



Aralık / December 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1175106

ÖĞRETMEN ADAYLARININ KÜRESEL ISINMA KAYNAĞINA YÖNELİK İNFORMAL MUHADEMELERİ ÜZERİNE KARMA YÖNTEM ARAŞTIRMASI

Eren ZORLU¹, Dr. Öğr. Üyesi Barış EROĞLU²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye, lonere06@hotmail.co.uk

²Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Türkiye, beroglu@aksaray.edu.tr

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 eğitimi, sınıf eğitimi ve sosyal bilgiler eğitimi anabilim dalı lisans programı 4. sınıf 90 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer alan kriter örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının informal muhakemeleri önce nitel, sonrasında nitel bulguları nicel hale getirerek bütüncül olarak derinlemesine araştırıldığından keşfedici sıralı karma yöntem deseninden yararlanılmıştır. Nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Nicel analiz yapılırken ise, değişkenler normal dağılım varsayımı karşılanmadığından ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U-Testi, üç ya da daha fazla örnekleme 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) yapılandırdıkları argüman biçimlerinde önemli bir farklılık görülmemektedir. İnfomal muhakeme seviyeleri bakımından ise öğretmen adaylarının yüksek bir muhakeme seviyesine sahip olduklarını söylemek mümkün değildir. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında önerilerde bulunulmuştur.

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

A MIXED METHOD RESEARCH ON PRE-SERVICE TEACHERS' INFORMAL REASONING ABOUT THE SOURCE OF GLOBAL WARMING

ABSTRACT

The aim of this study is to examine pre-service teachers' informal reasonings about the source of global warming in terms of decision-making, informal reasoning and modes of argument. The participants of the study were 90 senior pre-service teachers in the undergraduate program of science teaching, primary school teaching and social studies education at a state university in the Central Anatolia Region. The participants were selected using the criterion sampling method, which is one of the purposeful sampling methods. The exploratory sequential mixed method design was utilized, as the pre-service teachers' informal reasoning was investigated thoroughly first qualitatively and then by quantifying the qualitative findings. The qualitative data were subject to content analysis. When performing quantitative analysis, as the variables did not confirm the assumption of normal distribution, the

Mann-Whitney U-Test was used for paired comparison and the Kruskal-Wallis test, cross-table and chi-square test were used for comparing data obtained from three or more sample groups. The findings revealed that the pre-service teachers were inclined to multi-directional point of view in the reasoning process and the majority of them were inclined towards evidence-based reasoning. When the answers given were analyzed, it was revealed that the pre-service teachers' informal reasoning modes focused on science-technology and ecology. However, less than 25% of the participants were able to construct a counter argument against the opposing argument. In addition, no significant difference was found in argument modes that male and female students constructed for different purposes (supporting argument, counter argument, rebuttal). In terms of their level of informal reasoning, it is not possible to say that pre-service teachers have a high level of reasoning. Suggestions were made in the light of the findings obtained from the research.

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

GİRİŞ

Geçmişten günümüze insanlar, çeşitli ihtiyaçlarını karşılayacak kaynakları bulma ve yaşamlarında etkili olan varlık ve olayları keşfetme 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 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 “teknoloji bilim” veya “bilim-teknik” gibi terimlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Teknolojik ve bilimsel araştırma alanları bugün artık iç içe geçmiş bulunmaktadır. 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 bilimler birbiriyle çok daha fazla iç içe girmiştir. Bu disiplinler arası yaklaşım, bilimsel ve sosyal problemlerin çözümü için geniş bir çalışma alanı (yeni enerji kaynakları, çevre problemleri, insan gelişimi, ekosistem ve biyoteknoloji gibi) sağlamıştır. Bu gelişmeler artık bilimin laboratuvar araştırmalarından daha ziyade gerçek dünya içeriğine yöneldiğini göstermektedir (Hurd, 1997).

Fen ve teknoloji, hayatımızın her alanını belirgin bir şekilde etkilemeye devam edecektir. Ülkelerin gelişmişliği ile bilim ve teknolojiye ileri adımlerin birbirine paralel olarak ilerlediği görüşü, toplumların sağlam bir gelecek inşa etmeleri için ülke vatandaşlarının fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ülkeler ise fen derslerinin bu hususta temel rol oynadığını farkındadırlar (Yetkin & Daşcan, 2008). Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) yaklaşımı öğrencilerin fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiye odaklanmaya ve

farkındalığı arttırmaya yönelik olsa da öğrencilerin etik ve ahlaki görüşlerini yeterince işin içine katmadığı tespit edilmiştir (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005a; Zeidler vd., 2005). Bu aşamada sosyobilimsel konuların varlığı ön plana çıkmaktadır. Sosyobilimsel Konular (SBKlar), doğası gereği tartışmalı olmakla birlikte bu sorunların çözümüne ilişkin karar verme sürecine, bireyin ahlaki açıdan muhakemesine ve etik kaygıların değerlendirilmesine yer vermektedir (Zeidler & Nichols, 2009). Bu hususlar FTTÇ yaklaşımının SBK ile olan bağlantısını da ortaya koymaktadır. SBKlar, fen okuryazarlığının geliştirilmesindeki rolü sebebi ile fen eğitiminde önemli bir yere sahiptir (Kolsto, 2001; Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005b).

Muhakeme kavramı ise, araştırmacılar tarafından argümanların değerlendirilmesi ve sonuçlar elde etme süreci olarak tanımlanır (Evans, 2002). Literatür incelendiğinde formal muhakeme, tümenden gelimsel akıl yürütme ve istatistiksel sonuçlar üzerine yapılandırılmaktadır. Formal muhakeme, kişilerin ek bilgiye gerek duymadan eldeki verileri kullanarak çözebilecekleri iyi tanımlanmış problemlerin çözümünde kullandıkları bir muhakemedir. Ayrıca bu muhakeme sürecinde 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 başvuru olan bir muhakemedir (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005).

SBK'ların çözümü ve tartışılması aşaması genelde infomal muhakeme süreciyle karakterize edilir. İnfomal muhakemede öğrenciler SBKları irdelemekte, bir sonuca ulaşmakta ve neticede SBKları kendi bakış açılarıyla çözümlenmektedirler (Sadler & Zeidler, 2004). Bu süreç boyunca öğrenciler ise tümevarım yaklaşımını kullanmaktadırlar (Evans, 2002). 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).

Dünyada ve ülkemizde SBKlarla yapılan çalışmalar; öğrencilerin SBKlar hakkındaki bilgi düzeylerini araştırmaya yönelik çalışmalar (Akşit, 2011; Ateş, 2013; Ateş & Saraçoğlu, 2013; Çavuş, 2013; Eroğlu, 2009; İşeri, 2012; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Sever, 2013; Soysal, 2012; Sönmez & Kılınç, 2012); öğrencilerin SBKlarda öz yeterlilik algısına yönelik çalışmalar (Sönmez, 2011; Sönmez & Kılınç, 2012); öğrencilerin SBKlara ilişkin risk ve fayda

algısına yönelik çalışmalar (Kılınç, Boyes, & Stanissstreet, 2013; İşeri, 2012; Sönmez, 2011; Sönmez & Kılınç, 2012) ve öğrencilerin SBKlarda argüman üretme ve infomal 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 vd., 2011; Wu & Tsai, 2007; Yang & Anderson, 2003; Zohar & Nemet, 2002) şeklinde gruplandırılabilir.

SBKlar ile ilgili uluslararası literatür, SBKların amaç olarak kullanımı (Klosterman & Sadler, 2010; Topçu, 2010) ve SBKların araç olarak kullanımı (Evagorou & Osborne, 2013; Sadler & Fowler, 2006; Topçu vd., 2011) olmak üzere iki temel görüş üzerinde yoğunlaşmıştır. SBKların amaç olarak kullanımı çerçevesinde katılımcılar direkt olarak SBKlar hakkındaki bilgileri, algıları, öz yeterlikleri ve görüşleri üzerine odaklanmıştır. İkinci durumda ise SBKlar, bir araç olarak kullanılmıştır. SBKlarda örnek olaylar kullanılmış ve bunlar üzerinden katılımcıların muhakeme yetenekleri ve argümanları araştırılmıştır (Topçu, Muğaloğlu & Güven, 2014).

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 yansımalarını irdeleyen, sorunlar karşısında farklı çözüm önerileri sunabilen, kendi kararlarını yapılandırabilen ve eyleme dönüştürme becerisine sahip olan bireylerin yetiştirilmesini gerekli kılmıştır. Bu perspektiften bakıldığında toplumumuzu geleceğe taşıyacak olan öğrencilerimizin belirtilen niteliklerle donatılması sürecinde birinci dereceden sorumlu olacak olan öğretmen adaylarımızı öncelikle bu nitelikler açısından yeterli hale gelmesi oldukça önemlidir.

Bu araştırma, hem farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarına yer verilmesi hem de karma yöntem kullanılması nedeniyle gelecekte yapılacak bu alandaki çalışmalara kaynak teşkil etmesi açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada amaçlanan, sosyobilimsel bir konu olan küresel ısınmanın kaynağı hakkında öğretmen adaylarının infomal muhakemelerinin, karar verme biçimlerinin ve argüman yapılarının ortaya konulmasıdır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının ortaya koydukları infomal muhakeme biçimleri, çalışmanın temel yapı taşı durumundadır.

Araştırmada yer alan modele göre araştırmacılar tarafından ortaya konulan karar verme ve argüman biçimleri ile infomal muhakeme kalitelerini belirleyen faktör, ortaya koydukları infomal muhakeme biçimleridir.

Araştırmada yanıt aranan temel soru;

Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağı hakkındaki infomal muhakemeleri biçimleri ne durumdadır? Şeklindedir.

Bu temel soru kapsamında aynı zamanda aşağıdaki sorulara da yanıt aranmaya çalışılmıştır.

- Öğretmen adaylarının karar verme biçimleri ve pozisyon durumları ne yöndedir?
- Öğretmen adaylarının argüman biçimleri nasıldır?
- Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimleri ile öğrenim gördükleri anabilim dalı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Öğretmen adaylarının argüman biçimleri ile öğrenim gördükleri anabilim dalı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Öğretmen adaylarının infomal muhakeme seviyeleri nasıldır?

YÖNTEM

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

Çalışmada Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen analitik çerçeveden faydalanılmıştır. Wu ve Tsai (2007) bu analitik çerçeveyi oluştururken Means ve Voss, (1996), Patronis vd. (1999), Sadler ve Zeidler (2004, 2005), Yang ve Anderson (2003)'un çalışmalarında ortaya koydukları infomal muhakeme türlerinden faydalanmıştır. Ortaya konulan bu analitik çerçeve (Evans, 2002) tarafından belirtilen "İkili Süreç Teorileri"ne dayanmaktadır. Bu teoride yer alan

Sistem 1 sezgisel, Sistem 2 ise kanıta dayalı karar verme biçimini temsil etmektedir ve bu sistem, Tablo 1.'de sunulmuştur (Evans, 2002, p.989).

Tablo 1. İkili Süreç Teorilerinde İki Düşünme Sistemine Atfedilen Özellikler

Sistem 1: Örtük	Sistem 2: Açık
Bilinçsiz	Bilinçli
Otomatik	Kontrol edilebilir
Erken gelişen	Geç gelişen
Diğer canlılar ile paylaşılan	Özellikle insani
Dilden bağımsız	Dili le ilişkili
Pragmatik/ Bağlamsal	Mantıksal/Öz
Yüksek işlem kapasitesi, paralel	Çalışan bellek tarafından kısıtlanan, ardışık
Öğrenme ve doğuştan gelen modüller ile yönlendirilen	Hipotetik düşünmeye izin verir
Genel zekadan bağımsız	Genel zeka ile ilgili

Bu analitik çerçeve esas alınarak ilk olarak nitel veriler olan karar verme biçimleri (sezgisel ya da kanıta dayalı) ve argüman biçimleri (destekleyici argüman, karşıt argüman, ve çürütücüler) aracılığı ile ortaya konulan infomal muhakeme biçimlerine (bilim ve teknoloji odaklı, ekonomi odaklı, ekoloji odaklı, sosyal odaklı) ulaşılmıştır. Ardından elde edilen bu bulgular gerek betimsel istatistik, gerek ise anabilim dalları açısından karşılaştırılmak amacı ile nicelleştirilmiştir. Araştırmanın ilerleyen bölümlerinde nitel ve nicel analiz süreçleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma Türkiye'nin başkenti Ankara'daki bir devlet üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan katılımcıların tamamı gönüllü bir şekilde araştırmaya katıldıklarını beyan etmişlerdir. Araştırmaya katılan öğretmen adayların anabilim dallarına ve cinsiyetlere göre dağılımı aşağıdaki Tablo 2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adayların Lisans Programlarına Göre Dağılımları

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

Araştırmada yer alan katılımcıların belirlenmesinde nitel araştırma geleneğinde yer alan amaçlı örnekleme yöntemlerinden yararlanılmıştır. “Amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünölen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir. Bu anlamda, amaçlı örnekleme yöntemleri pek çok durumda, olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olur” (Yıldırım & Şimşek, 2013; s. 135). Araştırmaya ilgili anabilim dallarının son sınıf öğrencileri katılmıştır. Son sınıf öğrencilerinin araştırmada yer alma sebebi ise öğrencilerin araştırmaya konu olan “küresel ısınma” hakkında öğrenim gördükleri anabilim dallarında lisans öğrenimleri boyunca ilgili dersleri almış olmaları dolayısı ile daha zengin bir veri setine ulaşılacağıının düşünölmüsidir.

Literatürde yer alan çalışmalar gözden geçirildiğinde alan bilgisinin oluşturulan argüman ve infomal muhakeme biçimleri ile ilişkisi olduğu görölmektedir (Acar, 2008; Sadler & Zeidler, 2005b; Zohar & Nemet, 2002). Ayrıca Sadler (2004) tarafından ortaya konulan çalışmada da yine araştırmada yer alan SBK hakkında elde edilen bilginin ortaya konulacak infomal muhakeme açısından merkezi bir rolü olduğunu belirtilmektedir. Zohar ve Nemet (2002) ise derslerde argümantasyon sürecine yer verildiğinde, öğrencilerin muhakeme kalitelerinin ve alan bilgilerinin bu durumdan pozitif bir şekilde etkilendiğini belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adayları belirli bir sisteme göre kodlanmışlardır. Bu kodlama yöntemi kısaca şu şekildedir;

FEN ÖA: Fen Bilgisi Eğitimi Öğretmen Adayı

SIN ÖA: Sınıf Eğitimi Öğretmen Adayı

SOS ÖA: Sosyal Bilgiler Eğitimi Öğretmen Adayı

Örnek vermemiz gerekirse “SOS ÖA 3”ün anlamı “Üçüncü Sosyal Bilgiler Eğitimi Öğretmen Adayı” şeklindedir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada verilere ulaşmak için Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen açık uçlu anket soruları, araştırmada yer alan sosyobilimsel konu bağlamında yapılandırılarak kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından ilk olarak veri toplama aracının ilk bölümü olan küresel ısınmanın kaynağına yönelik raporlar hazırlanmıştır. Bu raporlarda yer alan bilgiler farklı çevre bilimi kaynaklarından faydalanılarak hazırlanmış olup uzman görüşleri yardımı ile son biçimleri verilmiştir. Bu raporlar hazırlanırken dikkat edilen nokta her iki raporda da (küresel ısınmanın insan kaynaklı ve doğal kaynaklı olduğunu belirten) birbirine yakın sayıda argümanın bulunmasıdır. Böylece çalışmaya katılan katılımcıların bir pozisyon belirlemesi sağlanmaya çalışılmıştır. Ankette yer alan açık uçlu sorular ise hem konu içeriği hem de dil bilgisi yönünden 3 alan uzmanı kişi tarafından incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından geliştirilen anketle asıl uygulama esnasında oluşabilecek olumsuzlukları (soruların anlaşılabilmesi veya yanlış anlaşılması, cevap verme süresinin fazla olması vb.) ortadan kaldırmak için çalışma grubunda yer almayan 4. sınıf sekiz öğretmen adayı ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama yaklaşık 50 dakika sürmüştür. Pilot uygulamanın ardından ankete son şekli verilerek asıl uygulamaya geçiş yapılmıştır. Açık uçlu anket ile veri toplama üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Asıl araştırma başlangıcında öncelikle öğretmen adaylarına araştırmanın amacı ve içeriği hakkında kısaca açıklama yapılmıştır. Bu esnada yine katılımcılara araştırmanın nasıl olacağı, verilerin nasıl toplanacağı, nasıl analiz edileceği, sonuçların nerede kullanılacağı ve verilerin üçüncü bir şahsın göremeyeceği, verilerin sunulmasında isimlerin kodlanacağı anlatılarak katılımcıların rahat cevap vermeleri sağlanmıştır.

Araştırmanın ilk basamağında küresel ısınmanın ortaya çıkışı itibariyle doğal bir süreç mi yoksa insan kaynaklı mı olduğu ve bu karara nasıl vardıkları sorulmuştur. Bu ilk aşama yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Katılımcılara yöneltilen ilk soru;

*“Size göre **küresel ısınma** ortaya çıkışı itibari ile doğal bir süreç midir yoksa insanlardan kaynaklanan bir durum mudur? Bu karara nasıl varıyorsunuz?”* şeklindedir.

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

Araştırmanın ikinci basamağında ise küresel ısınmaya neden olan doğal etkenler ve insan kaynaklı etkenler ile ilgili bir metin (iki sayfa) katılımcılara dağıtılmıştır. 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 bu kısmı oluşturulurken literatürde yer alan farklı çalışmalardan yararlanılmıştır (Casper, 2010; Denhez, 2007; Fankhauser, 1995; Gierre & Stille, 2004; Halmann & Steinberg, 1999; Loughton, 2004; şaylıkay, 2010; Uzmen, 2006).

Son olarak yukarıda belirtilen raporlar okunduktan sonra katılımcılara aşağıdaki sorular sorulmuştur. Aşağıdaki soruları cevaplamak ise yaklaşık 40 dakika sürmüştür.

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

Gerekeesi: Küresel ısınmanın ortaya çıkışı itibariyle kaynağına yönelik katılımcının ilgili metinleri okuduktan sonra pozisyonunun değişip değişmediğini değerlendirmek amacıyla bu açık uçlu soru sorulmuştur.

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

Gerekeesi: 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?

Gerekeesi: 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?

Gerekeesi: Katılımcının ürütücü argümanlarına ulaşmak için bu açık uçlu soru sorulmuştur.

Nitel Verilerin Analizi

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. Microsoft Word programındaki veriler QDA MinerLite paket programına aktarılmıştır. Veriler bu programda tekrar analize tabi tutulmuştur.

Her iki araştırmacı tarafından verilerin %20'si olan 20 öğretmen adayına ait veriler kodlanmış olup, araştırmacılar tarafından kodlama sürecine yönelik uyumun sağlanması ile birlikte diğer araştırmacı verilerin tamamını kodlamıştır. Wimmer ve Dominick (2011) toplam verinin %10-25'inin araştırmacılar tarafından bağımsız bir şekilde kodlanması ile kodlayıcılar arası güvenilirliğe ulaşılabileceğini belirtmiştir. Ancak yine bu kodlama sürecinde zaman zaman her iki araştırmacı da istişarede bulunmuş ve süreç tamamlanmıştır.

Araştırmacılar tarafından bağımsız bir şekilde gerçekleştirilen kodlama sürecinin ardından kodlayıcılar arası güvenilirliğin uyuşma yüzdesinin hesaplanması için Miles ve Huberman (1994) ve Neuendorf (2002) tarafından önerilen kavramsal formül kullanılmış olup 0.71'lik bir değer elde edilmiştir. Bu istatistik .00 ile 1.0 aralığındadır. .00, uzlaşma olmadığını, 1.0 ise mükemmel uzlaşma olduğunu gösterir (Neuendorf, 2002). Bu bağımsız kodlamadan elde edilen sürecin ortak bir kanıya varılması ve diğer araştırmacının kodlama sürecini devam ettirebilmesi için her iki araştırmacı da bağımsız gerçekleştirilen kodlar üzerinde tartışarak uyum sağlanmış olup, diğer araştırmacı tarafından veri analizine devam edilmiştir.

Nicel Verilerin Analizi

Nitel veri analizi tamamlandıktan sonra veri analizinin ikinci aşamasında nitel veriler sayısallaştırılarak nicelleştirilmiştir. Elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 18 istatistik paket programı kullanılmıştır. Öğretmen adayların infomal muhakeme biçimi ve argüman biçimi verilerinin normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testinden faydalanılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre nonparametric testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U-Testi, üç ya da daha fazla örneklem grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının iki ya da daha çok sınıflamalı (kategorik) değişkene göre frekans ve yüzde dağılımını ortaya koymak için ise çapraz tablo (crosstab) kullanılmıştır.

BULGULAR

Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının karar verme biçimi, infomal muhakeme biçimi, argüman biçimi ve infomal muhakeme seviyelerini incelemek amacıyla elde edilen veriler frekanslarına bağlı olarak tablolalaştırılmış ve doğrudan alıntılar ile desteklenmiştir.

Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimleri Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen analitik çerçeve kapsamında; sosyal odaklı, ekoloji odaklı, ekonomi odaklı ve bilim veya teknoloji odaklı olarak incelenmiştir. Öğretmen adayların infomal muhakeme biçimleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri

Anabilim Dalı	n	İnfomal Muhakeme Biçimleri			Bilim veya teknoloji
		Sosyal	Ekonomi	Ekoloji	
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 3'e göre öğretmen adaylarının en fazla bilim veya teknoloji odaklı infomal muhakeme biçimi ortaya koydukları görülmektedir. En az ise ekonomi odaklı infomal muhakeme biçimi ortaya konulduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adayları tarafından üretilen sosyal, ekonomi, ekoloji ve bilim-teknoloji odaklı infomal muhakeme biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla belirtilmiştir;

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

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 (ekonomi).”

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 yasayacak bir dünyamız olmayabilir. Bunun için bilinçlenmeliyiz ve insanları bilinçlendirmeliyiz (ekoloji).”

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 arttırıyor (bilim-teknoloji).”

Öğretmen Adaylarının Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumları ile İlgili Bulgular

Öğretmen adayların karar verme biçimleri ve küresel ısınmanın kaynağına ilişkin yaklaşımları Tablo 4’de sunulmuştur. Tablo 4’e göre öğretmen adaylarının % 75.6’sı kanıta dayalı karar verirken, % 24.4’ü sezgisel karar verdiği görülmektedir.

Tablo 4. 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	%	n	%		
Kanıta 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		

Kanıta dayalı ve sezgisel karar verme biçimlerine ait doğrudan aktarımlara aşağıda yer verilmiştir.

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 (kanıta dayalı).”

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 (sezgisel).”

Öğretmen adayların karar verme biçimleri ve pozisyon durumlarının değişimlerine ilişkin yaklaşımları ise Tablo 5.'te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğretmen Adayların Karar Verme Biçimleri ve Pozisyon Durumlarının Değişimlerine İlişkin Yaklaşımları

Karar verme Biçimi		Değişmiş	Değişmemiş	Toplam
Kanıtı 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 5'e göre sezgisel karar veren öğretmen adaylarının % 18.2'si, kanıtı dayalı karar veren öğretmen adaylarının % 13.2'si ilgili raporları okuduktan sonra pozisyon durumlarını değiştirdiği görölmektedir.

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. Elde edilen veriler ışığında öğretmen adayların argüman biçimleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. 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 6'ya göre öğretmen adayları en fazla destekleyici argüman, en az ise çürütücü argüman biçimi ortaya koydukları görülmektedir.

Öğretmen adayları tarafından üretilen destekleyici, karşıt ve çürütücü argüman biçimleri aşağıdaki doğrudan alıntılarla belirtilmiştir;

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 (destekleyici). ”

SOS ÖA 9: Destekleyici: “Geçmişten bu güne dünyanın eksen hareketlerini ve sıcaklık değerlerini öne sürerim.” Destekleyici argümanına karşı oluşturulan **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 (karşıt argüman).”

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 (çürütücü).”

Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri ile İlgili Bulgular

Katılımcılar sadece destekleyici ya da karşıt argüman (ya da her ikisi) ortaya koyduysa muhakeme seviyesi düşük, hem destekleyici ve karşıt argümanı hem de çürütücü argümanı ortaya koyduysa infomal muhakeme seviyesi yüksek olarak belirtilmiştir (Wu & Tsai, 2007). Öğretmen adaylarının infomal muhakeme seviyeleri Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Seviyeleri

Anabilim Dalı	İnfomal 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 7’ye 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.

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.

Öğretmen adaylarının infomal muhakeme biçimlerinin öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılığını incelemek için Kruskal-Wallis testi sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimlerinin Öğrenim Gördükleri Anabilim Dallarına Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Muhakeme Biçimi	Anabilim Dalı	n	Mean rank	df	X ²	P	Sd.
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 8. incelendiğinde sosyal odaklı muhakeme biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $[x^2(sd=2, n=90) = 1.070, p>.05]$. Üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının birbirine oldukça yakın sayılarda sosyal odaklı muhakeme biçimi ortaya koyduğunu söyleyebiliriz. Ekonomi odaklı muhakeme biçimi $[x^2(sd=2, n=90) = 5.055, p>.05]$ ve bilim veya teknoloji odaklı muhakeme biçimi $[x^2(sd=2, n=90) = 1.159, p>.05]$ de anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Ekoloji odaklı muhakeme biçimi ise anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $[x^2(sd=2, n=90) = 13.394, p<.05]$. Bu bulgu, üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının farklı sayılarda ekoloji odaklı muhakeme biçimi kullandığını gösterir. Grupların sıra ortalamaları ve anlamlı farklılık dikkate alındığında, anlamlı farklılığın fen bilgisi anabilim dalı lehine olduğu ve dolayısı ile 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.

Öğretmen adaylarının argüman biçimlerinin öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre farklılığını incelemek için Kruskal-Wallis testi sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimlerinin Öğrenim Gördükleri Anabilim Dallarına Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Argüman Biçimi	Anabilim Dalı	n	Mean rank	df	X ²	p	Sd.
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 9. incelendiğinde destekleyici argüman biçimi, karşıt argüman biçimi ve çürütücü argüman biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulgu, üç farklı anabilim dalının öğretmen adaylarının birbirine yakın sayılarda karşıt argüman biçimi oluşturdukları ve aradaki sayısal farkın istatistiki olarak bir anlam içermediği şeklinde yorumlanabilir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakeme Biçimleri ile İlgili Sonuçlar

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının en fazla bilim veya teknoloji odaklı ve sonrasında ekoloji odaklı infomal muhakeme biçimi ürettikleri belirlenirken, en az ekonomi odaklı infomal muhakeme biçimi ürettikleri belirlenmiştir. Burada araştırma kapsamında öğretmen adaylarının ele alınan SBK olan “küresel ısınmanın kaynağı” hakkında alan bilgilerinin, ortaya koydukları infomal muhakeme biçimlerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Sağlam (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada SBK olarak nükleer enerji ve kullanımı belirlenmiş ve sosyal ve ekoloji odaklı infomal muhakeme biçimleri en

fazla ortaya çıkmıştır. Sadler ve Zeidler (2005b) tarafından ortaya konulan çalışmada ise ele alınan SBK hakkında alan bilgisinin özellikle infomal muhakemenin kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiş ve pozitif bir ilişki yakalanmıştır. Araştırmacılar olarak bizler de üniversite eğitimi sırasında alınan derslerin alan bilgisine ve dolayısı ile ortaya konulan infomal muhakeme biçimleri ve kalitesine etkisi olacağını düşünüyoruz. Burada ele alınan konu dikkat edilirse küresel ısınmanın varlığı değil, küresel ısınmaya sebep olan kaynağın ne olduğudur. Bu kapsamda araştırmada yer alan katılımcılar, bir nebze daha konu hakkında derin düşünmeye sevk edilmiştir. İnfomal muhakeme seviyelerinin ise büyük bir kısmının (63 öğretmen adayı) düşük çıktığı araştırma sonuçlarında tespit edilmiştir. Bunun sebebi elbette “çürütücü” argüman biçiminin azlığından kaynaklanmaktadır. Öğretmen adaylarının özellikle lisans derslerinde bu tarz tartışma ortamlarının oluşturulması daha çok konu hakkında pratik yapmalarına ve düşüncelerini bir adım daha ileriye taşımaya yardımcı olacağı düşünülmektedir. Yazılı ve görsel medyada çıkan haberlerin küresel ısınmanın ekolojik ve 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 ele alınan SBK farklılığının rolü olması muhtemeldir.

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. Özellikle ekonomi odaklı infomal muhakeme biçimi öğretmen adayları tarafından en az ortaya konulan infomal muhakeme biçimidir. Adayların küresel ısınmanın kaynağına odaklanması, küresel ısınma ve ekonomiye olan etkileri arasında bağlantı kurulamaması gibi sebepler bu durumun oluşmasına yol açmış olabilir. Ancak ekoloji odaklı muhakeme biçimi anabilim dallarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ekoloji odaklı muhakeme biçimi diğer anabilim dallarına göre daha çok kullandığı ikinci sırada ise sınıf öğretmenliği eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının ekoloji odaklı muhakeme biçimini kullandığı görülmektedir. Bu bulguların ortaya çıkmasında öğretmen adaylarının son sınıfta olmaları ve fen bilgisi eğitimi ile sınıf öğretmenliği eğitimi anabilim dallarında alınan çevre ve çevre eğitimi içerikli alan dersleri etkili olmuş olabilir. Fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarının lisans eğitimi programları kapsamında aldıkları ve araştırma konumuz ile ilişkili olduğunu düşündüğümüz 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 bu durumun oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Özellikle Fen Bilgisi eğitimi anabilim dalı derslerinin içeriğini incelediğimizde diğer iki anabilim dalına göre daha fazla çevre ile ilgili konu içerdiğini görmekteyiz. Eroğlu (2009) yaptığı çalışmada, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınmanın nedeni olan sera etkisinin sonuçları ile ilgili bilgi düzeylerinin oldukça yüksek olduğunu göstermekte ve böylece fen bilgisi eğitimi öğretmen adaylarının ekoloji konularına karşı duyarlılığını ortaya koymaktadır.

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. Burada öğretmen adaylarının karar verme biçimleri ve infomal muhakeme seviyeleri arasındaki bağlantıya dikkat çekmekte fayda bulunmaktadır. Öğretmen adayları ilgili konuya ilişkin destekleyici ve karşıt görüş fikirler ortaya sunabilirken, çürütücü argüman biçimini ortaya koymakta zorlandıkları anlaşılmaktadır. Bu sonuç, katılımcıların büyük çoğunluğunun (%74,4) düşük infomal muhakeme seviyesine sahip olması ile ilişkilendirilebilir. Elde edilen bu bulgular oldukça önemlidir çünkü Kuhn (1993) öğrenenlerin infomal muhakeme yapılarında çürütücü ortaya koymalarının önemli olduğunu vurgulamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular neticesinde ortaya konulan infomal muhakeme biçimlerinin varlığı sebebi ile kanıta dayalı bir karar verme süreci ortaya çıkmış iken, ortaya konulan çürütücü argüman biçimi azlığı sebebi ile de öğretmen adaylarının büyük bir kısmının infomal muhakeme seviyeleri düşük çıkmıştır.

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 önlenebilir veya en aza indirgenebilir konumundadır. Yine öğretmen adaylarının rahatlıkla ulaşabilecekleri bilgi kaynaklarında (gazete, popüler bilim dergileri, belgeseller vs.) önem olarak genellikle insan faaliyetlerinin düzenlenmesi gerekliliği oluşu, karar vermelerinde etkili bir faktör olmuş olabilir. Bu konuda ulusal literatürde yer alan Şenel & Güngör (2009) tarafından yapılan çalışmada, yazılı ve görsel medyanın küresel ısınma ile ilgili yayınladıkları programların öğrencileri etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ancak medyada bu tür konuların tüm boyutlarıyla ele alınmamasının 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 (Boyes, Skamp & Stanisstreet, 2008; Daniel, Stanisstreet, Boyes, 2004). Boyes & Stanisstreet (1992) ve Kılınç, Boyes ve Stanisstreet (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 raporlar okunduktan sonra öğretmen adaylarının %14,4'ü pozisyonunu değiştirirken, % 85.6'sı pozisyonunu değiştirmemiştir. Ortaya çıkan bu sonuca göre verilen metinlerin öğretmen adaylarının pozisyon değişiminde fazla etkisinin olmadığı, zayıf kaldığı sonucuna varılabilir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmının bu şekilde davranma sebebi ön bilgilerine güvenmeleri ve bunu deklare etmeleri şeklinde yorumlanabilir. Raporların öğretmen adaylarına fikirlerinin değişimine etkisinden çok, onların fikirlerini savunmalarında etkili bir kaynak olarak kullanıldıklarını söyleyebiliriz. Wu ve Tsai (2007) tarafından yapılan çalışmada ise sezgisel karar veren öğrenciler ilk pozisyonlarını devam ettirirken, kanıta dayalı karar veren öğrencilerin yaklaşık % 30'u pozisyonlarını değişirmiştir.

Öğretmen Adaylarının Argüman Biçimleri ile İlgili Sonuçlar

Argüman biçimlerini anabilim dalları bazında incelediğimizde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ortaya çıkan bulgulara yorumlanacak olursa öğretmen adaylarının karşıt görüş ve çürütücü argümanları destekleyici argümanlara göre daha az oluşturdukları tespit edilmiş iken, sınıf öğretmenliği adaylarının ise ortaya koydukları destekleyici ve karşıt argüman sayılarının aynı olduğu tespit edilmiştir. Sağlam (2016) tarafından ortaya konulan çalışmada da benzer

sonuçlar elde edilmiş olup en fazla destekleyici argüman ortaya çıkmış iken en az ürütücü argümana ulaşılmıştır. Güley (2010) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin küresel ısınma terimini ilk kez hangi kaynaktan öğrendikleri sorulduğunda % 81.3 ile basın ve yayın organlarını kaynak olarak göstermesi bu kaynakların öğrenciler tarafından daha yakından takip edildiği şeklinde yorumlanabilir. Yine ilgili araştırmada öğrencilerin küresel ısınma terimini öğrendiği kaynaklarda “okul” ise %9.8 ile ikinci yüksek oranda bulunmuştur. Basın-yayın veya farklı medya kaynaklarından elde edilen bilgilerin tamamen bilimsel bilgileri içermeyebileceği ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerektiği dikkate alınmalıdır. Öğretmen adaylarının konuya ilişkin özellikle popüler medya aracılığı ile bilgi sahibi olması ve küresel ısınmanın kaynağına yönelik formal eğitim sürecindeki kaynaklara başvurmamaları bu durumun oluşmasında etkili olmuş olabilir.

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 görölmektedir. 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 üç argüman biçimini de kullandığı görölmektedir. 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 görölmektedir. Sağlam (2016) tarafından benzer bir örnekleme ancak farklı bir SBK olan nükleer enerji ele alındığında ise öğretmen adaylarının %62’sinin yüksek, %38’inin düşük infomal muhakeme seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum karşısında infomal muhakeme seviyelerinin belirlenmesinde ele alınan SBK’nın etkili bir değerşken olduğu yorumlanabilir.

Araştırmamızda ele aldığımız kavramsal çerçeve kapsamında da ürütücü argüman biçimi, yüksek kalitedeki argümanların göstergesi şeklinde değerlendirilmiştir (Erduran ve diğ., 2004). Öğretmen adayları destekleyici argüman geliştirmede iyi bir performans sergiler iken karşıt ve ürütücü argüman geliştirmede yetersiz kaldıkları için infomal muhakeme seviyeleri düşük çıkmıştır. Yani araştırmamızda öğretmen adayları infomal muhakemelerini ortaya koyabilmiş ancak ürütücü argüman geliştirmede eksiklikler bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Erduran ve diğerleri, (2004) yaptıkları uygulama da geliştirilen argümantasyon seviyeleri temel alınarak analiz edilmesi sonucunda, öğrencilerin ürütücü argüman biçimlerini

uygulamanın başına göre daha fazla kullandığı görülmektedir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin argümantasyon kalitelerini arttırdığını göstermektedir. Benzer sonuçlar Osborne ve diğerleri (2004) çalışmasında da görülmektedir. Zohar & Nemet (2002) tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre 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 argümanların kullanıldığı öğrenme ortamlarında her üç argüman biçimini de kullanabilecekleri sonucu çıkarılabilir.

Araştırma Sonuçlara İlişkin Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde katılımcıların argüman biçimlerini kullanma konusunda yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Katılımcıların yaklaşık %22' lik bir kısmının argüman biçimlerine hiç yer vermediği görülmüştür. Bu araştırmadan göze çarpan önemli bir rakamdır. Öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca daha fazla argümantasyon süreçlerine dâhil edilmelerine ve argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine önem verilmelidir. İnfomal muhakeme yeteneklerinin kazandırılmasında ve geliştirilmesinde etkili olan SBKlara lisans öğretim programlarında daha fazla yer verilebilir. Çünkü SBKlar argümanların ortaya konulabileceği bir ortamı sınıfta sağlayabilmektedir. İçinde bulunduğumuz yüzyılın en önemli yaklaşımları arasında yer alan gerçek yaşam temelli problemler ve bu problemlere çözüm yolları üretme kapsamında öğretmen adaylarının derslerde daha fazla argüman oluşturmaları sağlanabilir. Burada esas olan ilgili problem ya da konuya yönelik mutlak bir cevap bulmak değil, bu konu etrafında öğrenebilmek, keşfedebilmek ve sorgulayabilmektir. SBKlar sınıflarımızda bu ortamı sağlayabilecek güçlü araçlardır.

Bilimsel bilgi ve becerilerinin geliştirilmesinde argümantasyon sürecine katılma, sözel ve yazılı argümanların üretimi önemli rol oynadığı söylenebilir. 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 (Günel, Kınır & Geban, 2012; Kabataş-Memiş, 2014; Tümay & Köseoğlu, 2010; Üstünkaya & Savran Gencer, 2012). Araştırma sonuçlarını dikkate aldığımızda argüman temelli yöntemler geliştirilebilir, öğretmen

rehberliğinde sınıflarda uygulanabilir. Bu yöntemlerin olabildiğince daha fazla derse entegrasi sağlanabilir.

Gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının infomal muhakeme seviyelerinin geliştirilmesinde küresel ısınma ve kaynağı gibi tüm dünyayı ilgilendiren tartışmalı sosyobilimsel konular hakkında yeterli donanıma sahip olmaları faydalarına olacaktır. İçinde bulunduğumuz yüzyıl özellikle çevremize ve çevremizde meydana gelen olaylara karşı daha bilgili ve duyarlı yaklaşmamızı gerektiren bir dönemdir. Bundan dolayı, çalışma yaptığımız anabilim dallarına lisans programlarında bilimsel tartışmalı konuların çerçevesinde dersler daha çok işlenerek, değişik aktivite ve etkinlikler yapılarak ve uygun tartışma ortamları sağlanarak öğretmen adaylarının kendilerini geliştirmeleri sağlanabilir. Araştırmamızda üzerinde durduğumuz alan bilgisi boyutu açısından öğretmen adaylarının ilgili SBK hakkında araştırma yapmaları sağlanabilir ve dijital ya da fiziksel kütüphanelere ulaşımları sağlanabilir.

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.

İnfomal muhakeme seviyesinin yüksek olmasında katılımcıların kullandığı çürütücü argüman biçimi belirleyicidir. Yaptığımız çalışmada katılımcıların %25.6'sı yüksek muhakeme seviyesine sahiptir. Özellikle argümantasyon becerilerinin kullanılmasına yönelik literatür incelendiğinde argümantasyon becerilerinin geliştirilmesine yönelik 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 infomal muhakeme seviyelerini geliştirebilmek için bu ortamların oluşturulması önem taşımaktadır. Argüman geliştirirken doğru ve yeterli bilgi sahibi olmak en temel unsurlardandır. Hakyolu (2010) tarafından yapılan çalışmada, konuya hâkim 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 geliştirilen ortamları etkili kullanabilmeleri adına öğrencilerin konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları sağlanmalıdır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının infomal muhakeme seviyeleri araştırılmıştır. Ancak öğretmen adaylarının infomal muhakeme seviyelerini nasıl geliştirebilecekleri incelenmemiştir. Araştırmanın bulguları infomal muhakeme konusunda yapılacak çalışmalara katkı sağlayacak nitelikte literatürde yerini alabilir. Özellikle yapılacak deneysel çalışmalar, öğretmen adaylarının infomal muhakemelerinin geliştirilmesi üzerine uygulanacak öğretim metot ve aktivitelerinin incelenmesinde etkili olabilir.

Öğretmen adayları SBKlarla ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları için yerli ve yabancı kaynaklara yönlendirilmeli, bu konularla ilgili bilimsel yayınları takip etmeleri özendirilmelidir. Araştırmasını yaptığımız üç anabilim dalının dışında kalan diğer programlara yönelik infomal muhakeme seviyeleri ile ilgili çalışmalar yapılabilir. Çünkü infomal muhakemelere ve argüman biçimlerine ulaşmak için faydalanılan sosyobilimsel konular disiplinler arası ve genellikle popüler bilimsel konulardır. Tartışmaya açık olan bu konuların farklı programlarda eğitim gören lisans öğrencilerinin gündemlerinde olması olağandır ve bu durumdan faydalanılabilir.

KAYNAKÇA

- Akşit, A. C. (2011). *Sınıf öğretmeni öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularla ve bu konuların öğretimleriyle 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.
- Ateş, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji hakkındaki düşünceleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Ateş, H. & Saraçoğlu, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gözünden nükleer enerji. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(3), 175-193.
- Boyes, E. and Stanisstreet, M. (1992). Students' perceptions of global warming, *International Journal of Environmental Studies*. Vol. 42, 287-300.
- Boyes, E., Skamp, K. & Stanisstreet, M. (2008). Australian secondary students' views about global warming: Belief about actions and willingness to act. *Research in Science Education*, published online 29 August 2008.
- Casper, J. K. (2010). *Global warming, greenhouse cases*, USA:Infobase Publishing.
- 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.
- Çilenti, K. (1988). Fen bilgisi öğretimi. Özer, B. (Ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

- 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.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373-1386.
- Denhez, F. (2007). *Küresel ısınma atlası*, İstanbul: NTV Yayınları.
- Driver, L., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- 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.
- 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 infomal muhakemeleri üzerinde bilimin doğasının etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.
- Evans, J. St. B. T. &Thopmson, V. A. (2004). Informal reasoning: Theory and method. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 58, 69-74.
- Evans, J.St. B. T. (2002). Logic and human reasoning:An assessment of the deduction paradigm. *Psychological Bulletin*, 128, 978-996.
- 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.
- 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.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 317-330.
- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Halmann, M. M. & Steinberg, M. (1999). *Greenhouse gas carbon dioxide mitigation, USA*: Published by CRC Press LLC.

- 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.
- Kabataş- Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.
- Kılınç, A., Boyes, E. & Stanisstreet, 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.
- Klosterman, M. L. & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues based instruction: *International Journal of Science Education*. 32(8), 1017-1043.
- 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.
- Kortland, K. (1996). An STS scenario study about students' decision making on the waste issue. *Science Education*, 80, 673–689.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319-337.
- 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.
- Loughton, J. (2004). *Global warming*, Cambridge: 3. Basım, Cambridge University Press.
- 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.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (Second Edition). California: SAGE Publications. Neuendorf, K. A. (2002). *The content analysis guidebook*. Thousand Oaks, CA, Sage.
- 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.
- 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.
- 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. & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90, 986-1004.
- 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. (2005a). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138. doi: 10.1002/tea.20042
- 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.
- Sağlam, İ. H. (2016). *Öğretmen adaylarının nükleer enerji kullanımına yönelik infomal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Sever, D. (2013). Türkiye ve İngiltere'deki fen bilimleri alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının küresel ısınmaya yönelik düşünceleri. *İlköğretim Online*, 12(4), 12121221.
- 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 öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Şaylıkay, M. (2010). Küresel Isınma, Enerji Senaryoları ve Türkiye'nin Rolü, *Akademik Bakış Dergisi*, 19.
- Şenel, H. ve Güngör, B. (2009). Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgilerinin ve kavram yanlışlarının tespiti. *E Journal of New World Sciences Academy*, 4(4), 1207-1225.
- Topcu, M. S. (2008). *Pre-service science teachers' informal reasoning regarding socio scientific issues and the factors influencing their informal reasoning*. Unpublished doctoral dissertation. Middle East Technical University, Ankara.
- Topcu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. V & Güven, D. (2014). Socio-scientific issues in science education: the case of Turkey. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(6), 2340-2348.

- 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.
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona odaklanan etkinliklerle kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *GEFAD*, 30(3), 859-876.
- Uzmen, R. (2006). *Küresel ısınma ve iklim değişikliği*. İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yayınları.
- Üstünkaya, I. ve Savran Gencer, A. (2012). İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sunulan Bildiri, Niğde Üniversitesi.
- 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.
- Yetkin, D. ve Daşcan, Ö. (2008). *İlköğretim programı*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Qualitative methods in social sciences*. Ankara: Seçkin Publishing.
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- 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.