argüman ortamlarında her üç argüman biçimini de kullanabilecekleri sonucu çıkarılabilir.

Öğretmen adaylarının infomal muhakeme seviyeleri ile infomal muhakeme biçimlerinin arasındaki ilişkiye baktığımızda; sosyal, bilim veya teknoloji, ekonomi ve ekoloji odaklı infomal muhakeme biçimlerinin infomal muhakeme seviyeleri açısından anlamlı bir fark

bulunmamaktadır. Ortaya çıkan bu sonucun Wu & Tsai (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Wu & Tsai (2007) tarafından yapılan çalışmada yüksek muhakeme seviyesindeki öğrenciler ekoloji ve bilim veya teknoloji odaklı informal muhakeme biçimini daha fazla kullanmışlardır.

4.2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara ilişkin ve bundan sonraki yapılacak olan çalışmalara önerilerde bulunulmuştur.

4.2.1. Araştırma Sonuçlara İlişkin Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgulara baktığımızda katılımcıların argüman biçimlerini kullanma konusunda yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Katılımcıların yaklaşık % 22' lik kısmı argüman biçimlerini hiç kullanmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının okul yaşamları boyunca daha fazla argümantasyon süreçlerine dâhil edilmelerine ve argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine önem verilmelidir. İnfomal muhakeme yeteneklerinin kazandırılmasında ve geliştirilmesinde etkili olan sosyobilimsel konulara müfredatta daha fazla yer verilebilir.

Bilimsel bilgi ve becerilerinin geliştirilmesinde argümantasyona katılma, sözel ve yazılı argümanların üretimi önemli rol oynamaktadır (Sampson vd. 2010). Literatürü incelediğimizde çeşitli öğrenim kademelerindeki öğrencilerle yapılan uygulamalarda argümantasyon becerilerinin yapılan çeşitli etkinliklerle derse dahil edilmesi ile öğrencilerin derse daha fazla katıldığı, işlenen konuların ayrıntılı bir şekilde öğrenildiği, öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olarak gerçekleştiği ve öğrencilere problem çözme, araştırma-sorgulama ve düşünme becerilerinin geliştirilmesinde önemli katkı sağladığı tespit edilmiştir (Üstünkaya & Savran Gencer, 2012; Tümay & Köseoğlu, 2010; Kabataş & Memiş, 2014; Gunel, Kingir & Geban, 2012). Araştırma sonuçlarını dikkate aldığımızda argüman temelli yöntemler geliştirilebilir, öğretmen rehberliğinde sınıflarda uygulanabilir. Bu yöntemlerin olabildiğince bütün derslere entegrasi sağlanabilir.

Gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının informal muhakeme yeteneklerinin geliştirilmesinde küresel ısınma gibi tüm dünyayı ilgilendiren tartışmalı

sosyobilimsel konular hakkında yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Bu sebepten, çalışma yaptığımız anabilim dallarına sosyobilimsel konuları içeren dersler konularak, değişik aktivite ve etkinlikler yaparak ve uygun tartışma ortamı sağlayarak öğretmen adaylarının kendilerini geliştirmeleri sağlanabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının farklı kaynaklara yönelmesi ve kütüphanelerden etkili ve verimli şekilde faydalanmaları sağlanabilir.

Bu çalışma öğretmen adaylarının informal muhakeme yetenekleri hakkında bilgi sahibi olmamızı ve eğitim fakültelerinin müfredatının geliştirilmesinde dikkate alınabilir.

Öğretmen adayları argüman biçimlerini oluştururken en fazla bilim veya teknoloji ve ekoloji odaklı muhakeme biçimlerini kullanmışlardır. Ekonomi ve sosyal odaklı muhakeme biçimlerini çok az kullandıkları görülmektedir. Küresel ısınmanın ekonomik ve sosyal boyutunun da medya da daha fazla irdelenerek gündeme gelmesi sağlanabilir.

İnformal muhakeme seviyesinin yüksek olmasında katılımcıların kullandığı çürütücü argüman biçiminin önemi kritiktir. Yaptığımız çalışmada katılımcıların yüksek muhakeme seviyesi % 25.6'dır. Araştırmalarla argümantasyon becerilerinin kullanılmasında ve geliştirilmesinde etkili öğrenme ortamlarının oluşmadığı, öğrencilerin birbirleriyle olan iletişimlerinde yeterli seviyede olmadıkları ve bu durum öğrencilerin kendi fikirlerini ve grupta bulunan diğer arkadaşlarının fikirlerini etkili şekilde değerlendiremediği sonucuna ulaşılmıştır (Driver, Newton & Osborne, 2000; Erduran & Jimenez - Aleixandre, 2007). Katılımcıların informal muhakeme yeteneklerini geliştirebilmek için argüman ve muhakeme biçimlerini çok boyutlu olarak kullanmalarını zorunlu kılmaktadır.

Çalışma yaptığımız anabilim dallarının müfredatına informal muhakeme yeteneklerini, argümantasyon becerilerini ve karar verme süreçlerini içeren dersler konulabilir. Tartışmalı sosyobilimsel konulara öğretmen adaylarının farklı perspektiflerden bakmaları ve karar verme biçimlerini geliştirmeleri sağlanabilir. Bu durum sınıf ortamında özellikle sosyobilimsel konuları argüman temelli yöntemler kullanılmasıyla sağlanabilir.

Argüman geliştirirken doğru ve yeterli bilgi sahibi olmak en temel unsurlardandır. Hakyolu (2010) tarafından yapılan çalışmada, konuya hakim öğrenciler daha fazla sayıda iddia, kanıt ve karşıt iddia gibi argüman bileşenleri ortaya atarak argümanlara daha çok katılım göstermişler ve ayrıca argüman sırasında sundukları iddialar ve kanıtların bilimsel bilgi ile tutarlılıkları da diğer öğrencilere oranla daha yüksektir. Öğrencilerin argüman ortamlarında

bulunmalarını sağlayabilmek için öğrencilerin konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları sağlanmalıdır. Bu yüzden küresel ısınma gibi sosyobilimsel konulara medyada daha fazla yer verilmeli ve doğru bilgiler içeren yayınlar yapılmasına özen gösterilmelidir. Bunun yanında sivil toplum kuruluşları ve resmi kuruluşların da küresel ısınma gibi sosyobilimsel konular ile ilgili etkinlikler ve eğitimler düzenlemesi bireylerin bilgilenmelerine ve bilinçlendirilmesine katkı sağlayabilir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının informal muhakeme yetenekleri araştırılmıştır. Ancak öğretmen adaylarının informal muhakeme yeteneklerini nasıl geliştirebilecekleri incelenmemiştir. Araştırmanın bulguları informal muhakeme konusunda yapılacak çalışmalara katkı sağlayacak nitelikte literatürde yerini alabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının informal muhakeme yetenekleri üzerine çalışmalar yapılabilir. Özellikle yapılacak deneysel çalışmalar, öğretmen adaylarının informal muhakemelerinin geliştirilmesi üzerine uygulanacak öğretim metod ve aktivitelerinin incelenmesinde etkili olabilir. Öğretmen adaylarının informal muhakeme becerilerini sınıf ortamında nasıl kullanacaklarına yönelik çalışmalar yapılabilir.

Çalışmamızda öğretmen adaylarının informal muhakemeleri üzerinde etkili olan inanç, etnik köken gibi demografik faktörler açısından ilişkisi incelenmemiştir. İleride yapılacak araştırmalarda informal muhakemenin demografik değişkenler ile ilişkisi incelenebilir. İnfomal muhakeme üzerinde etkili olan inanç, etnik köken gibi demografik değişkenler üzerine yapılacak çalışmalar sosyobilimsel literatüre katkı sağlayabilir.

Öğretmen adaylarını yetiştiren öğretim üyesi ve öğretim görevlileri ile de benzer çalışmalar yapılarak onların informal muhakeme becerileri araştırılabilir. Bu çalışmalar farklı örneklem grupları arasında karşılaştırmalar yapılmasını sağlayabilir.

Öğretmen adayları sosyobilimsel konularla ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları için yerli ve yabancı kaynaklara yönlendirilmeli, bu konularla ilgili bilimsel yayınları takip etmeleri özendirilmelidir.

Araştırmasını yaptığımız üç branşın dışında kalan diğer branşlara yönelik informal muhakeme yetenekleri ile ilgili çalışmalar yapılabilir. Böylece farklı branşlardaki öğretmen adaylarının formal yeteneklerinin karşılaştırması yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akın, G. (2006). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.
- Aksan, Z. (2011). *İlköğretim Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Konusundaki Algı ve Görüşleri*, Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Akşit, A. C. (2011). *Sınıf öğretmeni öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularla ve bu konuların öğretimiyle ilgili görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38, 67-90.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Arsal, Z. (2010). İlköğretim öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları, *İlköğretim Online*, 9(1), 229-240.
- Arsal, Z. (2012). İlköğretim programlarında küresel ısınma kazanımları ve hedef niteliklerine göre değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 119-130.
- Arslan, H. Ö. , Çiğdemoğlu, C. & Moseley, C. (2012). A three- tier diagnostic test to assess pre-service teachers' misconceptions about global warming, greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain, *International Journal of Science Education*, 34:11, 1667-1686, DOI: 10.1080/09500693.2012.680618
- Ateş, H. & Saraçoğlu, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gözünden nükleer enerji. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(3), 175-193.

- Ateş, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji hakkındaki düşünceleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Aydın, O. & Kaptan, F. (2014). Fen-teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşleri, *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 163-188.
- Babkina, A. M. (2003). *El nino*, USA: Nova Science Publishers, Inc.
- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum dersinin uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bauer, H. H. (1994). Scientific literacy and the myth of the scientific method, *University Of Illinois Press*, Urbana and Chicago.
- Bawden, D. (2001). Information and digital literacies: a review of concepts, *Journal of Documentation*, 57 (2), 218-259.
- Bill, C. (1988). The nature and development of informal reasoning skills in college students, psychology department, university of wisconsin-la crosse, emerging connections." The University of Chicago.
- Boşgelmez, A. (2007). Küresel ısınma ve sonuçları, *21.Yüzyıl Dergisi*, Ekim-Kasım-Aralık, 20-22
- Boyes, E. & Chambers, W. (1995). Trainee primary teachers' ideas about the ozone layer, *Environmental Education Research*, 1(2), 133-145.
- Boyes, E. and Stanisstreet, M. (1992). Students' perceptions of global warming, *International Journal of Environmental Studies*. Vol. 42, 287-300.
- Bozdoğan, A. E. ve Yanar O. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının küresel ısınmanın gelecek yüzyıldaki etkilerine ilişkin görüşleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 48-60.
- Bybee, R. (1997). Toward an understanding of scientific literacy. In W. Graber & C. Bolte (Eds.), *Scientific literacy*, (37- 68). Kiel, Germany: *Institute for Science Education (IPN)*. Carlton, R. (1963). On scientific literacy. *NEA Journal*, 52 (4) 33 -35.
- Casper, J. K. (2010). *Global warming, greenhouse cases*, USA:Infobase Publishing.
- Çakmak, E. (2013). Kıl tabletten-tablet bilgisayarlara okuryazarlık. E. Gençtürk-K. Karatekin, (Ed.), *Sosyal bilgiler için çoklu okuryazarlıklar*, İçinde (ss. 2-20). Ankara: Pegem A Yayınları.

- Çavuş, R. (2013). *Farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara bakış açıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- 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.
- Çelikler, D. ve Kara, F. (2011). Determining the misconceptions of pre-service chemistry and biology teachers about the greenhouse effect, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2463–2470.
- Çepel, N. (2008). *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Çepni, S., Bacanak, A. & Küçük, M. (2003). Fen Eğitiminin amaçlarında değişen değerler: fen teknoloji–toplum, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1 (4), 7– 29.
- Çilenti, K. (1988). Fen bilgisi öğretimi. Özer, B. (Ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Çolakoğlu, E. (2010). *Haklar Söyleminde Çevre Eğitiminin Anayasal Dayanakları*, TBB Dergisi, 88, 151-171.
- Daniel, B. Stanisstreet, M. and Boyes, E. (2004). *How can we best reduce global warming? school students' ideas and misconceptions*. International Journal of Environmental Studies, 61(2), 211-222.
- Demirci, Nilgün (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Denhez, F. (2007). *Küresel Isınma Atlası*, İstanbul: NTV Yayınları.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Driver, L., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific

- argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duban, N. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Okur-Yazarı Bireylere ve Bu Bireylerin Yetiştirilmesine İlişkin Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(2), 162-174.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1),39-72.
- Eemeren, F. H. van, Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E.C. W., et al. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ekborg, M. (2008). Opinion building on a socio-scientific issue: the case of genetically modified plants. *Journal of Biological Education*, 42(2), 60-65.
- Emli, Z. (2014). *Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Küresel Isınma Konusundaki Zihinsel Modelleri*, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniveristesi, Kırşehir.
- Erduran, S., Ardaç, D. & 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. , Simon, S. & Osborne, J. (2004). Taping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915–933.
- Erinç, S. (1984). *Ortam ekolojisi ve degradasyonel ekosistem değişimlikleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Eroğlu, B. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eroğlu, B. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki informal muhakemeleri üzerinde bilimin doğasının etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erten. S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 91-100.
- Evans, J. St. B. T. (2002). Logic and human reasoning: An assessment of the deduction paradigm. *Psychological Bulletin*, 128, 978–996.
- Evans, J. St. B. T. & Thompson, V. A. (2004). Informal reasoning: Theory and method.

- Canadian Journal of Experimental Psychology*, 58, 69–74.
- Evren, A. & Kaptan, F. (2014). *Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi*. VI. International Congress of Educational Research (ICER). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 5-8.
- Fankhouser, S. (1995). *Valuing climate change*, London: Earth Scan Publications Limited.
- Gierre, R. ve Stille, P. (2004). *Energy, waste and the environment*. London: Published by the Geological Society.
- Gökçe, N. (2009). Using newspapers in environmental education. *The Journal of International Social Research*, 216, 252-265.
- Groves, F. H. & Pugh, A. (1999). Elementary pre-service teacher perceptions of the greenhouse effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 76-77.
- Gülay, H. & Önder, A. (2011). *Okul öncesi dönemde çevre eğitimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Güley A. Ö. (2009). *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- 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*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güriş, S. & Astar, M. (2015). *Bilimsel araştırmalarda SPSS ile istatistik* (2. Baskı) İstanbul: Der Kitabevi Yayınevi.
- Haldar, I. (2011). *Global warming*, New Delhi: Readworthy Publications Ltd.
- Halmann, M. M. & Steinberg, M. (1999). *Greenhouse gas carbon dioxide mitigation*, USA: Published by CRC Press LLC..
- Hazen, R. M. & Trefil, J. (1991). *Science matters. Achieving scientific literacy*. New York: Anchor Books Doubleday.
- Hogan, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 341–368.
- Hughes, G. (2000). Marginalization of socioscientific material in science-technology-society science curricula: Some implications for gender inclusivity and curriculum reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 426–440.
- Hurd, P. D. (1997). *Scientific literacy: New minds for a changing world*, John Wiley & Sons,

- Inc. Sci Ed., 82, 407–416.
- İşeri, B. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerjinin Riskler ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Farklı Bilgi Kaynaklarının Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2008). Argumentation in science education: an overview. Chapter in S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (3–28)..Dordrecht: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodriguez, A. & Duschl, R. A. (2000). “Doing the lesson” or “doing science”: argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Johnson, E. & Mappin, M. (2005). *Environmental education and advocacy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kahraman, S., Yalçın, M., Özkan, E. & Aggöl F. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki farkındalıkları ve bilgi düzeyleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(28), 249-263.
- Kaya, M. F. (2012). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının “Küresel Isınma” Kavramına Yönelik Metafor Algıları, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 29, 117-134.
- Kaya, O. N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(3), 89- 100.
- Keleş, R. & Hamamcı, C.(2005). *Çevre Politikası*, Ankara: İmge Kitabevi.
- Keleş, R. (2013). *100 Soruda Çevre Sorunları ve Çevre Politikası*, İzmir: Yakın Kitabevi.
- Khalid, T. (2003). Pre-service high school teachers’ perceptions of three environmental phenomena. *Environmental Education Research*, 9(1), 35- 50.
- Khishfe, R. (2012) . Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *International Journal of Science Education*, 49(4): 489-514.
- Kılıç, C. (2009). Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınma Çabaları ve Türkiye. *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10(2), 19-20.
- Kılıç, Z., Kaya, O. N. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9, 3, (89-100).
- Kılınç, A., Boyes, E. & Stanissstreet, M. (2013). Exploring students’ ideas about risks and

- benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, 22 (3), 252-266.
- Kılınç, A., Stanisstreet, M. and Boyes, E. (2008). Turkish Students' Ideas About Global Warming. *International Journal of Environmental & Science Education*. 3:2, 89-98.
- Kıngır, S., Geban, Ö. & Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Kışoğlu, M., Gürbüz, H., Erkol, M., Akar, M.S. & Akıllı, M. (2010). Prospective Turkish elementary science teachers' knowledge level about the greenhouse effect and their views on environmental education in university. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689–1716.
- Kortland, K. (1996). An STS scenario study about students' decision making on the waste issue. *Science Education*, 80, 673–689.
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. Routledge: Taylor and Francis Group.
- Kutluca, A., Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Langholz, J. & Turner, K. (2008). *You can prevent global warming*, Kansas City: Andrews Mcmeel Publishing.
- Lee, M. (2007). Developing decision-making skills for socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 41(4), 170-177.
- Lorcu, F. (2015). *Örneklerle veri analizi SPSS uygulamalı* (1. Baskı) Ankara: Detay Yayıncılık.
- Loughton, J. (2004). *Global warming*, Cambridge: 3. Basım, Cambridge University Press.
- Maslin, M. (2004). *Küresel Isınma*, Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Means, L.M., & 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(2), 139-178.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. 5. 6. 7. ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Millar, R. (2008). Asia-Pacific forum on science learning and teaching, 9(2).
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013a). *Fen Bilimleri Dersi Programı (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013), *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nergis, A. (2011). Okuryazarlık kültürü ve değişen okuryazarlık türleri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(3), 1133-1154.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Okumuş, S. (2012). “Maddenin Halleri ve Isı” Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Oliver, E. J. & Hidore, J. J. (2002). *Climatology*, New Jersey: Prentice Hall.
- Orbay K. Cansaran A. ve Kalkan M. (2009). Öğretmen Adaylarının Küresel Isınmaya Bakış Açısı. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 85-97.
- Orhan, D. (2003). *Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli*. Ankara: Vizyon ve Öngörü Raporu.
- Osborne, J. (2010). An argument for arguments in science classes. *Phi Delta Kappan*, 91(4), 62.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020.
- Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C. & Richardson, K. (2013).

- Learning to argue: a study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. *Wiley Online Library*, 50 (3), 315-347.
- Oxlade, C. (2002). *Global Warming*, Minnesota: Bridgestone Books an İmprint of Capstone Press.
- Özdemir, N. & Omca Çobanoğlu, E. (2008). Türkiye’de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusunda öğretmen adaylarının tutumları. *Journal of Education*, 34, 218-232.
- Patronis, T., Potari, D. & Spiliotopoulou, V. (1999). Students’ argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*. 21, 745–754.
- Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and environment (STSE) education: Pre-service teachers’ philosophical and pedagogical landscapes. In D. L. Zeidler (Eds.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*, 219-239, Kluwer, Netherlands.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues*. Berkshire: McGraw-Hill.
- Robinson, M. (2008). *America debates global warming crisis or myth?* New York: Published by The Rosen Publishing Group, Inc.
- S. Boujaoude. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: The case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24:2, 139-156.
- Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005a). Patterns of informal reasoning in the context of socio scientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 112–138.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005b). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding SSI: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89, 71–93.
- Sadler, T. D. (2003). *Informal reasoning regarding SSI: The influence of morality and content knowledge*. Unpublished doctoral dissertation, Florida.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513–536.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2004). The significance of content knowledge for informal

- reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetic knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 88, 683–706.
- Sadler, T. D. & 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, Troy D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17 (4), 323–346.
- Sağlam, İ. H. (2016). *Öğretmen adaylarının nükleer enerji kullanımına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Samuel, K. & Sundar, I. (2007). *Environmental education*. New Delhi: Published by SARUP & SONS.
- Saylan, C. & Blumstein, T. D. (2011). *The failure of environmental education*, California: University of California Press Ltd.
- Sever, D. (2013). *Türkiye ve İngiltere’deki fen bilimleri alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının küresel ısınmaya yönelik düşünceleri*. İlköğretim Online, 12(4), 1212-1221.
- Sevinç, V. (2009). *Eğitim fakülteleri için çevre bilimi*. Ankara: Maya Akademi Yayınları.
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Simonneaux L. (2008). Argumentation in socio-scientific contexts. Edit(Erduran S, Jimenez-Aleixandre, M.P., *Argumentation in Science Education*: Springer.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S. & Çinko, M. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS’le veri analizi* (3. Baskı) İstanbul: Beta.
- Snavely, L. & Natasha, C. (1997). The information literacy debate. *The Journal of Academic Librarianship*, 9-14.
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Sönmez, A. & Kılınç, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının gdo’lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2),

49-76.

- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının gdo'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretilmesine yönelik öz yeterlilikleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Storksdieck, M. (2006). *Field trips in environmental education*, Berlin.
- Summers, M., Kruger, C., Childs, A. & Mant, J. (2001). Understanding the science of environmental issues: Development of a subject knowledge guide for primary teacher education. *International Journal of Science Education*, 23(1), 33-53.
- Şaylıkay, M. (2010). Küresel Isınma, Enerji Senaryoları ve Türkiye'nin Rolü, *Akademik Bakış Dergisi*, 19.
- Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi, *Eğitim ve Bilim*, 2009, 34(151).
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Temelli, A., Kurt, M. & Kurt, S. K. (2011). İlköğretim Öğretmenlerinin Küresel Isınmaya İlişkin Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(2), 208-220.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Topçu, M. (2008). Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning, Doktora Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 2327-2348.
- Topçu, M. S., Yılmaz-Tuzun, O. & Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socio scientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313-332.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. Cambridge-UK: Cambridge University Press (Updated Edition)
- Trivedi, P. R. (2008). *Environmental education*, New Delhi: APH Publishing Corporation.

- Tunç, T., Akçam, H. K., & Dökme, İ. (2011). Üç aşamalı sorularla sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 817-842.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi*, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2009). *Çevre İstatistikleri*. Ankara: TÜİK Matbaası.
- Uzmen, R. (2006). *Küresel ısınma ve iklim değişikliği*. İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yayınları.
- Uzmen, R. (2007). *Küresel ısınma ve iklim değişikliği*. İstanbul: Sanat Yapım Yayınevi.
- Ünal, S. & Dıımışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP Himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve türkiye’de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16-17, 142-154.
- Van Eemeren, Frans H., Grootendorst, R. & Henkemans Francisca S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory – A Handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Voss, J. F., Perkins, D. N. & Segal, J. W. (1991). Preface. In J. F. Voss, D. N. Perkins & J. Segal (Eds.). *Informal reasoning and education* (pp. vii-xvii). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Walker, A. K. & Zeidler, L. D. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal Of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press.
- Wu, Y. T. & Tsai, C. C. (2007). High school students’ informal reasoning on a socioscientific issue: Qualitative and quantitative analysis. *International Journal of Science Education*, 29 (9), 1163-1187.
- Yang, F.Y. & Anderson, O.R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25 (2), 221 - 244.
- Yangın, S. & Turan, İ. (2013). Farklı Programlarda Okuyan Öğretmen Adaylarının Bazı Çevre Kavramlarına Yönelik Bilişsel Anlayışları, *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 1387-1419.
- Yetkin, D. ve Daşcan, Ö. (2008). *İlköğretim Programı. (Son Değişiklikleriyle)*. Ankara: Anı.

- Yılmaz Tüzün, Ö. (2013). Fen derslerinde sosyobilimsel konuların işlenişine yönelik kuramsal ve uygulamalı yaklaşımlar. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 22, 9-20.
- Yılmaz, B. (1989). Okuryazarlık ve okuma alışkanlığı üzerine. *Türk Kütüphaneciliği*, III (1), 48-53.
- Yiğit, B. & Bayraktar, M.(2006). *Okul-çevre ilişkileri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık Dergisi.
- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Educator*, 7(1), 38-46.
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.
- Zeidler, D. L. & Sadler, T.D. (2008). Social and ethical issues in science education: *A prelude to action*. *Science and Education*, 17, 799-803.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Simmons, M.L. & Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socio-scientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

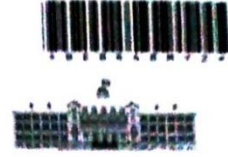
EKLER

EK 1: UYGULAMA İZİNİ

vrak Tarih ve Sayısı: 19/01/2016-1904



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 89377925-044-
Konu : Anketler (Eren ZORLU)

Sayın: Eren ZORLU

Karapürçek Mah. 349. Sok. No: 20/8
Altındağ/ANKARA

İlgi : Eren ZORLU'nun 18.12.2015 tarih ve 55873 sayılı dilekçesi.

Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Barış EROĞLU'nun danışmanlığında yürüttüğünüz "Öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması" başlıklı teziniz kapsamında Fakültemiz İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı ve Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı son sınıf öğrencilerine uygulama yapma talebiniz Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Mustafa KARADAĞ
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

EK-2: AÇIK UÇLU ANKET SORULARI

Değerli Öğretmen Adayı,

Ülkemizde güncel bir konu olan küresel ısınmanın kaynağının tartışılması öğrencilerin karar verme ve informal muhakemelerini anlamak için eğitici fırsatlar sunar. Bu çalışmanın ana amacı, sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınmanın kaynağı hakkında öğretmen adaylarının informal muhakemelerini araştırmaktır.

Araştırma verileri açık uçlu anket ile toplanması planlanmaktadır. Verileri analiz ederken bilgilerinizin gizliliğini sağlamak için isimleriniz kodlanacaktır. Veriler sunulurken verilere sadık kalınarak kodlama teknikleriyle betimlemeler yapılacaktır.

Açık uçlu ankete vereceğiniz cevapların tümü gizlidir. Bu anketin ayrıntıları araştırmacı haricinde hiç kimse tarafından bilinmeyecektir. Çalışmada kişisel bilgileriniz muhafaza edilip herhangi bir kişi veya kurumla paylaşılmayacaktır, sadece verdiğiniz cevaplar kullanılacaktır.

Yrd. Doç. Dr. Barış EROĞLU
bariserogl@gmail.com

Eren ZORLU
Yüksek Lisans Öğrencisi
lonere06@hotmail.co.uk

Yukarıdaki bilgileri okudum ve bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum.

İmza:

Aşağıdaki bilgiler veri amacıyla kullanılacaktır, lütfen size uygun olanı işaretleyiniz.

Adınız ve Soyadınız :

İletişim e-mail adresiniz :

Cinsiyetiniz : O Erkek O Kız

Yaşınız :

Lisans Programınız : O Fen Bilgisi Eğitimi O Sınıf Eğitimi O Sosyal Bilgiler Eğitimi

Ailenizin yaşadığı şehir :

Aileniz yaşadığı yerleşim yeri : O Şehir merkezi O İlçe merkezi O Kasaba O Köy

- Size göre **küresel ısınma** ortaya çıkışı itibari ile doğal bir süreç midir yoksa insanlardan kaynaklanan bir durum mudur?

Bu karara nasıl varıyorsunuz?

Katılımcılara ilk olarak yukarıdaki soru sorulmuştur ve bu ilk aşama 10-15 dk sürmüştür. İkinci aşamada küresel ısınmanın kaynağı ile ilgili aşağıdaki özet rapor okutulmuştur.

Adı-Soyadı:

Güneş ışınları yeryüzünün ısınmadaki en önemli enerji kaynağıdır. Güneşi oluşturan gaz kütleleri içinde manyetik alanlar oluşur ve bu manyetik alan değişikliklerinden dolayı Güneş lekeleri meydana gelir. Güneş lekelerinin oluşması da 10 veya 11 yıllık dönemlerde tekrarlanmaktadır. Güneş lekelerinin oluşumunun küresel iklim üzerindeki etkisinin boyutu henüz tartışma aşamasındadır. Ancak istatistiksel olarak incelendiğinde Dünya üzerinde görülmüş bazı iklim kayıtlarının (kuraklık göstergeleri, sıcaklık ve toplam atmosfer ozonu) Güneş lekelerinin oluşum dönemlerine rastladığı gözlemlenmiştir.

Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinin her doksan beş bin yılda daha da baskınlaştığı, her kırk bir bin yılda Dünya'nın ekseninde doğrusal bir kayma ve her üç bin yılda dairesel bir sapma bulunduğunu bilim adamları ortaya koymuştur. Dünyanın bu hareketlerinden dolayı zaman zaman soğuk dönemler, zaman zaman sıcak dönemler yaşanabilmektedir. Günümüz bilim adamlarının çoğu bu hareketlerin Dünya'nın doğal ısınmasını etkilediğini bildirmektedir.

El Niño kavramı, Peru ve Ekvator kıyıları boyunca ekvatorial doğupasifik bölge içerisinde her 8-11 yıllık süreçlerde gerçekleşen sıcak su salınımı olarak tanımlanır. El Niño bu bölgedeki deniz yüzeyi sıcaklıklarının normalden dört ve üzeri derecede daha sıcak olmasına sebep olmaktadır. 1997 ve 1998 yıllarında kuvvetli El Niño olaylarının etkisi ile sera etkisindeki artışın önemli olduğu kabul edilmektedir. 1998'de gerçekleşen çok kuvvetli El Niño için bu yılın küresel “rekor” ısınmasına katkıda bulunan ana etmen denilebilir.

Yanardağların patlaması sırasında atmosfere yayılan toz, kükürt dioksit ve karbondioksit gibi gazlar havadaki nemle birleşir ve sülfürik asit aerosolleri oluşturur. Tozlar ve sülfürik asit aerosolleri Güneşten gelen ışınları yansıtarak Dünya'nın enerji alış-veriş dengesini bozmaktadır.

Buna karşın insanoğlunun her geçen gün artan ve çeşitlenen sınırsız sayıdaki ihtiyaçlarının karşılanması sürecinde enerji önemli yer tutmaktadır. Fosil yakıtlar dünya enerji kullanımının % 86'lık kısmını (% 39 petrol, % 24 kömür ve % 23 doğalgaz) oluşturmaktadır. Fosil yakıt kaynakları sanayide, ulaşımda ve konut gibi alanlarda kullanılmaktadır. Fosil yakıt kullanımı sonucunda atmosfere salınan gazlar sera etkisinin artması sonucu küresel ısınmaya sebebiyet vermektedir. Özellikle karbondioksit (CO₂),

fosil yakıt kullanımı sonucunda ortaya çıkan bir gazdır. Fosil yakıtların kullanımını azaltmak demek, gerekli altyapıları olmadığı için özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeler karşısında hem sosyal hem de ekonomik açıdan zayıf kalmalarını devam ettirmeleri demektir.

Atmosferde bulunan ve ısı tutan gazlardan bir diğeri olan metan gazının değeri her yıl % 0,8 ila % 1,0 oranında artmaktadır. Bu artış nüfusun yoğunluğuna bağlıdır. Islak pirinç ekimi, yerli hayvan yetiştiriciliği, depolama alanları ve kömür madenciliği gibi insan aktiviteleri metan gazının (çok az bir hava içerisinde bitkilerin çürümesi sonucu oluşan renksiz, kokusuz ve yanıcı bir gazdır)atmosferik yoğunluğunu artırmaktadır. Metan gazının atmosferdeki birikimi son 420.000 yılın en yüksek oranına sahiptir.

1920’de keşfedilen kloroflorokarbon (CFC) gazları buzdolaplarında, yalıtım imalatında ve spreylerde kullanılan ve oda sıcaklığı altında buharlaşabilen insan kaynaklı bir gazdır. Bu gazlar atmosfere salındığında uzun yıllar atmosferde asılı kalabilen gazlardır. Bu gazlar ozon tabakasına ciddi şekilde zarar verirler. Bu gazların ozon tabakasına zarar vermelerinin yanı sıra yoğunluk artışlarından dolayı küresel ısınmaya da katkıları bulunmaktadır.

Azot oksitler, endüstri öncesi döneme göre atmosferde % 16 daha fazla bulunmaktadır. Bu gazların atmosferde asılı kalma süresi yaklaşık 115 yıldır. Bu gazları doğal ve tarım ekosistemi içerisindeki salınımı ve insan kaynaklı gübre kullanımının sonucu olarak atmosferdeki miktarı artmıştır ve bu sebeple sera etkisinde de artma meydana gelmiştir.

- 2- Sizce küresel ısınma ortaya çıkışı itibari ile doğal bir süreç midir yoksa insanlardan kaynaklanan bir durum mudur? Neden?
- 3- Kendi görüşünüz yönünde arkadaşlarınızı ikna etmek isterseniz hangi argümanları öne sürersiniz?
- 4- Eğer birisi bu konuda sizinle karşıt düşünceye sahip ise size karşı hangi argümanları öne sürer?
- 5- Sizin görüşlerinize karşı Soru 3’te öne sürülen argüman(lar)ı çürütmek ve kendi görüşünüzü savunmak için hangi argümanları öne sürersiniz?